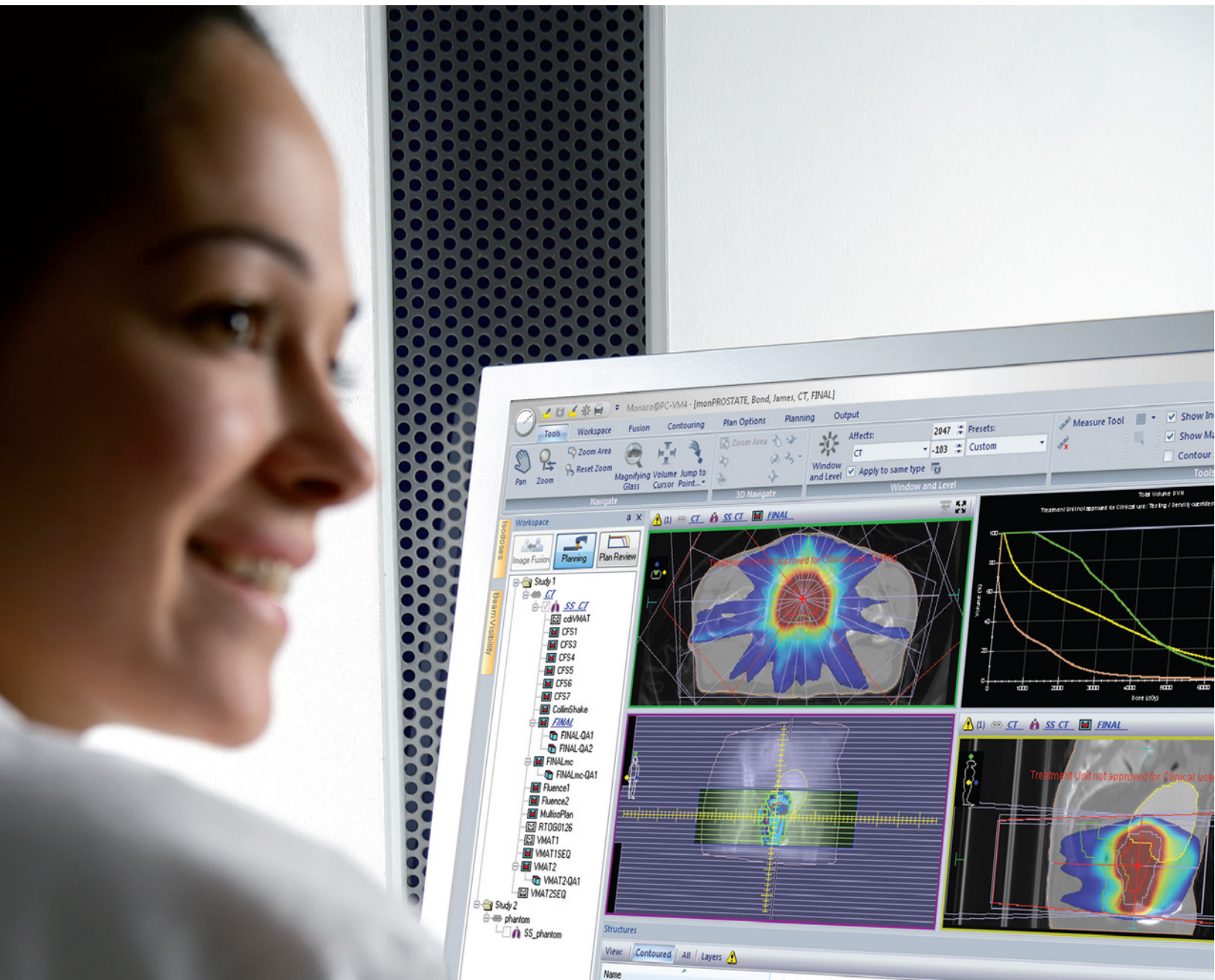


Руководство по эксплуатации системы Монасо®

Система Монасо версии 5.40



Идентификатор документа: LUGMON0540-RU/1.0

REF C#98960-RU

Дата: 25 июня 2018 г.



Заявление об авторских правах

© Elekta, Inc., 2007–2018. Все права защищены. Копирование настоящего руководства в печатном или электронном виде, полностью или частично, запрещено без письменного разрешения компании Elekta, Inc.

Информация, содержащаяся в настоящем руководстве, предназначена только для персонала компании Elekta, Inc., уполномоченных пользователей и лицензиатов компании Elekta, Inc.

Заявление об использовании товарных знаков и торговых названий

Товарные знаки, знаки обслуживания, логотипы и торговые названия Elekta, используемые в настоящем документе, являются зарегистрированными и незарегистрированными товарными знаками и торговыми названиями компании Elekta AB (publ.), ее аффилиатов или сторонних производителей, выдавших лицензию на использование своих товарных знаков и торговых названий компании Elekta AB (publ.) или ее аффилиатам. Копирование, воспроизведение, а также использование товарных знаков и торговых названий запрещено без письменного разрешения компании Elekta, Inc., являющейся аффилиатом Elekta AB (publ.).

Признание других товарных знаков и торговых названий

Компания Elekta признает товарные знаки и торговые названия других производителей, используемые в настоящем документе.

Средства распространения

Руководства пользователя для систем MOSAIQ OIS, MOSAIQ Data Director, METRIQ и ANALYTIQ поставляются в электронном или бумажном виде. Руководства пользователя для нашего программного обеспечения для планирования лучевой терапии предоставляются как в электронном, так и в бумажном виде. Чтобы получить бумажный экземпляр руководства, обратитесь в службу поддержки компании Elekta. Копия будет выслана бесплатно в течение 7 дней.

Документы, ссылки на которые содержатся в настоящем документе

Компания Elekta не предоставляет вместе с оборудованием все документы, ссылки на которые содержатся в настоящем документе. Компания Elekta оставляет за собой право решать, какие документы должны входить в комплект поставки.

Контактная информация

Служба поддержки
программного обеспечения: <http://www.elekta.com>, затем нажмите ссылку **SupportPlus**
Контактная информация: <http://www.elekta.com/meta/contact.html>
Календарь обучения: <http://www.elekta.com/training>

Содержание

Рисунки	x
Таблицы	xiv
История редакций.....	xvii
Глава 1. Действия, которые необходимо выполнить перед началом работы	1
Введение.....	1
Предполагаемые пользователи системы Monaco.....	1
Назначение системы Monaco	1
Нормативные уведомления.....	2
Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA).....	2
Заявление об ограничении ответственности	3
Обучение использованию системы Monaco	3
Безопасность пациентов/пользователей и остаточные риски	3
Важные указания	4
Рекомендации по безопасности.....	5
Обозначения, используемые в документе	5
Список символов	6
Обозначения при работе с клавиатурой	6
Команды меню	7
Обозначения при работе с мышью	7
Предостережения, предупреждения, примечания и подсказки	7
Ограничения на измерения в системе Monaco.....	8
Минимальные требования к аппаратному обеспечению (система Monaco с функцией введения дозы).....	8
Минимальные требования к аппаратному обеспечению (система Monaco Sim 5.40.00 без функции расчета дозы)	9
Утвержденные системы	10
Политика относительно установки пользовательских обновлений Windows	11
Алгоритм расчета дозы облучения узконаправленным пучком.....	13
Идентификаторы, названия и описания.....	13
Анатомические данные пациента.....	14
Требования к планам терапии.....	14
Сопоставление облучающего модуля.....	15
Настройка обмена данными между ПК.....	15
Ассоциация файлов графических изображений	15
Число экземпляров приложений	15
Глава 2. Сведения о пациенте.....	17
Рабочая область открытия данных пациента.....	17

Вкладка локального пациента.....	17
Вкладка дистанционного пациента Focal.....	17
Кнопки области данных пациента.....	18
Планы	20
Условия, при которых планы становятся недоступными в системе Monaso	20
Координаты набора изображений в системе Monaso версии 5.10 по сравнению с версией 5.00.....	21
Импорт данных пациента.....	22
Импорт данных изображения в формате DICOM	22
Диалоговое окно импорта в формате DICOM	23
Файлы электронной плотности	27
Экспорт данных пациента	28
Диалоговое окно экспорта в формате DICOM	28
Экспорт данных в формате DICOM	32
Экспорт данных пациента в DICOM-совместимую систему.....	35
Планы Monaso на рабочей станции Sim	35
Глава 3. Планирование	37
Позиционирование элементов экрана	37
Быстрое изменение положения.....	38
Окна просмотра и конфигурации экрана	39
Окна просмотра	39
Отображение в одной проекции	40
Границы проекций	40
Отображение плоскости изображения в окне просмотра трехмерных изображений.....	41
Конфигурации	42
Специальные изображения	47
Анатомические группы.....	47
Работа с шаблонами	48
Шаблоны изодозы.....	48
Вычерчивание контуров.....	49
Экран создания контуров.....	49
Ограничения, накладываемые на процедуру вычерчивания контуров.....	51
Создание контуров: очерчивание трехмерных структур	57
Редактирование контура	58
Копирование контура на прилегающий срез.....	58
Копирование контура из одного набора данных в другой.....	58
Адаптация анатомической структуры	58
Адаптация анатомической структуры при помощи инструментов адаптации плана.....	58
Настройки адаптации	59
Адаптация плана с использованием общей плотности для расчета дозы.....	59
Включение контуров деки стола	64

Импорт контуров деки стола	64
Библиотека параметров процедурного стола	64
Использование в планах	65
Стол с разметкой	65
Структурные элементы стола	66
Включение параметров катушки	68
Структурные элементы системы катушек	68
Импорт параметров катушки для MRT	69
Удаление значений дозы	70
Планирование моделирования	70
Пучки	71
Задаваемый пользователем центр координат	72
Цифровые реконструированные рентгенограммы	73
Функции рентгенограммы	74
Планирование IMRT (последовательное облучение)	74
Общие сведения о множественных предписаниях	74
Двухэтапные процессы оптимизации	75
Характеристики множественных предписаний	75
Базовые планы	75
ГДО	76
Оптимизация и расчет	76
Размер сетки	76
Экспорт плоскости дозы	76
Характеристики перспективного планирования для планов последовательного облучения	77
Объемное ротационное облучение с модуляцией интенсивности пучка (VMAT)	77
Постоянная мощность дозы	79
Оптимизация формы сегмента	79
Ротационное облучение с модуляцией интенсивности пучка	80
Динамическое конформное секторное облучение	80
Общие сведения о секторном облучении	81
Расчет дозы	82
Оптимизация на основе существующего плана	84
Адаптация к положению	85
Диалоговое окно параметров оптимизации	85
Адаптация к форме	85
Панель управления оптимизацией WSO	86
Целевые функции	86
Модель целевой эквивалентной единой дозы	86
Отклонение цели	87
Серийная модель	87
Параллельная модель	87
Квадратичное значение избыточной дозы облучения	87

Квадратичное значение недостаточной дозы облучения	87
ГДО с избыточной дозой облучения.....	88
ГДО с недостаточной дозой облучения.....	88
Максимальная доза	88
Конформность.....	88
Элементы управления IMRT.....	88
Индикатор выполнения оптимизации.....	88
Области просмотра интегральной плотности потока	89
3D-планирование	90
Функции 3D-планов	91
Перспективное планирование IMRT (улучшенная 3D-методика)	92
Характеристики перспективного планирования IMRT для 3D-планов	93
Редактирование дозы пучка и правил аннулирования сегмента	93
Функции изолиний	94
Трубка криостата.....	95
Зона трубки, запрещенная для облучения.....	96
Оптимизация и сегментация IMRT при нахождении трубки в поле	97
Адаптация плана в автономном режиме	97
Создание плана адаптации к положению с помощью инструментов адаптации плана	97
Создание плана адаптации к форме с помощью инструментов адаптации плана.....	97
План завершения	98
Просмотр и печать отчета о завершении частично выполненной процедуры облучения.....	98
Создание плана завершения	99
Создание адаптированного плана завершения	102
Замороженная доза	103
Планы контроля качества	105
Утверждение плана	105
Множественные предписания	106
Планы с отпущенной ранее дозой	106
Планы со стереотаксическими конусами	108
Планы облучения электронами.....	109
Аппликаторы	109
Апертуры	110
Контроль качества IMRT	111
Динамический контроль качества.....	112
Гистограмма «доза-объем»	113
Навигация	114
Клавиши быстрого доступа на клавиатуре.....	114
Использование правой кнопки мыши	116
Использование колеса прокрутки мыши	116
Просмотр изображений всех плоскостей.....	116

Глава 4. Объединение изображений	117
Совмещение по точкам	119
Просмотр результатов объединения в режиме онлайн	120
Глава 5. Просмотр плана	121
Просмотр плана	121
Навигация	122
Клавиши быстрого доступа на клавиатуре	122
Правая кнопка мыши	123
Режимы отображения одного и нескольких планов	123
Общие сведения об ограничениях при просмотре плана	123
Объединение и субтракция планов	124
Гистограмма «доза-объем»	125
Вычисление объема	128
Адаптированные планы	128
Общие сведения о контрольных дозах	128
Отображение нескольких планов	129
Комбинации структур ГДО	130
Вычисление объема комбинации структур	130
Общие сведения о дозиметрических критериях	130
Расчеты ГДО	132
Расчет дозы	133
Предписание дозы	133
Расчет и суммирование значений дозы	133
Пространственное разрешение ГДО	133
Режимы отображения изодозы	134
Панель инструментов объема	135
Нормализация	136
Сравнение планов	136
Сравнение значений интенсивности дозы	137
Утверждение плана	138
Специальные изображения	139
Просмотр плана в автономном режиме	140
Утверждение плана терапии	140
Глава 6. Адаптация плана в режиме онлайн	143
Автоматическое объединение изображений	143
Задачи адаптации плана в режиме онлайн	144
Начало процедуры адаптации плана	144
Настройка совмещения изображений при использовании функции отслеживания движений	146
Адаптация плана с использованием библиотеки планов	150

Автоматическая адаптация анатомической структуры — адаптация плана в режиме онлайн	150
Создание адаптированного плана	152
Корректировка изоцентра МВ-излучения по отношению к источнику сигнала МРТ (МРТ/МВ)	155
Преобразование апертур облучения сегментов	156
Оптимизация на основе существующего плана	157
Редактирование адаптированного плана (адаптация к форме)	159
Редактирование адаптированного плана (адаптация к положению)	160
Верификационные изображения	160
Утверждение и экспорт адаптированного плана в ходе адаптации плана в режиме онлайн	162
Устранение идентичных сегментов	162
Завершение процедуры адаптации плана	164
Файлы поля вектора деформаций	165
Доступ к файлам поля вектора деформаций	166
Общие группы	166
Группа «Session Workflow» (Рабочий процесс сеанса)	166
Группа «Session Information» (Сведения о сеансе)	169
Элементы управления	170
Панель управления структурами: вкладка «All» (Все)	170
Панель управления структурами: вкладка «Layers» (Слои)	171
Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации)	172
Элемент управления назначением	175
Элемент управления назначением: вкладка сегментов	177
Область управления пучками	177
Область управления ограничениями IMRT	177
Область управления «Dose Reference Points» (Контрольные точки измерения дозы)	178
Панель управления «DVH Statistics» (Статистические данные ГДО)	178
Управление изодозой	178
Управление отображением пучка	178
Управление навигацией в нескольких планах	178
Ленты	179
Вкладка инструментов	179
Вкладка рабочей области	179
Вкладка объединения	180
Вкладка создания контуров	180
Вкладка планирования	181
Приложение А. Предупреждающие сообщения	185
Клинические предупреждающие сообщения	185
Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения	195

Приложение В. Элементы управления и ленты.....	203
Элементы управления	204
Элемент управления структурами: вкладка «Contoured» (Оконтуренные)	204
Панель управления структурами: вкладка «All» (Все)	206
Панель управления структурами: вкладка «Layers» (Слои).....	208
Элемент управления назначением	209
Множественные назначения.....	210
Элемент управления назначением: вкладка сегментов	212
Область управления пучками: вкладка «General» (Общие настройки).....	215
Область управления пучками: вкладка «Geometry» (Геометрический параметр)	218
Область управления пучками: вкладка «Setup Beams» (Установочные пучки)	220
Область управления пучками: вкладка «Treatment Aids» (Вспомогательные устройства для терапии).....	223
Область управления ограничениями IMRT: вкладка «Constraints» (Ограничения)	228
Область управления «Dose Reference Points» (Контрольные точки измерения дозы)	229
Панель управления «DVH Statistics» (Статистические данные ГДО).....	231
Панель управления статистическими данными ГДО: вкладка дозиметрических критериев	231
Панель управления статистическими данными ГДО: вкладка «Statistics» (Статистика).....	232
Панель управления статистическими данными ГДО: вкладка «Display» (Отображение)	234
Управление отображением пучка	236
Управление разницей дозы.....	238
Управление изодозой	239
Управление функцией нормализации.....	244
Управление навигацией в нескольких планах.....	244
Ленты	245
Вкладка инструментов	245
Вкладка рабочей области	249
Вкладка объединения	251
Вкладка создания контуров.....	254
Вкладка функций плана	259
Вкладка планирования	263
Вкладка выходных данных	269
Приложение С. Создание резервных копий и восстановление облучающих модулей	275
Резервное копирование базы данных.....	275
Настройки резервного копирования базы данных	275
Результаты резервного копирования базы данных	278
Восстановление базы данных.....	280
Приложение D. Сохранение данных облучающего модуля.....	281
Добавление данных облучающих модулей — Collapsed Cone или Electron Monte Carlo (алгоритм Монте-Карло для облучения электронами)	281

Активация или деактивация облучающих модулей при расчете	282
Просмотр параметров облучающего модуля	282
Синхронизация данных	283
Добавление данных облучающих модулей — алгоритм Монте-Карло для облучения фотонами	283
Неизолированная система	284
Изолированная система	284
Проверка установки	284
Приложение Е. Ограничения для лепестков моделей МЛК	285
Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Elekta	285
Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Siemens	286
Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Varian	287
Предметный указатель	289

Рисунки

Рис. 1. Диалоговое окно рабочей области открытия данных пациента	17
Рис. 2. Область данных пациента	18
Рис. 3. Координаты системы Monaco версии 5.00	21
Рис. 4. Координаты системы Monaco версии 5.10	21
Рис. 5. Диалоговое окно импорта в формате DICOM	24
Рис. 6. Диалоговое окно экспорта в формате DICOM	28
Рис. 7. Диалоговое окно «Additional Plan Export Options» (Дополнительные параметры экспорта планов)	33
Рис. 8. Диалоговое окно настройки DICOM	35
Рис. 9. Управление параметрами пучка для плана Monaco на рабочей станции Sim	36
Рис. 10. Элементы управления положением	38
Рис. 11. Отображение плоскости	41
Рис. 12. Классическое окно просмотра IMRT	42
Рис. 13. Крупная поперечная проекция	42
Рис. 14. Окно просмотра создания контуров с 6 панелями	43
Рис. 15. 3x3 — просмотр нескольких планов	43
Рис. 16. Параллельное отображение проекций P-S	43
Рис. 17. Наложение проекций	44
Рис. 18. Настраиваемое параллельное отображение	44
Рис. 19. Окно создания контуров	49
Рис. 20. Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) для компьютерных томограмм	61

Рис. 21. Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) для МРТ-изображений.....	61
Рис. 22. Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) с настройкой «Reviewed» (Просмотрено).....	62
Рис. 23. Структура деки стола.....	66
Рис. 24. Структуры катушки при отображении в одной проекции	68
Рис. 25. Катушка для МРТ	68
Рис. 26. Окно пучков	71
Рис. 27. Примеры пучков	72
Рис. 28. Примеры цифровых реконструированных рентгенограмм (ЦРР)	74
Рис. 29. Исходная апертура DCAT с зазором 2 мм	83
Рис. 30. Апертура DCAT с функцией SSO.....	83
Рис. 31. Вкладка «Prescription» (Назначение) области управления назначением	90
Рис. 32. Трубка криостата, отображение в одной проекции.....	95
Рис. 33. Запрещенная для облучения зона трубки перед пациентом (светло-красная область большего размера)	96
Рис. 34. Запрещенная для облучения зона трубки за пациентом (темно-красная область меньшего размера).....	96
Рис. 35. Отчет о завершении частично выполненной процедуры облучения	99
Рис. 36. План завершения: вкладка «Beams» (Пучки).....	100
Рис. 37. План завершения: вкладка «Segments» (Сегменты)	100
Рис. 38. Вкладка параметров предписаний IMRT — «Bias Contribution» (Вклад отпущенной ранее дозы): «7fldprostate».....	107
Рис. 39. Вкладка параметров предписаний IMRT — «Bias Contribution» (Вклад отпущенной ранее дозы): «RxA»	108
Рис. 40. Окно контроля качества IMRT	111
Рис. 41. Окно объединения изображений.....	118
Рис. 42. Окно просмотра плана.....	121
Рис. 43. Пример гистограммы «доза-объем» (ГДО).....	126
Рис. 44. Заливка	134
Рис. 45. Изопополнение	134
Рис. 46. Изополосы.....	134
Рис. 47. Изолинии.....	135
Рис. 48. Отображение значений дозы в режиме 3D	135
Рис. 49. Значение «горячей»/«холодной» дозы	135
Рис. 50. План 1 для сравнения	137
Рис. 51. План 2 для сравнения	137
Рис. 52. Разница доз.....	137
Рис. 53. Суммирование доз	137
Рис. 54. Меню приложения Monaco — опция «Open Plan Adaptation» (Открыть окно адаптации плана).....	144
Рис. 55. Контекстное меню приложения Monaco — опция «Open Plan Adaptation» (Открыть окно адаптации плана).....	144
Рис. 56. Группа «Session Information» (Сведения о сеансе).....	145
Рис. 57. Система координат Monaco по сравнению с системой координат диспетчера сеансов лучевой терапии.....	148
Рис. 58. Сравнение систем координат положений «головой вперед, на спине» и «головой вперед, на животе»	149

Рис. 59. Сравнение систем координат положений «ногами вперед, на спине» и «ногами вперед, на животе».....	149
Рис. 60. Источник сигнала MPT и изоцентр МВ-излучения	155
Рис. 61. Система координат «Head-First Supine» (Головой вперед, на спине) в системе Monaco...	155
Рис. 62. Меню приложения Monaco — опция «Close Plan Adaptation» (Закрыть окно адаптации плана)	164
Рис. 63. Контекстное меню приложения Monaco — опция «Close Plan Adaptation» (Закрыть окно адаптации плана)	165
Рис. 64. Группа «Session Workflow» (Рабочий процесс сеанса).....	166
Рис. 65. Группа «Session Information» (Сведения о сеансе).....	169
Рис. 66. Панель управления структурами: вкладка «Layers» (Слои).....	171
Рис. 67. Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) для компьютерных томограмм.....	173
Рис. 68. Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) для МРТ-изображений.....	173
Рис. 69. Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) — Reviewed (Просмотрено)	173
Рис. 70. Элемент управления назначением: вкладка «Prescription» (Назначение)	176
Рис. 71. Группа настроек создания сегментов.....	181
Рис. 72. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 1.....	195
Рис. 73. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 2.....	195
Рис. 74. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 3.....	196
Рис. 75. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 4.....	196
Рис. 76. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 5.....	197
Рис. 77. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 6.....	197
Рис. 78. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 7.....	198
Рис. 79. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 8.....	198
Рис. 80. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 9.....	199
Рис. 81. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 10.....	199
Рис. 82. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 11.....	199
Рис. 83. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 12.....	200
Рис. 84. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 13.....	200
Рис. 85. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 14.....	200
Рис. 86. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 15.....	201
Рис. 87. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 16.....	201
Рис. 88. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 17.....	202
Рис. 89. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 18.....	202
Рис. 90. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 19.....	202
Рис. 91. Панель управления структурами: вкладка «Contoured» (Оконтуренные)	204
Рис. 92. Панель управления структурами: вкладка «Layers» (Слои).....	208
Рис. 93. Элемент управления назначением: вкладка сегментов.....	213
Рис. 94. Область управления пучками: вкладка «General» (Общие настройки).....	216
Рис. 95. Область управления пучками: вкладка «Geometry» (Геометрический параметр)	218
Рис. 96. Область управления пучками: вкладка «Setup Beams» (Установочные пучки)	220
Рис. 97. Область управления пучками: вспомогательные устройства для терапии — 3D-план	224
Рис. 98. Область управления пучками: вспомогательные устройства для терапии — планы симуляции.....	226
Рис. 99. Область управления ограничениями IMRT: вкладка «Constraints» (Ограничения)	228

Рис. 100. Область управления «Dose Reference Points» (Контрольные точки измерения дозы).....	230
Рис. 101. Панель управления статистическими данными ГДО: вкладка дозиметрических критериев.....	231
Рис. 102. Панель управления статистическими данными ГДО: вкладка «Statistics» (Статистика)	232
Рис. 103. Панель управления статистическими данными ГДО: вкладка «Display» (Отображение) ...	234
Рис. 104. Управление отображением пучка	236
Рис. 105. Управление отображением пучка с несколькими предписаниями	237
Рис. 106. Управление разницей дозы.....	238
Рис. 107. Абсолютная доза/процентное отношение дозы.....	239
Рис. 108. Окна просмотра «Isoline» (Изолиния)/«Isofill» (Изозаполнение)/«Isoband» (Изополоса).....	241
Рис. 109. Окно просмотра значений «горячей»/«холодной» дозы.....	243
Рис. 110. Управление функцией нормализации.....	244
Рис. 111. Управление навигацией в нескольких планах.....	245
Рис. 112. Вкладка «Tools» (Инструменты): группа «Navigate» (Навигация)	245
Рис. 113. Вкладка «Tools» (Инструменты): группа настройки окна и уровня	247
Рис. 114. Вкладка «Tools» (Инструменты): группа «Tools» (Инструменты).....	248
Рис. 115. Вкладка «Tools» (Инструменты): группа «Layout» (Конфигурация)	249
Рис. 116. Вкладка «Tools» (Инструменты): группа «Visibility» (Отображение)	249
Рис. 117. Вкладка «Tools» (Инструменты): группа параметров просмотра	250
Рис. 118. Вкладка «Fusion» (Объединение): группа «Display» (Отображение).....	251
Рис. 119. Вкладка «Fusion» (Объединение): группа «Display» (Отображение).....	252
Рис. 120. Вкладка «Fusion» (Объединение): группа «Color Map» (Цветовая карта).....	253
Рис. 121. Вкладка «Fusion» (Объединение): группа «Masking» (Маскирование).....	253
Рис. 122. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): группа «Structure Edit» (Редактирование структуры)	254
Рис. 123. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): группа «Contour Edit» (Редактирование контура).....	255
Рис. 124. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): группа «Manual Contouring» (Создание контуров вручную).....	256
Рис. 125. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): группа «Auto Contouring» (Автоматическое создание контуров)	257
Рис. 126. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): группа «Auto Structure» (Автоматически задаваемая структура)	258
Рис. 127. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): группа «PET» (ПЭТ)	259
Рис. 128. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): группа «Plan» (План).....	259
Рис. 129. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): группа «Optional» (Дополнительно)	260
Рис. 130. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): группа «Review» (Просмотр).....	261
Рис. 131. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): группа ГДО.....	261
Рис. 132. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): группа «DRR» (ЦРР).....	262
Рис. 133. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): группа «Particle» (Частица)	262
Рис. 134. Вкладка «Planning» (Планирование): группа «Plan» (План)	263
Рис. 135. Вкладка «Planning» (Планирование): группа «Beam» (Пучок).....	263
Рис. 136. Вкладка «Planning» (Планирование): группа «Port» (Порт).....	264
Рис. 137. Вкладка «Planning» (Планирование): группа «Calculation» (Расчет).....	265
Рис. 138. Вкладка «Planning» (Планирование): группа «Fluence» (Плотность излучения)	266
Рис. 139. Вкладка «Planning» (Планирование): группа «Grid Volume» (Объем сетки).....	267
Рис. 140. Вкладка «Planning» (Планирование): группа «Status» (Статус)	269

Рис. 141. Вкладка «Output» (Выходные данные): группа «Peer» (Одноранговый узел)	269
Рис. 142. Вкладка «Output» (Выходные данные): группа «Export to File» (Экспорт в файл)	270
Рис. 143. Вкладка «Output» (Выходные данные): группа «Individual Reports» (Индивидуальные отчеты)	270
Рис. 144. Вкладка «Output» (Выходные данные): группа «Reports» (Отчеты)	272
Рис. 145. Вкладка «Output» (Выходные данные): группа «Print Options» (Параметры печати)	272
Рис. 146. Панель инструментов быстрого доступа	273
Рис. 147. Средство резервного копирования: вкладка параметров настройки	276
Рис. 148. Средство резервного копирования: вкладка просмотра результатов	279

Таблицы

Табл. 1. Минимальные требования к аппаратному обеспечению (система Monaco с функцией введения дозы)	8
Табл. 2. Минимальные требования к аппаратному обеспечению (система Monaco Sim 5.40.00 без функции расчета дозы)	9
Табл. 3. Утвержденные системы	10
Табл. 4. Ограничения для наборов данных, идентификаторов планов, имен групп и имен структур	13
Табл. 5. Ограничения при создании контуров	14
Табл. 6. Кнопки области данных пациента	19
Табл. 7. Описание полей диалогового окна импорта в формате DICOM	24
Табл. 8. Описание полей диалогового окна экспорта в формате DICOM	29
Табл. 9. Описание полей диалогового окна дополнительных параметров экспорта планов	33
Табл. 10. Рабочие процедуры и режимы	45
Табл. 11. Общие конфигурации и рабочие процедуры	45
Табл. 12. Описание полей окна создания контуров	50
Табл. 13. Панель управления структурами: описание полей вкладки настроек адаптации	62
Табл. 14. Описание структур деки стола	67
Табл. 15. Описание структур катушки	69
Табл. 16. Варианты отображения структур катушки	70
Табл. 17. Модуляция и шаг контрольных точек для DCAT, SSO и VDR	84
Табл. 18. Описание трубки криостата	95
Табл. 19. Пример имени файла плана завершения	100
Табл. 20. Пример имени файла адаптированного плана завершения	103
Табл. 21. Сообщения и комментарии к отчетам, относящиеся к составным планам и планам контроля качества	104
Табл. 22. Условия замораживания плана контроля качества	105
Табл. 23. Описание полей окна контроля качества IMRT	112
Табл. 24. Клавиши быстрого доступа на клавиатуре	114
Табл. 25. Описание полей окна объединения изображений	118
Табл. 26. Описание полей окна просмотра плана	121
Табл. 27. Клавиши быстрого доступа в режиме просмотра планов	122

Табл. 28. Условные обозначения к гистограмме «доза-объем».....	126
Табл. 29. Описание дозиметрических критериев	131
Табл. 30. Описание группы «Session Workflow» (Рабочий процесс сеанса)	166
Табл. 31. Описание полей группы сведений о сеансе	169
Табл. 32. Панель управления структурами: описание полей вкладки «Layers» (Слои)	171
Табл. 33. Описание полей вкладки настроек адаптации.....	174
Табл. 34. Элемент управления назначением: изменения поля вкладки «Prescription» (Назначение) (адаптация плана в режиме онлайн)	176
Табл. 35. Описание полей группы настроек создания сегментов	182
Табл. 36. Клинические предупреждающие сообщения	185
Табл. 37. Панель управления структурами: описание полей вкладки «Contoured» (Оконтуренные)	204
Табл. 38. Панель управления структурами: описание полей вкладки «All» (Все).....	206
Табл. 39. Панель управления структурами: описание полей вкладки «Layers» (Слои)	208
Табл. 40. Элемент управления назначением: описание полей вкладки назначений	210
Табл. 41. Элемент управления назначением: описание полей вкладки сегментов	213
Табл. 42. Область управления пучками: описание полей вкладки общих настроек	216
Табл. 43. Область управления пучками: описание полей вкладки геометрического параметра ...	218
Табл. 44. Область управления пучками: описание полей вкладки установочных пучков	220
Табл. 45. Область управления пучками: вспомогательное устройство для терапии — описание полей 3D-плана	224
Табл. 46. Область управления пучками: вспомогательное устройство для терапии — описание полей плана симуляции	226
Табл. 47. Область управления ограничениями IMRT: описание полей вкладки ограничений.....	228
Табл. 48. Описание полей области управления контрольными точками измерения дозы	230
Табл. 49. Панель управления статистическими данными ГДО: описание полей вкладки дозиметрических критериев	231
Табл. 50. Панель управления статистическими данными ГДО: описание полей вкладки статистики	232
Табл. 51. Панель управления статистическими данными ГДО: описание полей вкладки отображения.....	234
Табл. 52. Описание полей управления разницей дозы	238
Табл. 53. Описание полей абсолютной дозы/процентного отношения дозы	240
Табл. 54. Описание полей окон просмотра «Isoline» (Изолиния)/«Isofill» (Изозаполнение)/«Isoband» (Изополоса)	241
Табл. 55. Описание полей окон просмотра «Isoline» (Изолиния)/«Isofill» (Изозаполнение)/«Isoband» (Изополоса)	243
Табл. 56. Описание полей управления функцией нормализации	244
Табл. 57. Вкладка «Tools» (Инструменты): описание полей группы навигации.....	245
Табл. 58. Вкладка «Tools» (Инструменты): описание полей группы окна и уровня.....	247
Табл. 59. Вкладка «Tools» (Инструменты): описание полей группы инструментов.....	248
Табл. 60. Вкладка «Tools» (Инструменты): описание полей группы конфигурации	249
Табл. 61. Вкладка «Tools» (Инструменты): описание полей группы отображения.....	250
Табл. 62. Вкладка «Tools» (Инструменты): описание полей группы параметров просмотра	250
Табл. 63. Вкладка «Fusion» (Объединение): описание полей группы отображения	251
Табл. 64. Вкладка «Fusion» (Объединение): описание полей группы отображения	252
Табл. 65. Вкладка «Fusion» (Объединение): описание полей группы цветовой карты	253
Табл. 66. Вкладка «Fusion» (Объединение): описание полей группы маскирования	253

Табл. 67. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): описание полей группы редактирования структуры	254
Табл. 68. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): описание полей группы редактирования контуров	255
Табл. 69. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): описание полей группы создания контуров вручную.....	256
Табл. 70. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): описание полей группы автоматического создания контуров	257
Табл. 71. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): описание полей группы автоматически задаваемых структур.....	258
Табл. 72. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): описание полей группы ПЭТ.....	259
Табл. 73. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): описание полей группы планов	259
Табл. 74. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): описания полей группы дополнительных функций.....	260
Табл. 75. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): описания полей группы просмотра	261
Табл. 76. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): описания полей группы ГДО.....	261
Табл. 77. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): описание полей группы ЦРР.....	262
Табл. 78. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): описание полей группы частиц	262
Табл. 79. Вкладка «Planning» (Планирование): описание полей группы планов.....	263
Табл. 80. Вкладка «Planning» (Планирование): описание полей группы пучка.....	263
Табл. 81. Вкладка «Planning» (Планирование): описание полей группы порта	264
Табл. 82. Вкладка «Planning» (Планирование): описание полей группы расчета	265
Табл. 83. Вкладка «Planning» (Планирование): описания полей группы плотности излучения	266
Табл. 84. Вкладка «Planning» (Планирование): описание полей группы объема сетки	267
Табл. 85. Вкладка «Planning» (Планирование): описание полей группы статуса	269
Табл. 86. Вкладка «Output» (Выходные данные): описание полей группы однорангового узла	269
Табл. 87. Вкладка «Output» (Выходные данные): описание полей группы экспорта в файл.....	270
Табл. 88. Вкладка «Output» (Выходные данные): описание полей группы индивидуальных отчетов	270
Табл. 89. Вкладка «Output» (Выходные данные): описание полей группы отчетов.....	272
Табл. 90. Вкладка «Output» (Выходные данные): описание полей группы параметров печати	272
Табл. 91. Описание полей панели инструментов быстрого доступа	273
Табл. 92. Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Elekta	285
Табл. 93. Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Siemens.....	286
Табл. 94. Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Varian.....	287

История редакций

Дата	№ редакции	Описание
16 мая 2018 г.	1.0	<p>Новые функции и усовершенствования системы Monaco версии 5.40:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сопоставление облучающего модуля • Рабочая область открытия данных пациента • Диалоговое окно экспорта в формате DICOM • Адаптация анатомической структуры <ul style="list-style-type: none"> ○ Адаптация анатомической структуры при помощи инструментов адаптации плана • Настройки адаптации <ul style="list-style-type: none"> ○ Адаптация плана с использованием общей плотности для расчета дозы • Включение параметров деки стола <ul style="list-style-type: none"> ○ Импорт параметров стола ○ Библиотека параметров процедурного стола ○ Использование в планах • Стол с разметкой • Структурные элементы стола • Включение параметров катушки <ul style="list-style-type: none"> ○ Структурные элементы системы катушек ○ Импорт параметров катушки для MRT ○ Удаление значений дозы • Динамическое конформное секторное облучение • Оптимизация на основе существующего плана • Трубка криостата • Адаптация плана в автономном режиме <ul style="list-style-type: none"> ○ Создание плана адаптации к положению с помощью инструментов адаптации плана ○ Создание плана адаптации к форме с помощью инструментов адаптации плана • План завершения <ul style="list-style-type: none"> ○ Просмотр и печать отчета о завершении частично выполненной процедуры облучения ○ Создание плана завершения ○ Создание адаптированного плана завершения • Планы с отпущенной ранее дозой • Глава 4. Объединение изображений • Общие сведения о дозиметрических критериях • Глава 6. Адаптация плана в режиме онлайн <ul style="list-style-type: none"> ○ Автоматическое объединение изображений ○ Задачи адаптации плана в режиме онлайн <ul style="list-style-type: none"> - Начало процедуры адаптации плана

Дата	№ редакции	Описание
		<ul style="list-style-type: none"> - Настройка совмещения изображений при использовании функции отслеживания движений - Адаптация плана с использованием библиотеки планов - Автоматическая адаптация анатомической структуры — адаптация плана в режиме онлайн - Создание адаптированного плана - Корректировка изоцентра МВ-излучения по отношению к источнику сигнала МРТ (МРТ/МВ) - Преобразование апертур облучения сегментов - Оптимизация на основе существующего плана - Редактирование адаптированного плана (адаптация к форме) - Редактирование адаптированного плана (адаптация к положению) - Верификационные изображения - Оптимизация на основе существующего плана - Утверждение и экспорт адаптированного плана в ходе адаптации плана в режиме онлайн - Устранение идентичных сегментов - Завершение процедуры адаптации плана ○ Файлы поля вектора деформаций ○ Общие группы ○ Элементы управления <ul style="list-style-type: none"> - Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) ○ Ленты • Приложение В. Элементы управления и ленты • Приложение D. Сохранение данных облучающего модуля • Приложение Е. Ограничения для лепестков моделей МЛК
22 июня 2018 г.	2.0	Информация BASS, исключенная с тыльной стороны обложки.
25 июня 2018 г.	3.0	Обновленная дата на обложке и в нижних колонтитулах.

Глава 1. Действия, которые необходимо выполнить перед началом работы

Введение

Система планирования терапии Monaco представляет собой надежное программное приложение, обеспечивающее проведение лучевой терапии с модуляцией интенсивности пучка излучения (IMRT). Данное самостоятельное 64-битное приложение работает с системами, совместимыми со стандартом DICOM.

Основные функции системы:

- Программный комплекс инструментов по созданию контуров и управлению пучком
- Многокритериальная оптимизация — обеспечение, по возможности, жестких ограничений при оптимизации
- Улучшенное определение свойства вокселя для облегчения процесса оптимизации
- Совокупность биологических и основанных на дозе целевых функций
- Ограниченная плотность потока частиц и оптимизация апертуры (*то есть* формы и весового коэффициента сегмента)
- Чувствительный анализ для оценки предписаний после оптимизации
- Моделирование Монте-Карло для расчета дозы в цикле оптимизации

Предполагаемые пользователи системы Monaco

Предполагаемыми пользователями системы Monaco являются уполномоченные лица, осуществляющие эксплуатацию системы под руководством врачей. Пользователи должны быть осведомлены с порядком планирования лучевой терапии, включая процедуру IMRT, и иметь соответствующие свидетельства, выданные государственными органами аккредитации, а также все необходимые сертификаты специалиста.

Назначение системы Monaco

Система Monaco используется при создании планов терапии для лечения пациентов, которым была назначена наружная дистанционная лучевая терапия. Система позволяет рассчитать дозу облучения фотонами и электронами для плана терапии и представить (на экране или в виде распечатки) значения распределения дозы облучения внутри тела пациента для заданных параметров плана лучевой терапии (в двумерном или трехмерном режиме).

Программные продукты Monaco предназначены для планирования лучевой терапии. В их работе используются общепринятые методы для выполнения следующих действий:

- вычерчивание контуров;
- работа с изображениями;

- симуляция;
- объединение изображений;
- оптимизация планов терапии;
- контроль качества и просмотр планов терапии.

Примечание.

Дополнительная функция планирования углеродной терапии была включена в систему Monaso версии 5.30. Нижеуказанное описание назначения системы Monaso предназначено для пользователей системы Monaso версии 5.30 с активной лицензией Carbon PBS (Планирование углеродной терапии с поддержкой функции сканирования узконаправленным пучком). Функция Carbon PBS может быть недоступна в вашем регионе; данная функция также не предусмотрена в системе Monaso версии 5.40.

Система Monaso используется при создании планов терапии для лечения пациентов, которым была назначена наружная дистанционная лучевая терапия. Система позволяет рассчитать дозу облучения для плана облучения фотонами, электронами и углеродными пучками и представить (на экране или в виде распечатки) значения распределения дозы облучения внутри тела пациента для заданных параметров плана лучевой терапии (в двумерном или трехмерном режиме).

Программные продукты Monaso предназначены для планирования лучевой терапии. В их работе используются общепринятые методы для выполнения следующих действий:

- вычерчивание контуров;
- работа с изображениями;
- симуляция;
- объединение изображений;
- оптимизация планов терапии;
- контроль качества и просмотр планов терапии.

Нормативные уведомления

Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA)

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Федеральное законодательство США разрешает продажу этого устройства только врачам или по их заказу.

Заявление об ограничении ответственности

Компания Elekta не несет ответственности за использование данного документа в случае несанкционированного изменения его содержания или оформления. Сведения, приведенные в данном документе, проверены, и их правильность подтверждена. За основу при составлении инструкций и описаний взята текущая версия системы Monaco. Компания Elekta оставляет за собой право на обновление документа с целью улучшения его содержания и/или оформления.

Настоящий документ предоставляется без каких-либо гарантий, явных или подразумеваемых, включая подразумеваемые гарантии товарного состояния и пригодности для использования в конкретных целях, но не ограничиваясь ими.

Компания Elekta не несет ответственности за повреждения, обусловленные прямо или косвенно несоблюдением при использовании программного обеспечения Monaco инструкций, предостережений и предупреждений, содержащихся в тексте настоящего документа.

Обучение использованию системы Monaco

Компания Elekta организует полный цикл обучения использованию системы. С вопросами, возникающими в ходе ежедневной эксплуатации системы, можно обратиться к специалистам службы поддержки клиентов.

Обучающее руководство по системе Monaco является вспомогательным документом, используемым при прохождении цикла обучения, организуемого компанией Elekta. Подробное описание принципа работы системы Monaco приводится в документации, размещенной в сети Интернет. Настоящие руководства не могут заменить цикл обучения, организуемый компанией.

Медицинское учреждение обязано убедиться, что весь персонал, использующий систему Monaco в лечебных целях, имеет необходимую квалификацию. В противном случае данные пациента могут оказаться неверными, и пациенту может быть назначена неправильная доза облучения.

Безопасность пациентов/пользователей и остаточные риски

Компания Elekta разрабатывает свои продукты таким образом, чтобы свести к минимуму риски для безопасности пациентов и пользователей.* Компания Elekta предусматривает широкий спектр мер предосторожности для снижения потенциальной опасности системы. В процессе использования могут оставаться минимальные остаточные риски, что обусловлено спецификой самого изделия. Считается, что все остаточные риски, присущие данному изделию, снижены насколько возможно. Компания Elekta обеспечивает возможности обучения и предоставляет пользовательскую документацию и, в свою очередь, рассчитывает на то, что пользователи будут эксплуатировать систему с должной аккуратностью и строго соблюдать все предупреждения и предостережения. Поскольку полностью исключить вероятность ненадлежащего применения, неисправностей и отказов устройств не представляется возможным, компания Elekta настаивает на том, чтобы доступ к работе с данным изделием предоставлялся только лицам, изучившим представленный материал. Данное изделие должно использоваться в соответствии со всеми действующими правилами техники безопасности пользователей, пациентов и окружающей среды и только теми пользователями, которые прошли соответствующий курс обучения и имеют достаточный опыт и уровень квалификации.

Примечание.

*** Изделия компании Elekta соответствуют требованиям стандарта ISO 14971 «Применение менеджмента риска к медицинским изделиям».**

Важные указания

Прежде чем использовать программные продукты Monaso в клинических целях, необходимо подтвердить пригодность и соответствие программного обеспечения своему назначению. Разрешение на использование программного обеспечения в медицинском учреждении может быть дано только после тщательных проверок и получения удовлетворительных результатов работы системы.

Необходимо помнить о том, что планы терапии, полученные с помощью этого оборудования, зависят от данных, введенных в систему квалифицированным обученным персоналом. Следовательно, планы, созданные с помощью этого оборудования, не могут заменить профессиональную клиническую оценку. Прежде чем использовать планы терапии, сведения о пациенте и данные источников в курсе лучевой терапии, необходимо подтвердить их правильность.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Убедитесь, что цифровые принимающие системы обеспечивают правильный прием данных о пациенте и плане.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Система планирования лучевой терапии Monaso не имеет функции контроля введения избыточных данных (функции контрольной суммы) для защиты целостности передаваемых или получаемых данных.

Пользователям, настраивающим и использующим сторонний алгоритм MD5 либо инструмент верификации целостности контрольной суммы с целью проверки на внесение незапланированных изменений в программное обеспечение Monaso, рекомендуется учитывать сохранность всех .exe и .dll файлов, хранящихся в папке C:\ProgramFiles\CMS\Monaso и установок в папке C:\Documents and Settings\All Users\Shared Documents\CMS\FocalData\clinicname\tele.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Во избежание конфликта системы Monaso с другим программным обеспечением запрещается устанавливать какие-либо программы на компьютер с системой Monaso. В случае установки какого-либо программного обеспечения на компьютер с системой Monaso пользователь несет полную ответственность за проверку работоспособности системы и ее соответствие требованиям клинической безопасности и эффективности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Система Monaco не оснащена антивирусным программным обеспечением. Компания Elekta не осуществляет тестирование и не согласовывает использование стороннего антивирусного программного обеспечения. Подобное ПО может иметь негативное воздействие на ресурсы системы.

Компания Elekta рекомендует следующее:

- После установки антивирусного ПО запустите стандартный план терапии пациента, чтобы убедиться, что приложение планирования лучевой терапии выполняет свои функции.
- Не выполняйте антивирусную проверку. Антивирусная проверка всего диска должна проводиться в то время, когда приложения для планирования лучевой терапии не используются (например, по окончании рабочего дня).

Рекомендации по безопасности

Компания Elekta поставляет новые системы с рекомендуемыми параметрами настройки безопасности по умолчанию. Обеспечение адекватной безопасности сети является обязанностью пользователя.

Ниже приводятся минимальные рекомендации по безопасности.

- История паролей и минимальный срок действия паролей: необходимо установить требования к истории паролей, чтобы не использовать старые пароли постоянно. Установите для минимального срока действия пароля значение по умолчанию больше нуля. Это обеспечит невозможность слишком быстрой смены паролей.
- Длина и сложность паролей: рекомендуемая минимальная длина пароля составляет 7 символов. Он должен включать символы из 3 или 4 категорий, перечисленных ниже:
 - заглавные буквы;
 - строчные буквы;
 - цифры от 0 до 9;
 - не буквенно-цифровые символы (\$, %).
- Требования к сложности и длине паролей должны соблюдаться как при первоначальном создании пароля, так и при его изменении.
- Срок действия пароля: пароли должны меняться каждые 30–90 дней. Это обеспечивает пользователям несколько дней для отправки уведомления о смене пароля. Это также позволяет создать надежный пароль.

Обозначения, используемые в документе

В тексте настоящего документа используются специальные обозначения, которые помогают правильно выполнять задачи. В данном разделе приводятся обозначения, которые используются для описания работы с клавиатурой, меню и мышью.

Список символов

В данном документе содержатся следующие символы.

Символ	Значение символа
	Название и адрес компании-производителя
	Уполномоченный представитель в Европейском сообществе
	Маркировка CE
	Номер партии
	Обратитесь к инструкциям по эксплуатации
	Регистрационный номер
	Внимание! Обратитесь к сопроводительной документации
	Символ общего предупреждения

С подробным списком символов в электронном виде можно ознакомиться на веб-портале [SupportPlus](#).

Обозначения при работе с клавиатурой

Все клавиши, которые не используются для набора символов, отображаются в стиле предложения полужирным шрифтом. К таким клавишам относятся:

- Функциональные клавиши: **F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11 и F12**.
- Вспомогательные клавиши: **Alt, Ctrl и Shift**.
- Клавиши перемещения указателя: **HOME, PAGE UP, PAGE DOWN, END, TAB** и клавиши со стрелками.
- Другие клавиши: Backspace, Delete, Insert, Caps Lock, Esc, Enter, пробел, Print Scrn, Scroll Lock, Pause и Num Lock.
- Знак плюса разделяет две или несколько клавиш, которые следует нажимать одновременно. Пример: нажмите клавиши **CTRL+F4**. Пример: нажмите клавиши **ALT+N**.

Команды меню

Команды меню отображаются следующим образом:

- обозначаются полужирным шрифтом;
- выполняются последовательно;
- разделяются символом «стрелка вправо». Пример: Нажмите **File > System Utilities > Supplies** (Файл > Служебные программы системы > Расходные материалы).

Обозначения при работе с мышью

С помощью мыши выполняются следующие операции:

- **Щелчок** — нажмите и отпустите левую кнопку мыши.
- **Двойной щелчок** — дважды быстро нажмите левую кнопку мыши.
- **Щелчок правой кнопкой** — нажмите и отпустите правую кнопку мыши.
- **Перемещение** — перемещайте мышь, удерживая левую кнопку нажатой.
- **Выделение** — переместите курсор мыши по данным, обозначая выбранные данные.

Предостережения, предупреждения, примечания и подсказки

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Предупреждения — это указания, несоблюдение которых может повлечь за собой риск для здоровья, тяжелые травмы, летальный исход или стать причиной ненадлежащего клинического применения системы.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Предостережения — это указания, несоблюдение которых может привести к повреждению данных или систематическим ошибкам при выводе данных.

Примечание.

В примечаниях содержится дополнительная информация.

Подсказка.

Подсказки содержат советы по использованию системы.

Ограничения на измерения в системе Monaso

Минимальные требования к аппаратному обеспечению (система Monaso с функцией введения дозы)

Табл. 1. Минимальные требования к аппаратному обеспечению (система Monaso с функцией введения дозы)

Описание оборудования	Минимальные требования	Рекомендуемые требования
Системный процессор	HP, модель Z800, с двумя шестиядерными процессорами	HP, модель Z840, с двумя 14-ядерными процессорами
Микросхема процессора (2 шт.)	Хеон 2,66 ГГц, кэш-память 12 МБ	2,60 ГГц
Оперативная память	32 ГБ (128 ГБ для версии 5.11 или более поздних версий)	128 ГБ
Жесткий диск	300 ГБ	600 ГБ
CD/DVD-привод	16x	16x
Клавиатура	Стандартная USB-клавиатура	Стандартная USB-клавиатура
Мышь	Стандартная USB-мышь	Стандартная USB-мышь
Монитор	Жидкокристаллический, 24 дюйма	Жидкокристаллический, 24 дюйма
Видеокарта	NVIDIA Quadro 600 PCIe	NVIDIA Quadro P600 PCIe

Требования к видеокарте

Для увеличения скорости расчета алгоритма вычисления дозы «Collapsed Cone» (Сжатый конус) рекомендуется проводить вычисления на графических процессорах. Данные вычисления проводятся стандартными видеокартами.

ПРИМЕЧ.

Вычисления на графических процессорах рекомендуется проводить при наличии установленных систем ABAS и Monaso на одном ПК.

Разрешается использовать исключительно видеокарты компании NVIDIA с памятью ECC и поддержкой CUDA 8.0.

Collapsed Cone поддерживает следующие видеокарты:

- Tesla C2075 (Z820);
- Tesla K20 (Z820, Z840***, G8 V1 и V2);
- Tesla K40 (Z840/DL380 Gen9 V3 и V4);
- Tesla P100 (для серверов, DL380 Gen9 ЦП V4) — для Elekta Unity необходимо 2 шт.;
- Quadro GP100 (для рабочих станций, Z840 ЦП V4) — для Elekta Unity необходимо 2 шт.

Для платформы расчета дозы GPUMCD требуется память ECC и TCC. Платформа GPUMCD поддерживает следующие видеокарты:

- Tesla P100 (для серверов, DL380 Gen9 ЦП V4) — для Elekta Unity необходимо 2 шт.;
- Quadro GP100 (для рабочих станций, Z840 ЦП V4) — для Elekta Unity необходимо 2 шт.

CUDA 8.0 поддерживается драйвером дисплея NVIDIA Tesla версии 307.45 и выше.

Максимальная производительность обеспечивается установкой видеокарты в разъем PCI Express 2.0 x 16 или 3.0 x 16. Для подключения видеокарты потребуются два шнура питания PCI Express (6- или 8-контактный кабель, в зависимости от модели). Убедитесь, что источник питания имеет достаточную активную мощность для работы с дополнительной видеокартой.

Для проведения установки обратитесь в сервисный центр Monaco.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Вычисления дозы на графических процессорах осуществляются после обновления драйвера процессора перед клиническим использованием.

Минимальные требования к аппаратному обеспечению (система Monaco Sim 5.40.00 без функции расчета дозы)

Табл. 2. Минимальные требования к аппаратному обеспечению (система Monaco Sim 5.40.00 без функции расчета дозы)

Описание оборудования	Минимальные требования (не для системы Elekta Unity)	Рекомендуемые требования
Системный процессор	Двухъядерный процессор Pentium на базе Intel	Четырехъядерный процессор Xeon на базе Intel
Микросхема процессора (2 шт.)	2,70 ГГц	3 ГГц
Оперативная память	8 ГБ	16 ГБ
Жесткий диск	250 ГБ	250 ГБ
CD/DVD-привод	16 х	16 х
Клавиатура	Стандартная USB-клавиатура	Стандартная USB-клавиатура
Мышь	Стандартная USB-мышь	Стандартная USB-мышь
Монитор	Жидкокристаллический, 24 дюйма	Жидкокристаллический, 24 дюйма
Видеокарта	NVIDIA Quadro 600 PCIe	NVIDIA Quadro P600 PCIe*

Требования к видеокарте

Только для систем Elekta Unity: для работы с функцией «Adapt Anatomy» (Адаптация анатомической структуры) необходим графический процессор. Видеокарта P600 допустима, но рекомендуется использовать P1000.

Утвержденные системы

Компания Elekta утвердила использование системы Monaco 5.40 в системах со следующими программными и аппаратными характеристиками.

Табл. 3. Утвержденные системы

Компонент	Операционная система	Окончание срока эксплуатации оборудования
Рабочие станции		
HP Z800 (WM772AV) MB Rev. (два шестиядерных процессора)	Windows 7 Professional, 64-разрядная	31 января 2019 г.
HPZ820 (два восьмиядерных процессора)	Windows 7 Professional, 64-разрядная	31 марта 2020 г.
HPZ820 (два восьмиядерных процессора)	Windows 8.1 Professional, 64-разрядная	31 марта 2020 г.
HPZ820 (два двенадцатиядерных процессора)	Windows 7 Professional, 64-разрядная	30 сентября 2020 г.
HPZ820 (два двенадцатиядерных процессора)	Windows 8.1 Professional, 64-разрядная	30 сентября 2020 г.
HPZ840 (два четырнадцатиядерных процессора)	Windows 7 Professional, 64-разрядная	30 ноября 2021 г.
HPZ840 (два четырнадцатиядерных процессора)	Windows 8.1 Professional, 64-разрядная	30 ноября 2021 г.
HPZ840 (два четырнадцатиядерных процессора)	Windows 10 Professional, 64-разрядная	Требует уточнения
Серверы		
DL380 G7 (два шестиядерных процессора)	Windows 2008 R2, 64-разрядная	28 февраля 2019 г.
DL380 G8 (два восьмиядерных процессора)	Windows 2008 R2, 64-разрядная	31 марта 2020 г.
DL380 G8 (два двенадцатиядерных процессора)	Windows 2008 R2, 64-разрядная	30 сентября 2020 г.
DL380 G9 (два 14-ядерных процессора V3)	Windows 2012 R2, 64-разрядная, Enterprise	30 ноября 2021 г.

Компонент	Операционная система	Окончание срока эксплуатации оборудования
DL380 G9 (два 14-ядерных процессора V4)	Windows 2012 R2, 64-разрядная	Требуется уточнения
Elekta Data Center VM 5.5	Windows 2008 R2, 64-разрядная	Требуется уточнения

*Срок службы установленных операционных систем истекает раньше срока эксплуатации оборудования. Для работы с новыми версиями программного обеспечения может потребоваться обновление операционной системы.

Компания Elekta прекращает поддержку 64-разрядной ОС Windows XP с 31.12.13. До наступления этой даты необходимо обновить операционную систему Windows до версии 7.

Компания Elekta не может гарантировать нормальное функционирование систем, работающих на платформах, отличных от утвержденных.

Примечания к таблице

- В колонке **Компонент** перечислены системы, утвержденные для использования с указанным программным обеспечением.
- В колонке **Операционная система** перечислены операционные системы для утвержденных систем.
- В колонке **Окончание срока эксплуатации оборудования** указаны даты прекращения поддержки аппаратного обеспечения компанией Elekta. После наступления указанной даты компания Elekta не будет устанавливать или утверждать программное обеспечение для этих систем.

Политика относительно установки пользовательских обновлений Windows

Ограниченные конфигурации

Компания Elekta утверждает программные продукты планирования лучевой терапии (RTP) ограниченной конфигурации, включающей следующие специальные компоненты:

- Аппаратное обеспечение
- Драйверы для аппаратного обеспечения
- Операционная система
- Пакеты обновлений
- Исправленные версии

В процессе установки компания Elekta отключает функцию автоматического обновления пакетов обновлений и/или исправлений. Это позволяет сохранить утвержденные конфигурации. Благодаря отключению автоматических обновлений все установленные программы планирования лучевой терапии пригодны для контроля посредством стандартизированного процесса верификации и аттестации. С каждой новой версией программы планирования лучевой терапии заказчик получает пакет с обновлениями программы, а также диск с обновлениями операционной системы. Таким образом обеспечивается соответствие настроек установленных программ утвержденной конфигурации.

Установка пакетов обновлений пользователем

Компания Elekta не рекомендует пользователям устанавливать пакет обновлений, который не был специально проверен для работы с новой версией программы. Например, если вы получили систему Monaso в пакете с Windows 8.0, то обновить операционную систему до Windows 8.1 можно только при условии, что обновленная версия Monaso поддерживает данную версию ОС.

Самостоятельная установка исправлений для системы безопасности

Случаи возникновения проблем в работе программ планирования лучевой терапии на ОС Windows при установке исправлений для системы безопасности не были зарегистрированы. Однако нельзя исключать вероятность того, что исправление для системы безопасности может негативно повлиять на программу планирования лучевой терапии и ее ожидаемую работу. Например, может произойти изменение права доступа к файлу, что приведет к созданию блокировки файла или вынужденной необходимости повышения права доступа пользователя для обеспечения нормальной работы программы. Если установка исправления для системы безопасности повлияет на нормальную работу программы, вам потребуется удалить исправление (исправления) операционной системы. Обратитесь в региональную службу поддержки и сообщите о конфликте, вызванном установкой исправлений, чтобы представитель службы смог зафиксировать наличие конфликта для его устранения в следующей версии программы.

При возникновении вопросов относительно обновления операционной системы в первую очередь необходимо обратиться в службу поддержки. Вам предоставят информацию о исправлениях и/или обнаруженных проблемах.

Алгоритм расчета дозы облучения узконаправленным пучком

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Алгоритм FSPB (Узконаправленный пучок с конечным размером) является быстрым и точным алгоритмом оптимизации IMRT. Компания Elekta не утвердила использования данного алгоритма при расчете конечной дозы. Запрещается использовать алгоритм FSPB в качестве алгоритма итогового расчета. При работе с некоторыми установками и видами планов алгоритм расчета дозы облучения узконаправленным пучком дает точные результаты, однако это справедливо лишь для определенных моделей и планов терапии.

ОСТОРОЖНО!



При расчете методом Монте-Карло процессор дозы может неточно рассчитывать дозу, которая проходит через материалы высокой плотности (состоящих из тяжелых химических элементов) (например, титан и материал для лечения зубов) и/или возле них.

ОСТОРОЖНО!



При работе с сегментами небольших размеров (менее 1 см²) алгоритм расчета дозы облучения узконаправленным пучком и алгоритм Монте-Карло могут осуществлять неточный расчет дозы.

В качестве метода расчета конечной дозы рекомендуется использовать метод Монте-Карло (МК). Алгоритм расчета дозы МК моделирует пропускание лепестков и сведения лепестков МЛК с большей точностью, чем алгоритм FSPB. Расчеты МК более точны.

Идентификаторы, названия и описания

В таблице ниже перечислены ограничения, действующие при создании идентификаторов наборов данных и планов, а также названий групп и структур. Идентификаторы и названия могут содержать символы a-z, A-Z и 0-9. Описания могут содержать также пунктуационные знаки и пробелы.

Названия файлов и папок должны содержать только буквенно-цифровые символы.

Табл. 4. Ограничения для наборов данных, идентификаторов планов, имен групп и имен структур

Элемент	Ограничение
Название анатомической структуры (контура)	25 символов
Идентификатор набора данных	14 символов
Описание набора данных	24 символа
ИН плана	14 символов
Описание плана	24 символа
ИН пациента	14 символов
ФИО пациента	24 символа

Анатомические данные пациента

В Табл. 5 приведены ограничения при создании контуров в системе Monaso.

Табл. 5. Ограничения при создании контуров

Элемент	Ограничение
Число анатомических структур в одной анатомической области	80
Число изображений в одной проекции в наборе данных	240
Число анатомических структур в наборе данных	487
Число контуров в одном изображении	100

Требования к планам терапии

Запуск плана моделирования, 3D плана или плана IMRT можно осуществить при помощи заданных заранее шаблонов. Выбор шаблона осуществляется при создании нового плана. Также пользователь может настроить и сохранить шаблон.

Шаблон представляет собой пример плана лучевой терапии, используемый в качестве модели при создании плана. Шаблоны включают в себя следующую информацию:

- Сведения о предписании
- Параметры оптимизации IMRT
- Сведения о формировании пучка
- Дозиметрические критерии
- Контрольные дозы

Кроме того, пользователь может импортировать сведения о пучке в план терапии из других шаблонов. Выбор пучков для импортирования осуществляется при помощи элемента «Import Beams» (Импорт пучков) из диалогового окна «Templates» (Шаблоны).

Примечание.

При создании плана дозиметрические критерии и контрольные дозы в системе Monaso не будут применяться к структурам, которые не были сопоставлены. Если заданные в шаблоне структуры не доступны в выбранном наборе структур, открывается диалоговое окно «Map Structures» (Сопоставить структуры). В этом диалоговом окне можно выполнить сопоставление структур.

При необходимости сопоставление структур можно выполнить позже на панели управления «IMRT Constraints» (Ограничения IMRT). Это не приведет к восстановлению дозиметрических критериев и контрольных доз.

Сопоставление облучающего модуля

Облучающий модуль представляет собой совокупность моделей пучка физического линейного ускорителя. Внутри облучающего модуля логические пучки разделяются на относительную свободную энергию и алгоритмы расчета.

Для использования алгоритма «Collapsed Cone» (Сжатый конус) для облучения фотонами или алгоритма Монте-Карло для облучения электронами облучающий модуль необходимо сохранить в базу данных, используя инструмент «Treatment Unit Storing» (Сохранить облучающий модуль). Для использования алгоритма Монте-Карло для облучения фотонами компания Elekta предоставляет укомплектованную установку и структуру папок для моделей пучка. Необходимо вручную копировать данную папку в назначенную папку в файловой структуре системы Monaco, воспользовавшись проводником Windows. См. [Приложение D. Сохранение данных облучающего модуля](#).

Для сопоставления облучающих модулей необходимо обладать правами уровня «Physics» (Физические). В ранних версиях системы (до версии 5.0) перед созданием плана терапии либо открытием существующего плана необходимо провести сопоставление облучающих модулей. Для настройки модулей нажмите **кнопку приложения Elekta > Settings** (Настройки) и выберите вкладку **Treatment Unit Mapping** (Сопоставление облучающих модулей). Облучающие модули доступны для планирования.

Настройка обмена данными между ПК

В ходе обмена данными между двумя ПК сведения о пациенте передаются с одного компьютера учреждения на другой. Обмен данными возможен только в том случае, если вы обеспечили доступ к вашему компьютеру для других пользователей. Другие пользователи, в свою очередь, должны предоставить вам доступ к своим ПК.

Разрешение на доступ к компьютеру может быть отменено в любой момент пользователем, имеющим соответствующие права. В случае изменения сведений о компьютерах необходимо изменить эти сведения и на ПК.

Ассоциация файлов графических изображений

Не изменяйте ассоциированное приложение файла графического изображения (.bmp) по умолчанию с программы *просмотра изображений и факсов Windows*. При изменении ассоциированного приложения для этого типа файлов изображение может отображаться неверно при печати данных с экрана, например изображений поперечной, сагиттальной и коронарной проекций или гистограммы «доза-объем».

Число экземпляров приложений

- В вашем учреждении можно запустить 3 экземпляра приложения Monaco. Это касается приложений Monaco и MonacoSim.

Глава 2. Сведения о пациенте

Рабочая область открытия данных пациента

Данная рабочая область позволяет выбирать пациента при планировании.

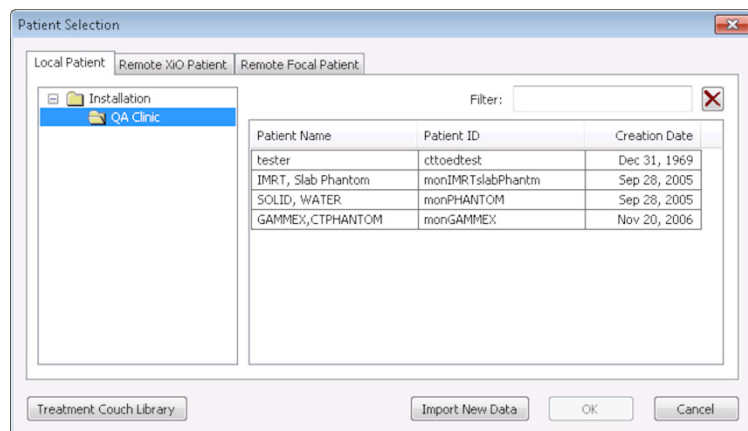


Рис. 1. Диалоговое окно рабочей области открытия данных пациента

Вкладка локального пациента

На этой вкладке отображается список пациентов, данные которых сохранены в настоящий момент на компьютере с системой Monaso. Желтым цветом обозначены папки, содержащие сведения о лечебном учреждении. При выборе папки данные о пациенте отображаются в правой части окна.

Вкладка дистанционного пациента Focal

На этой вкладке отображается список пациентов, данные которых сохранены в настоящий момент на других компьютерах с системой Monaso или Focal. Желтым цветом обозначены папки, содержащие сведения об установленных в лечебном учреждении ПК. При выборе папки отображаются сведения о выбранном лечебном учреждении. При выборе папки данные о пациентах, проходящих лечение в данном учреждении, отображаются в правой части окна. При открытии данных пациента из этого списка в системе Monaso данные этого пациента на всех остальных компьютерах с системой Monaso становятся недоступны.

Способы передачи данных

Система Monaso поддерживает три способа передачи данных из одного устройства в другое. Способ выбирается автоматически в зависимости от типа передачи.

- Импорт данных в систему и их экспорт из системы планирования лучевой терапии стороннего производителя осуществляется посредством стандартной передачи в формате DICOM.
- Для обмена данными между двумя системами Monaso используется стандартный метод передачи данных с помощью протокола Windows TCP/IP.

Кнопки области данных пациента

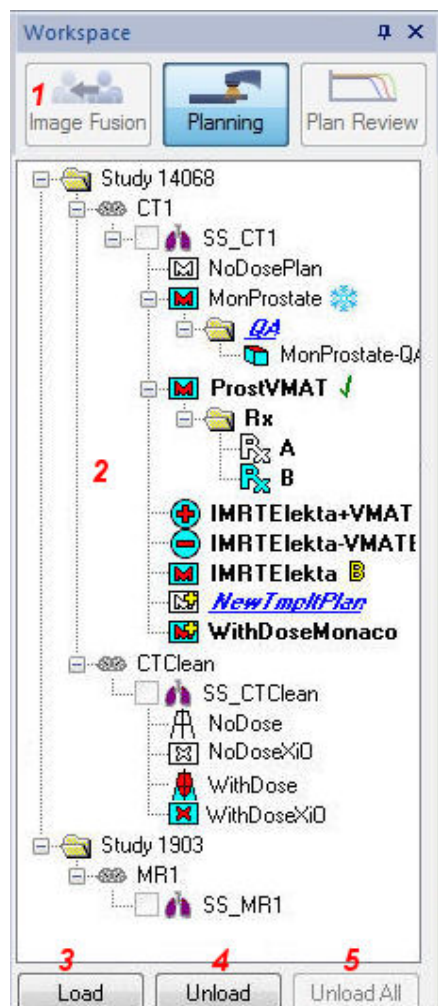


Рис. 2. Область данных пациента

Панель управления рабочей областью позволяет выполнять следующие действия:

- загружать несколько наборов данных или планов;
- загружать исходные и вторичные наборы данных;
- выгружать исходные и вторичные наборы данных;
- создавать новые планы моделирования, IMRT, контроля качества и планы с отпущенной ранее дозой;
- просматривать данные DICOM для каждого набора данных;
- выполнять субтракцию и объединение планов.

Примечание.

Панель управления рабочей областью недоступна при адаптации плана в режиме онлайн.

Ниже приведен перечень кнопок области данных пациента с указанием их функций.

Табл. 6. Кнопки области данных пациента

№	Поле	Описание
1	Activity (Режим)	Режим представляет собой определенный набор функций. Система Monaso имеет следующие режимы: <ul style="list-style-type: none"> • Planning (Планирование) • Image Fusion (Объединение изображений) • Plan Review (Просмотр плана)
2	Наборы данных и планы	<div>  Исследование </div> <div>  Набор данных </div> <div>  Набор структур </div> <div>  Замороженный план </div> <div>  Стандартный план </div> <div>  Стандартный план с дозой </div> <div>  План IMRT, созданный в системе XiO </div> <div>  План IMRT с дозой, созданный в системе XiO </div> <div>  План Monaso без дозы </div> <div>  Адаптированный план без дозы </div> <div>  Несколько предписаний без дозы </div> <div>  План Monaso с дозой </div> <div>  Адаптированный план с дозой </div> <div>  Несколько предписаний с дозой </div> <div>  План контроля качества Monaso </div> <div>  Результат объединения планов </div> <div>  Результат субтракции планов </div> <div>  Основной план (для создания составного плана) </div> <div>  Составной план (отпущенная ранее доза) </div> <div>  Составной план (с дозой) </div> <div>  Утверждение плана </div>

Синий подчеркнутый курсив — активный набор данных, план или предписание.

Черный полужирный шрифт — загруженный, неактивный набор данных, план или предписание.

№	Поле	Описание
		<i>Зеленый курсив</i> — вторичный набор данных или план. <i>Черный шрифт</i> — незагруженный набор данных, план или предписание.
3	Load (Загрузить)	Загружает выбранный набор данных или план
4	Unload (Выгрузить)	Выгружает выбранный набор данных или план. Выгруженные наборы данных и планы можно загрузить повторно
5	Unload All (Выгрузить все)	Выгружает все загруженные наборы данных и планы

Планы

Система позволяет создавать новые планы терапии, сохранять их, производить расчет дозы (только в режиме планирования) и пересылать их в другую систему при работе с наборами данных, загруженными из источника DICOM. Для включения функций в план новый либо отредактированный план терапии необходимо сохранить.

Если пользователь работает с планом Monaso без рассчитанной дозы, план будет открыт в режиме планирования. Все планы, содержащие дозу, открываются в режиме просмотра плана.

Если пользователь не сохраняет план, все изменения в открытом плане также не сохраняются. Сохранение плана создает сохраненную копию на жестком диске ПК.

Приложение включает следующие сведения о пациенте:

- Установку и название лечебного учреждения, из которого были получены данные (для возможности дальнейшей обратной передачи данных пациента)
- ФИО пациента
- Имя набора данных
- Имя плана

Набор данных невозможно открыть в следующих случаях:

- Набор данных содержит менее пяти поперечных сечений
- Набор данных не содержит изображений КТ, МРТ или ПЭТ
- Набор данных получен при угле вращения, отличном от 0 или 180 градусов (пациент лежит на животе или на спине)

Условия, при которых планы становятся недоступными в системе Monaso

При следующих условиях открытие определенных планов становится невозможным. Данные условия представлены в списке ниже:

- План предназначен для брахитерапии.
- План предназначен для стереотаксической радиохирургии и содержит конусы, созданные не в системе Monaso.

Координаты набора изображений в системе Monaso версии 5.10 по сравнению с версией 5.00

При импорте наборов изображений в систему Monaso 5.00 эти наборы центрируются по продольной оси системы Monaso (Y). В результате для координат X и Z центра объемной структуры набора изображений системы Monaso устанавливаются значения: $X = 0,0$ и $Z = 0,0$.

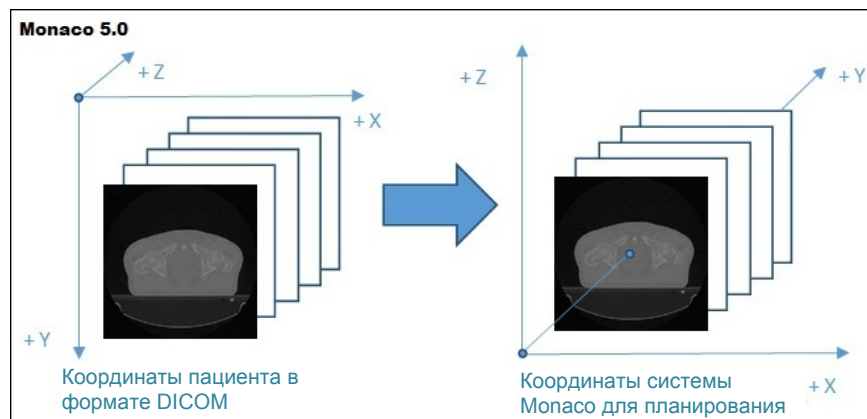


Рис. 3. Координаты системы Monaso версии 5.00

Примечание.

При изучении рисунка выше обратите внимание, что ось Y координат планирования системы Monaso пересекает центр изображения объемной структуры, а начало координат DICOM не обязательно находится внутри изображения объемной структуры.

В системе Monaso 5.10 наборы изображений более не центрируются по продольной оси, а сохраняют свое исходное положение в пространстве. Аналогичная трансформация, как и в системе Monaso 5.00, существует между пространствами в системе координат пациента DICOM и системой координат планирования Monaso, однако при импорте не происходит смещение центра.

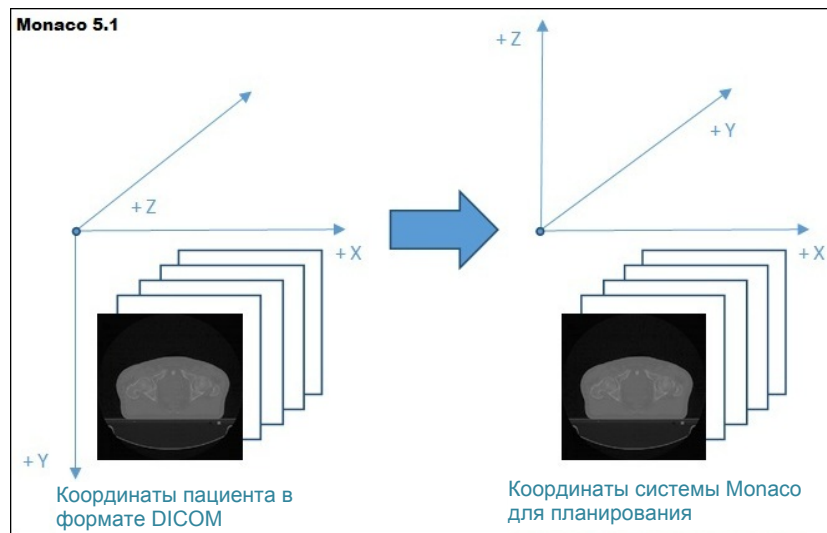


Рис. 4. Координаты системы Monaso версии 5.10

Примечание.

Наборы изображений, импортированные до обновления системы Monaso до версии 5.10, будут по-прежнему центрированы по продольной оси (Y).

Импорт данных пациента

Импорт данных изображения в формате DICOM

Система Monaso позволяет передавать данные со следующих устройств:

- Компьютерный томограф
- Магнитно-резонансный томограф
- ПЭТ-томограф
- Система Elekta Unity
- Другие системы планирования лучевой терапии
- Другие устройства DICOM

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При импорте 4D-данных пациентов при помощи DICOM система Monaso автоматически переименовывает наборы изображений, используя описания серий со сведениями о фазе (при их наличии). Пациенту может быть нанесен вред, если имя набора данных по умолчанию введено некорректно.

Изображения автоматически сохраняются в специальном каталоге с данными DICOM на компьютере с установленной системой Monaso. Можно импортировать изображения следующих типов:

- Наборы изображений, отличных от RCCT, включающие данные КТ, МРТ и ПЭТ
- Наборы облучаемых структур
- Точки интереса, являющиеся частью набора структур
- План лучевой терапии
- Значение дозы облучения

Диалоговое окно «DICOM Import» (Импорт DICOM) используется для передачи данных пациента DICOM в систему Monaso. По окончании импорта система извлечет из серий изображений следующие данные:

- Личные сведения о пациенте
- Положение тела пациента
- Ориентация изображения
- Описание изображения

Для импорта пользователь может выбрать данные об изображении, наборы структур, планы и/или дозы. Сведения о пациенте могут быть импортированы в одну или несколько записей.

Данное диалоговое окно имеет три основные функции:

- Выбор одной или нескольких серий изображений из различных устройств, не включенных в набор структур, план или данные о дозе и дальнейший импорт в систему Monaso.
- Импорт данных о подлежащем объединению изображении, используя функцию объединения изображений.
- Слияние нескольких серий изображений из набора данных в один набор для импорта.
- Перед выполнением данных задач данные DICOM должны быть переданы в систему Monaso.

Подробное описание интерфейсов системы Monaso см. в сертификате соответствия системы Focal/Monaso стандарту DICOM на веб-сайте www.elekta.com.

Диалоговое окно импорта в формате DICOM

Это диалоговое окно используется для импорта данных пациента в формате DICOM, например, нескольких планов лучевой терапии (ЛТ). Кроме того, можно импортировать объекты дозы ЛТ, состоящие в одной и той же группе изображений компьютерной томографии (КТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ) или позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ). Пользователь может импортировать:

- изображения компьютерной томографии (КТ);
- изображения магнитно-резонансной томографии (осевые и косые);
- изображения позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ);
- наборы облучаемых структур;
- планы ЛТ в формате DICOM;
- планы облучения ионами в формате DICOM;
- дозы ЛТ в формате DICOM.

Кроме того, функция импорта используется для:

- изменения идентификаторов наборов данных при импорте;
- выбора изображений в рамках серии.

Диалоговое окно открывается одним из описанных ниже способов.

Диалоговое окно «Patient Selection» (Выбор пациента) открывается следующим образом:

- Нажмите **Open Patient** (Открыть данные пациента) на панели инструментов быстрого доступа.
- Нажмите CTRL + O.
- Нажмите **Open Patient** (Открыть данные пациента) в меню приложения.

Нажмите кнопку **Import New Data** (Импорт новых данных). Откроется диалоговое окно **DICOM Import** (Импорт в формате DICOM).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь в отсутствии значительных артефактов на изображениях. При наличии артефактов попиксельный расчет может выполняться неверно, что приведет к неправильному облучению пациента.

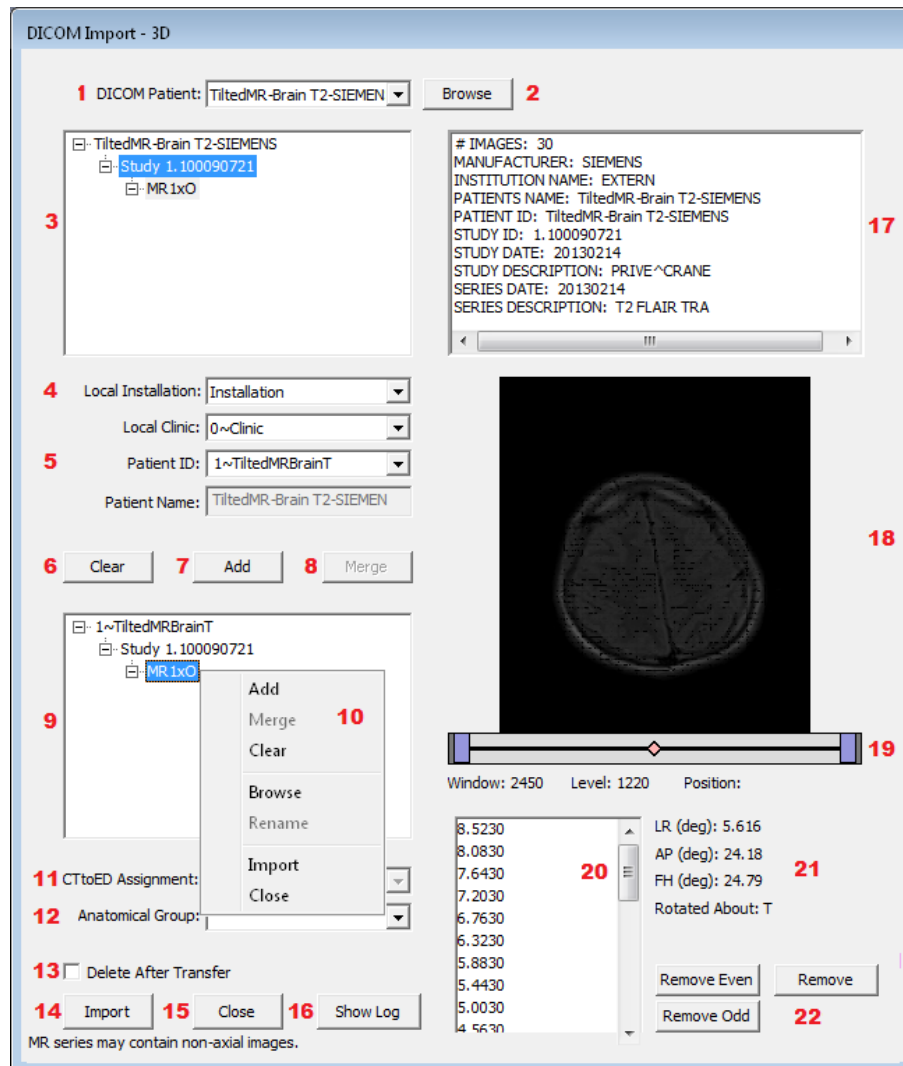


Рис. 5. Диалоговое окно импорта в формате DICOM

Табл. 7. Описание полей диалогового окна импорта в формате DICOM

№	Поле	Описание
1	DICOM Patient (Данные пациента в формате DICOM)	Отображение всех данных пациентов в формате DICOM, доступных для импорта, находящихся в местоположении данных DICOM по умолчанию. Это место хранения создается во время установки программы. Выберите из раскрывающегося списка запись пациента, которую требуется перенести.
2	Browse (Обзор)	Щелкните, чтобы найти другое место хранения данных DICOM. Открывается окно каталогов, в котором можно выбрать диск и каталог, который содержит данные (локальный ПК, сеть, CD).

№	Поле	Описание
3	Данные DICOM	<p>Выберите пакет данных для импорта. Чтобы сделать множественный выбор, используйте клавишу CTRL.</p> <p>Доступны следующие варианты выбора:</p> <ul style="list-style-type: none"> • изображения КТ, МРТ или ПЭТ; • набор облучаемых структур со своим набором изображений; • план ЛТ с набором облучаемых структур и изображениями; • план облучения ионами с набором облучаемых структур и изображениями; • доза ЛТ со своим планом, набором облучаемых структур и изображениями; • специальные 4D-изображения; • проекция максимальной интенсивности (MIP); • проекция минимальной интенсивности (MinIP); • усредненные изображения. <p>Примечания. Система Monaso выполняет фильтрацию наборов данных. Если набор данных невозможно импортировать, появляется сообщение. Имена наборов данных МРТ имеют расширение, обозначающее номер ориентации изображения в наборе данных. Существуют следующие ориентации изображений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • xC = коронарная; • xO = косая; • xS = сагиттальная; • xT = поперечная. <p>Пример: запись пациента, содержащая наборы данных с ориентациями изображений (T, S, C, O, O, O), содержит следующие наборы данных: MR1xT, MR1xS, MR1xC, MR1xO, MR2xO и MR3xO.</p>
4	Local Installation (Локальный сервер)	Местоположение локального хранилища данных пациента.
5	Личные данные пациента	<p>Выбор личных данных пациента в раскрывающемся меню. Параметры выбора:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Local Clinic (Локальная клиника) • Patient ID (Идентификатор пациента) — идентификатор пациента, для которого сохраняются данные. Данным можно присвоить либо существующий, либо новый идентификатор пациента. Если указано, что данные DICOM должны быть добавлены в существующий идентификатор пациента, наборы данных можно комбинировать. Наборы данных можно брать из разных источников или за разные периоды времени и комбинировать их в одном идентификаторе пациента. Если длина идентификатора пациента DICOM превышает 14 символов, система сохраняет только первые 14 символов. • Patient Name (ФИО пациента)

№	Поле	Описание
6	Clear (Очистить)	Удаление всех файлов из области передачи.
7	Add (Добавить)	Добавление данных пациента в формате DICOM для передачи.
8	Merge (Объединить)	Объединение выбранных файлов.
9	Область передачи	Область импортируемых данных в формате DICOM.
10	Контекстное меню	<p>Контекстное меню содержит следующие команды:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Add (Добавить) - Merge (Объединить) - Clear (Очистить) - Browse (Обзор) - Rename (Переименовать) - Import (Импортировать) - Close (Закрыть)
11	CTtoED Assignment (Присвоение данных КТ файлу электронной плотности)	Выбор значений электронной плотности для импортируемых данных в раскрывающемся меню.
12	Anatomical Group (Данные анатомической группы)	Выбор значений анатомической группы для импортируемых данных в раскрывающемся меню.
13	Delete After Transfer (Удалить после передачи)	Установите этот флажок, чтобы удалять данные с сервера DICOM после передачи.
14	Import (Импортировать)	<p>Нажмите эту кнопку для импорта выбранных позиций.</p> <p>Эта кнопка активна при следующих условиях.</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны планы ЛТ, объекты дозы ЛТ, изображения, наборы данных или наборы облучаемых структур; • выбран локальный сервер, локальная клиника и идентификатор пациента; • добавлены данные пациента для переноса; • выбрано присвоение данных КТ файлу электронной плотности. <p>Эта кнопка неактивна в случае выбора следующих планов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • набора повернутых изображений, не относящихся к МРТ; • набора данных МРТ, не содержащего достаточного числа изображений с одинаковой ориентацией пациента для создания набора данных.
15	Close (Закрыть)	Нажмите, чтобы закрыть диалоговое окно.

№	Поле	Описание
16	Show Log (Показать журнал)	Нажмите, чтобы просмотреть журнал импорта в формате DICOM в окне браузера. Этот журнал используется для просмотра информации об импорте. Данная информация используется для решения проблем импорта при обращении за помощью в службу поддержки.
17	Дополнительные сведения	Дополнительная информация DICOM, относящаяся к импортируемым данным.
18	Предварительный просмотр изображения	Дважды щелкните кнопкой мыши, чтобы развернуть окно предварительного просмотра на весь экран.
19	Регулятор	Настройка окна и уровня в окне предварительного просмотра.
20	Окно выбора среза	Выбор отдельных срезов или группы срезов для удаления или восстановления.
21	Положение	Указывает плоскость, вокруг которой поворачиваются изображения, а также градус поворота, в следующем виде: <ul style="list-style-type: none"> • «LR (deg)»: градус поворота слева направо; • «AP (deg)»: градус поворота вперед-назад; • «FH (deg)»: градус поворота по оси «голова-ноги»; • «Rotated About» (Поворот вокруг): плоскость вращения, помеченная как «C» (коронарная проекция), «O» (косая проекция), «S» (сагиттальная проекция), «T» (поперечная проекция).
22	Кнопки удаления	«Remove» (Удалить) — удаление выбранных срезов. «Remove Odd» (Удалить нечетные) и «Remove Even» (Удалить четные) — удаление нечетных или четных срезов, соответственно. Примечание. После удаления срезов эти кнопки заменяются кнопкой «Restore» (Восстановить).

Файлы электронной плотности

Применение данных электронной плотности к КТ-изображениям помогает планировщикам учитывать неоднородность тканей. Электронная плотность вычисляется из таблицы «CT-to-ED» (Преобразование данных КТ в данные электронной плотности) согласно значениям Хаунсфилда КТ-изображений. После измерений электронной плотности, полученных из фантома, содержащего эквивалентные тканям пациента материалы, система отображает и затем сохраняет калибровочную кривую, используемую для коррекции плотности. Система Monaco может использовать фиксированные значения электронной плотности в режиме планирования. Пользователь может создавать и редактировать таблицу «CT-to-ED» (Преобразование данных КТ в данные электронной плотности) в меню настройки, после чего привязывать таблицу набору данных для вычисления дозы.

ОСТОРОЖНО!



Для точного расчета дозы требуется ввод точных данных в таблицы «CT-to-ED» (Преобразование данных КТ в данные электронной плотности). Изображения СВСТ нельзя использовать для расчета дозы. В противном случае расчеты дозы могут оказаться неточными.

Экспорт данных пациента

Диалоговое окно экспорта в формате DICOM

Диалоговое окно «DICOM Export» (Экспорт в формате DICOM) используется для экспорта данных в формате DICOM из системы Monaco на сервер DICOM или в файл. В процессе адаптации плана в режиме онлайн только утвержденные адаптированные планы могут быть экспортированы в систему MOSAIQ.

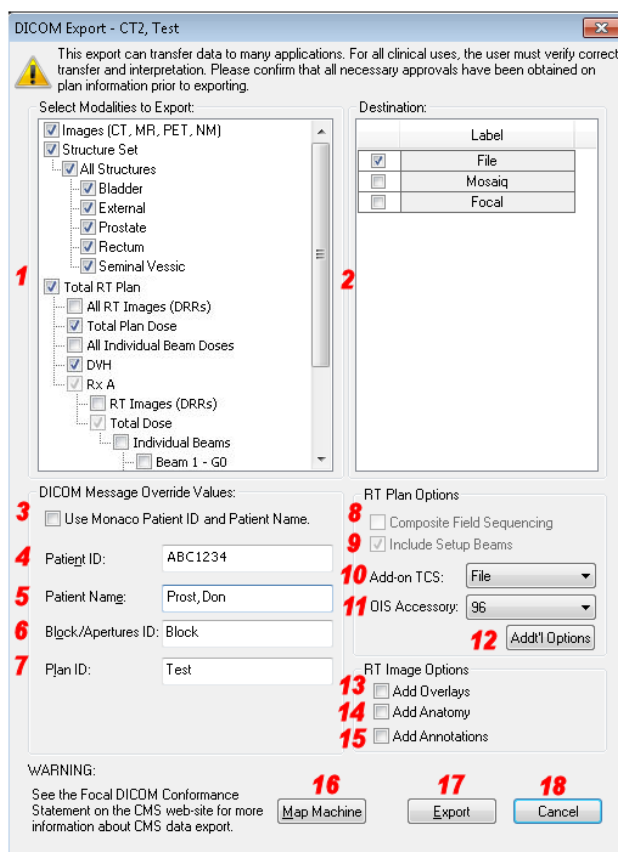


Рис. 6. Диалоговое окно экспорта в формате DICOM

Табл. 8. Описание полей диалогового окна экспорта в формате DICOM

№	Поле	Описание
1	Select Modalities to Export (Выбрать тип данных для экспорта)	<p>Отметьте объекты DICOM, которые необходимо экспортировать. Варианты выбора:</p> <ul style="list-style-type: none"> Images (Изображения): будут отправлены соответствующие файлы изображений. Structure Sets (Наборы структур): если вы выполняете экспорт наборов «RTSTRUCT» и «RTPLAN» одновременно, каждая выбранная структура с фиксированной электронной плотностью должна быть экспортирована в набор «RTSTRUCTURE» с относительной электронной плотностью, указанной в плане. Если вы выполняете экспорт набора «RTSTRUCTURE» без плана, каждая выбранная структура с фиксированной электронной плотностью должна быть экспортирована в набор «RTSTRUCT» с относительной электронной плотностью в уровне структуры. Total RT Plan (Общий план ЛТ): вместе с экспортируемыми данными будет отправлен план лучевой терапии. RT Images (DRRs) (Изображения ЛТ (ЦРР) [все изображения ЛТ (ЦРР) для нескольких предписаний (Rx)]: вместе с экспортируемыми данными будут отправлены изображения ЛТ. Можно выбрать отдельные изображения ЛТ или все изображения. Эти изображения экспортируются в высоком разрешении. Total Dose (Общая доза) [общая доза плана для нескольких предписаний]: вместе с экспортируемыми данными будут отправлены сведения о дозе облучения. <ul style="list-style-type: none"> Individual Beams (Отдельные пучки) [все дозы отдельных пучков для нескольких предписаний]: можно выбрать все пучки, дозы отдельных пучков или отдельных сегментов пучков. DVN (Гистограмма «доза-объем»): вместе с экспортируемыми данными будут отправлены сведения о гистограмме «доза-объем». Эта гистограмма «доза-объем» относится к выбранным структурам. Rx ID (Идентификатор предписания) (только для нескольких предписаний): вместе с экспортируемыми данными будут отправлены сведения о предписании. В системе Monaco доступно использование нескольких предписаний. <p>Примечание. Этот элемент не отображается в планах Sim/XiO.</p> <ul style="list-style-type: none"> Course ID (Идентификатор курса) Plan Intent (Задача плана) Rx Site for XiO/Sim plans (Предписанная область облучения для планов XiO/Sim) Rx Dose (cGy) for Xio/Sim plans (Предписанная доза (сГр) для планов XiO/Sim) Dose Rate (MU/min) (Мощность дозы (МЕ/мин)) Tolerance Table (Таблица допустимых отклонений)

№	Поле	Описание
		<p>При несовпадении сканированных изображений и ориентации плана система отобразит предупреждающее сообщение в верхней части страницы.</p> <p>Примечание. В ходе адаптации плана в режиме онлайн выбран не поддающийся редактированию Total RT Plan (Общий план лучевой терапии), при этом выбор других типов изображений для экспорта невозможен.</p>
2	Destination (Место назначения)	<p>Отметьте одно или несколько мест назначения экспортируемых данных.</p> <p>Примечание. При адаптации плана в режиме онлайн вы не сможете выбрать дополнительные места назначения.</p>
<p>DICOM Message Override Values (Замена значений сообщения DICOM): измените информацию в сообщении DICOM, указанную по умолчанию в этих полях. Примечание: редактирование сообщения в ходе адаптации плана в режиме онлайн невозможно.</p>		
3	Use Monaco Patient ID and Patient Name (Использовать идентификатор и ФИО пациента из системы Monaco)	<p>Установите отметку в этом поле для ввода идентификатора и ФИО пациента из системы Monaco в поля «Patient ID» (Идентификатор пациента) и «Patient Name» (ФИО пациента).</p> <p>Примечание. Для процедуры адаптации планов в режиме онлайн данная опция выбрана по умолчанию.</p>
4	Patient ID (Идентификатор пациента)	Введите идентификационный код пациента. По умолчанию это идентификатор пациента DICOM длиной до 64 символов; если его длина превышает 64 символа, система обрезает его.
5	Patient Name (ФИО пациента)	Введите ФИО пациента. По умолчанию это ФИО пациента DICOM длиной до 64 символов; если его длина превышает 64 символа, система обрезает его.
6	Block/Apertures ID (Идентификатор блока/апертур)	Введите идентификатор блоков или апертур, в зависимости от того, что используется в плане.
7	Plan ID (Идентификатор плана)	Введите идентификационный код плана терапии.
<p>RT Plan Option (Опции плана лучевой терапии): выберите, какие опции необходимо добавить к выбранным для экспорта пучкам плана лучевой терапии.</p>		
8	Composite Field Sequencing (Формирование последовательности составных полей облучения)	<p>Установите флажок в этом поле для группировки пучков излучения при одинаковом угле наклона деки стола. Для группы устанавливается единая последовательность контрольных точек. Эта опция недоступна для планов с несколькими установками, планов с микро-МЛК или планах, в которых используется ротационное облучение с модуляцией интенсивности пучка (mARC).</p> <p>Примечание. Настройка выполняется аналогично экспорту контрольного плана в систему MOSAIQ.</p>

№	Поле	Описание
9	Include Setup Beams (Включить установочные пучки)	Установите этот флажок, чтобы включить пучки для проверки установки, создаваемой на вкладке «Beam Spreadsheet Setup Beams» (Установочные пучки электронной таблицы пучков). Примечание. В ходе адаптации планов в режиме онлайн выбор данной опции невозможен.
10	Add-On TCS (Дополнительная система управления терапией)	Только для установок микро-МЛК: выбор информации по позиционированию МЛК для экспорта.
11	OIS Accessory (Принадлежность в системе OIS)	Только для установок микро-МЛК: выбор кода принадлежности используемого монтажного элемента. Примечание. Данная опция появляется в случае отключения опции «Activate single export for Apex and DICOM Applicator ID for Micro-MLC» (Активировать однократный экспорт для Apex и идентификатор DICOM аппликатора для микро-МЛК) в окне приложения Monaco > Settings > Preferences (Настройки > Параметры). Если это поле активно, доступны значения 95, 96 и 97. Значение по умолчанию — 96.
12	Add'l Options (Дополнительные параметры)	Щелкните, чтобы открыть диалоговое окно «Additional Plan Export Options» (Дополнительные параметры экспорта планов). Примечание. В ходе адаптации планов в режиме онлайн выбор данной опции невозможен.
RT Image Options (Опции изображения облучаемой структуры): выберите, какие опции необходимо добавить к выбранным для экспорта пучкам изображения облучаемой структуры. Примечание: в ходе адаптации планов в режиме онлайн выбор данного раздела невозможен.		
13	Add Overlays (Добавить накладываемые данные)	Установите отметку в этом поле для наложения данных на изображения в формате RT. К накладываемым данным относятся следующие: <ul style="list-style-type: none"> • Значок ориентации • Координатная сетка • Контур поля • Контур порта (не относится к режиму IMRT) • Обозначение максимальной протяженности поля (для режима IMRT)
14	Add Anatomy (Добавить анатомические данные)	Установите отметку в этом поле для добавления анатомических данных на изображение в формате RT. К анатомическим данным относятся: <ul style="list-style-type: none"> • Структуры • Точки интереса • Маркеры

№	Поле	Описание
15	Add Annotations (Добавить комментарии)	<p>Установите отметку в этом поле для добавления комментариев к изображениям в формате RT. Комментарии могут включать следующие данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ФИО пациента • ИН пациента • ИН плана • Номер пучка • Параметры пучка (параметры гентри, коллиматора, деки стола, а также размеры поля облучения) • Установка • Расстояние от источника до поверхности кожи (SSD) • Номер документа
16	Map Machine (Привязка установки)	Нажмите, чтобы открыть диалоговое окно «Map Machine» (Привязка установки).
17	Export (Экспорт)	Нажмите, чтобы начать экспорт.
18	Cancel (Отмена)	Нажмите, чтобы закрыть диалоговое окно. Все изменения, внесенные на странице, будут утеряны.

Экспорт данных в формате DICOM

Эта функция предназначена для экспорта данных посредством DICOM SCP или в файл. Форматы экспорта:

- изображения КТ, МРТ или ПЭТ;
- ЦРР вторичного захвата (с помощью параметров печати в контекстном меню при просмотре ЦРР);
- наборы структур;
- общие планы ЛТ;
- изображения ЛТ;
- суммарная доза;
- гистограмма «доза-объем»;
- множественные предписания (идентификаторы предписаний).

Дополнительные параметры экспорта планов

При экспорте плана в систему MOSAIQ необходимо задать дополнительные параметры экспорта.

Additional Plan Export Options Dialog

1 Course ID:

2 Plan Intent:

3 Rx ID	4 Rx Site	5 Rx Dose (cGy)	6 Number of Fractions	7 Fractional Dose	8 Dose Rate (MU/min)	9 Tolerance Table
A	MySite	555.0	2	277.5	0	
B	Site3	450.0	2	225.0	0	

OK Cancel

Рис. 7. Диалоговое окно «Additional Plan Export Options» (Дополнительные параметры экспорта планов)

Табл. 9. Описание полей диалогового окна дополнительных параметров экспорта планов

№	Имя поля	Описание
1	Course ID (Идентификатор курса)	Введите номер курса терапии MOSAIQ.
2	Plan Intent (Задача плана)	<p>Выберите задачу для плана, которая соответствует задаче плана в MOSAIQ.</p> <p>Варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Curative (Лечебная) • Palliative (Паллиативная) • Prophylactic (Профилактическая) • Verification (Верификация) • Machine QA (КК установки) • Research (Научное исследование) • Service (Обслуживание) <p>Для планов IMRT по умолчанию задано «Curative» (Лечебная). Для планов КК по умолчанию задано «Verification» (Верификация).</p>
3	Rx ID (Идентификатор предписания)	Отображение идентификатора предписания в виде: Rx A, Rx B и т.п.
4	Rx Site (Предписанная область облучения)	Выберите предписанную область в раскрывающемся списке. Эти участки задаются на вкладке «Rx Sites» (Предписанные области облучения) в диалоговом окне настроек.
5	Rx Dose (cGy) (Предписанная доза (сГр))	Введите предписанную дозу.

№	Имя поля	Описание
6	Number of Fractions (Количество фракций)	Показывает количество фракций в плане.
7	Fractional Dose (Доза за фракцию)	Показывает дозу за фракцию в плане.
8	Dose Rate (MU/min) (Мощность дозы (МЕ/мин))	Введите мощность дозы.
9	Tolerance Table (Таблица допустимых отклонений)	Выберите таблицу допусков. Допустимое отклонение положения стола задается на вкладке «Tolerance Table» (Допустимое отклонение положения стола) в диалоговом окне «Settings» (Настройки).

Формирование последовательности составных полей облучения

Функция Composite Field Sequencing (Формирование последовательности составных полей облучения, CFS) представляет собой функцию экспортирования, при помощи которой все контрольные точки (пучки, секторы) объединяются в совокупность контрольных точек. В случае выбора этой опции пучок не будет начинаться или заканчиваться в конце одного пучка/сектора и в начале следующего. Это позволяет избежать зазоров при облучении.

Данная функция доступна только в том случае, если:

- рабочий план является планом конформной лучевой терапии, планом последовательного облучения, планом dMLC, планом динамического конформного облучения или VMAT;
- в плане рассчитана конечная доза;
- все пучки имеют одинаковый изоцентр;
- параметр углового положения стола всех пучков одинаков для группы контрольных точек;
- используются установки компании Elekta (не микро-МЛК).

Функция CFS недоступна в следующих случаях:

- пучки/секторы создавались при помощи разных установок или типов энергии;
- пучки/секторы имеют различное угловое положение стола;
- при работе с пучками/секторами используются установки Varian или Elekta микро-МЛК;
- пучки/секторы используют различные изоцентры;
- данные о конечной дозе недоступны;
- не установлен флажок «Plan» (План) в диалоговом окне экспорта в формате DICOM;
- в план включено динамическое конформное секторное облучение;
- в плане используется ротационное облучение с модуляцией интенсивности пучка (mARC).

Планы VMAT содержат следующее формирование последовательности секторов:

- формирование начинается с первого сектора в списке пучков с дальнейшим перемещением в заданном ротационном направлении;
- заполнение последующих секторов происходит с конца предыдущей до начала следующего сектора;
- экспорт секторов для облучения выполняется последовательно. Задать этот порядок можно в диалоговом окне «Beam Setup» (Настройка параметров пучка).

Экспорт данных пациента в DICOM-совместимую систему

Система Monaso позволяет передавать данные пациентов в другие системы. Автономная система Monaso позволяет передавать данные только устройствам DICOM.

Диалоговое окно «DICOM Setting» (Настройки DICOM) предоставляет пользователю возможность изменять настройки для экспорта и импорта данных DICOM.

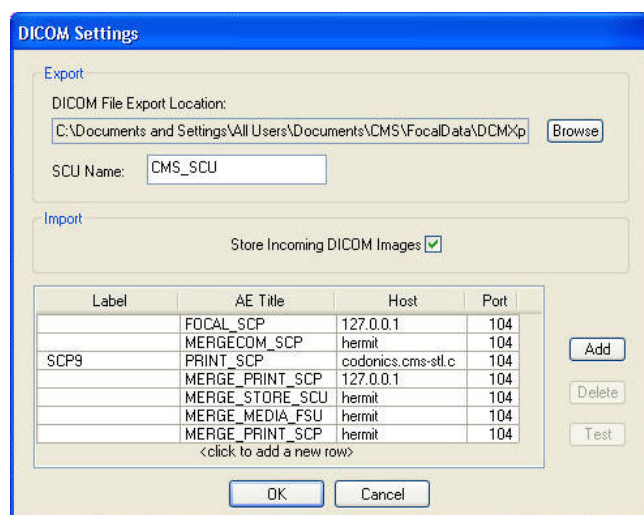


Рис. 8. Диалоговое окно настройки DICOM

Планы Monaso на рабочей станции Sim

Можно создать трехмерный план с лицензией SIM. При загрузке плана в строке состояния окна «Beam Control» (Управление параметрами пучка) отображается сообщение, что режим облучения не лицензирован, а метод облучения в электронной таблице пучков отображается в красном цвете. Эти методы облучения — «3D» и «3D Static Arc» (трехмерное и трехмерное статическое секторное облучение). После коррекции этих полей можно сохранить план и отправить его на рабочую станцию с полной лицензией. При импорте плана необходимо рассчитать для него дозу.

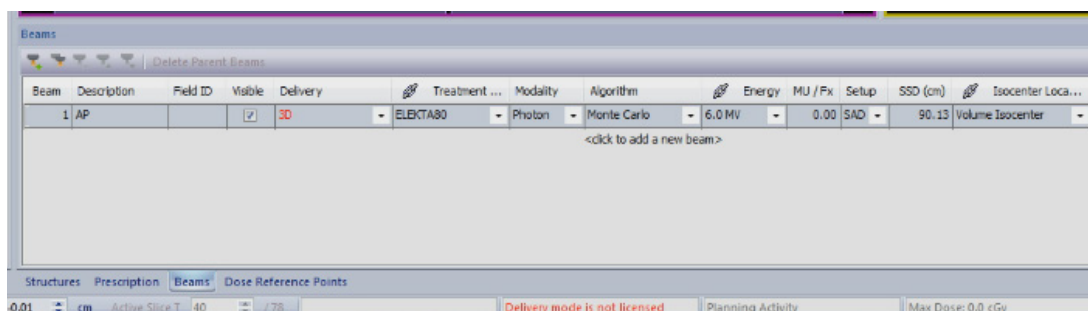


Рис. 9. Управление параметрами пучка для плана Мопасо на рабочей станции Sim

На рабочей станции Мопасо можно создать план трехмерного или трехмерного статического секторного облучения с лицензией SIM. При загрузке плана в строке состояния отображается сообщение, что режим облучения не лицензирован, а режим облучения в электронной таблице пучков отображается в красном цвете. После коррекции этих полей можно сохранить план и отправить его на рабочую станцию с полной лицензией. На рабочей станции можно рассчитать дозу для плана.

Глава 3. Планирование

Позиционирование элементов экрана

Для того чтобы настроить экран для оптимального использования, на нем можно расположить нужным образом элементы управления. С помощью мыши можно перетащить элемент управления в любое место на экране (либо убрать на второй монитор).

Однако можно использовать также элемент управления положением, появляющийся при перетаскивании панели инструментов или элемента управления, чтобы выполнить следующие действия:

- задать положение панели инструментов или элемента управления в определенной четверти экрана;
- задать порядок разделения на слои.

При перетаскивании элемента экрана к элементу управления положением появляется синяя область, указывающая, в какое место будет выполнено перемещение.

Существуют 8 разных элементов управления положением, которые располагаются в следующих областях главного окна:

- Справа
- Слева
- Внизу
- Вверху
- В центре: группа из четырех элементов управления (стрелки «вправо», «влево», «вверх» и «вниз») в центре области (окна просмотра или элемента управления), в которой находится курсор мыши

Рис. 10 иллюстрирует расположение открытой панели управления рабочей областью, которая закреплена слева от рабочей области просмотра плана. Стрелка «вниз» в центре создает синюю зону в нижней части области просмотра (справа от панели управления рабочей областью), как показано на рисунке ниже. При закреплении элементов управления под областью просмотра размер области просмотра уменьшается. Для сравнения, элемент управления положением в виде стрелки, расположенный в нижней части окна, создает синюю зону по всей ширине нижней части окна (поверх нижней части панели управления рабочей областью). При закреплении элемента экрана по всей ширине нижней части окна размер областей просмотра и панели управления рабочей областью уменьшится.

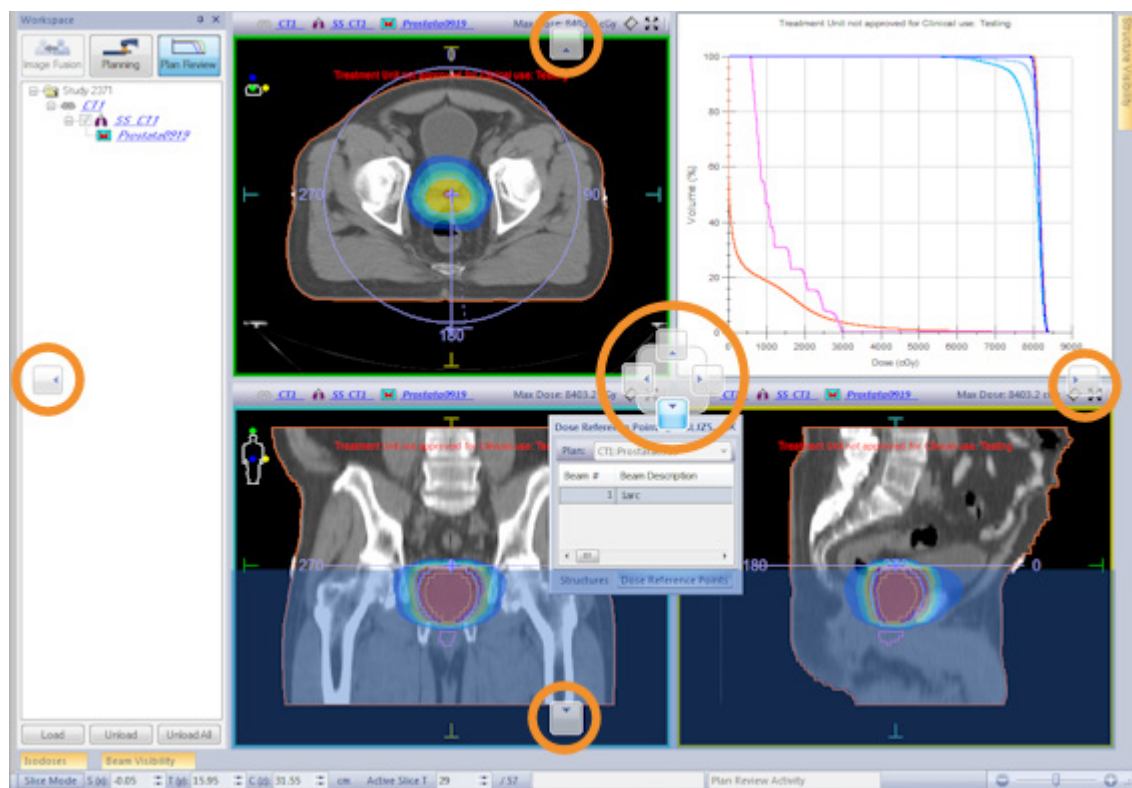


Рис. 10. Элементы управления положением

Быстрое изменение положения

Можно быстро изменить изображения, чтобы отобразить нужную область во всех окнах просмотра 3D-изображений. При этом также изменяется расстояние по оси координат для всех загруженных наборов изображений. Эта функция доступна во всех режимах. Ее можно запустить следующими способами:

Двойной щелчок левой кнопкой мыши в любой проекции — запуск функции быстрого изменения положения, если не выбрана другая функция (например, если активен инструмент измерения, двойной щелчок не работает).

Нажатие клавиши «L» или «I» на клавиатуре — нажмите клавишу «L», когда указатель мыши находится в конкретном положении. Этот способ работает всегда, даже если выбрана другая функция или инструмент.

Окна просмотра и конфигурации экрана

Окна просмотра

Область графического дисплея позволяет настраивать окно несколькими способами. Каждый режим имеет несколько различных конфигураций доступных вариантов просмотра. Ниже предоставлен список вариантов просмотра.

3D: трехмерное реконструированное изображение анатомических структур, пучков и поверхности дозы.

AP: цифровая реконструированная рентгенограмма (ЦРР) в коронарной проекции, вид спереди назад.

Beam's Eye View (BEV) (Проекция со стороны пучка): ЦРР, на которой объекты ограничены выбранным пучком, включая вспомогательные устройства, контуры пациента, контрольные точки и маркеры. Изображение рассматривается со стороны выбранного пучка излучения в направлении средней оси пучка на плоскость изоцентра.

В окне просмотра со стороны пучка отображаются округленные углы МЛК компании Elekta для коллиматоров Agility, MLCI или MLCI2.

Cine (Видеоролик): четырехмерная (4D) компьютерная томография (КТ) позволяет аппроксимировать перемещение в процессе обычного дыхательного цикла. Программное обеспечение отображает окно просмотра видеоролика, представляющее собой окно одной ориентации нескольких наборов изображений на одинаковом расстоянии. Видеоролик отображает движения пациента, опухоль и органы во время дыхательного цикла.

Окно просмотра видеоролика позволяет определить количественные характеристики движения опухоли во время дыхания пациента. Оно позволяет определить фазы дыхания пациента, в которых опухоль неподвижна наиболее долгое время. Окно просмотра видеоролика доступно только для изображений в поперечной, сагиттальной или коронарной проекции (T/S/C).

Dose-Volume Histogram (DVH) (Гистограмма «доза-объем» (ГДО)): в этом окне просмотра отображаются сведения о дозе в виде графика. Для отображения дозы на шкале ГДО используется пять уникальных стилей для линий сетки. Толщина линии увеличивается на один пиксел при каждом появлении линии. Линия повторяется через каждые пять планов.

Lateral (Lat) (Боковая (Бок)): ЦРР в сагиттальной проекции, вид справа или слева.

Oblique (Косая): это окно просмотра используется для просмотра загруженных наборов данных не осевых изображений МРТ в ориентации, совпадающей с ориентацией первого изображения. Оно доступно только в следующих случаях:

- изображение имеет не осевую ориентацию;
- ориентация не является сагиттальной или коронарной;
- набор изображений является загруженным набором изображений.

Room's Eye View (REV) (Проекция со стороны кабинета): это окно просмотра используется для просмотра гентри, деки стола, освещения, внутренней отделки, осей, и активного терапевтического пучка излучения в помещении с целью верификации положения пациента. Данную проекцию можно выбрать при помощи элемента «View Type» (Тип области просмотра) из контекстного меню в режимах «Planning» (Планирование) и «Plan Review» (Просмотр плана).

Отображение в одной проекции

- **Transverse** (Поперечная): срез, перпендикулярный оси Y пациента. Если пациент лежит на спине, срез проходит перпендикулярно деке стола. Он создает плоскость, проходящую справа налево. Изображения в этом окне просмотра являются импортированными или реконструированными КТ-изображениями или данными МРТ.
- **Sagittal** (Сагиттальная): срез, перпендикулярный оси X пациента. Если пациент лежит на спине, срез проходит перпендикулярно деке стола. Он создает плоскость, проходящую от головы к ногам. Программное обеспечение создает изображения из импортированных данных изображений. Кроме того, сагиттальная проекция может быть собственным изображением, если был импортирован набор данных сагиттальных изображений.
- **Coronal** (Коронарная): срез, перпендикулярный оси Z пациента. Если пациент лежит на спине, срез проходит параллельно деке стола. Программное обеспечение создает изображения из импортированных данных КТ или МРТ. Кроме того, коронарная проекция может быть собственным изображением, если был импортирован набор данных сагиттальных изображений.
- **Oblique** (Косая): косой проекцией является любая ориентация, отличная от T/S/C, доступная только в случае, если исходные импортированные данные DICOM являются данными косых изображений МРТ.

Границы проекций

Тип проекции можно определить по цвету ее границы.

- **3D**: синяя граница
- **Активная**: красная граница
- **ВСП/ЦРР**: фиолетовая граница
- **Коронарная**: бирюзовая граница
- **Сагиттальная**: желтая граница
- **Поперечная**: зеленая граница

Отображение плоскости изображения в окне просмотра трехмерных изображений

В окнах просмотра 3D можно просматривать контур плоскости изображения в окне просмотра трехмерных изображений. Функция отображения плоскости служит в качестве средства отслеживания трехмерных срезов; с ее помощью каждую плоскость можно повернуть в положение соответствующей проекции в одной плоскости (SPV). Функцию «Display Image Plane (3D View)» (Отобразить плоскость изображения (окно просмотра трехмерных изображений)) можно включить или отключить в контекстном меню изображений. Обратите внимание, что цвета плоскостей изображений в окне просмотра трехмерных изображений соответствуют цветам границ областей просмотра изображений.

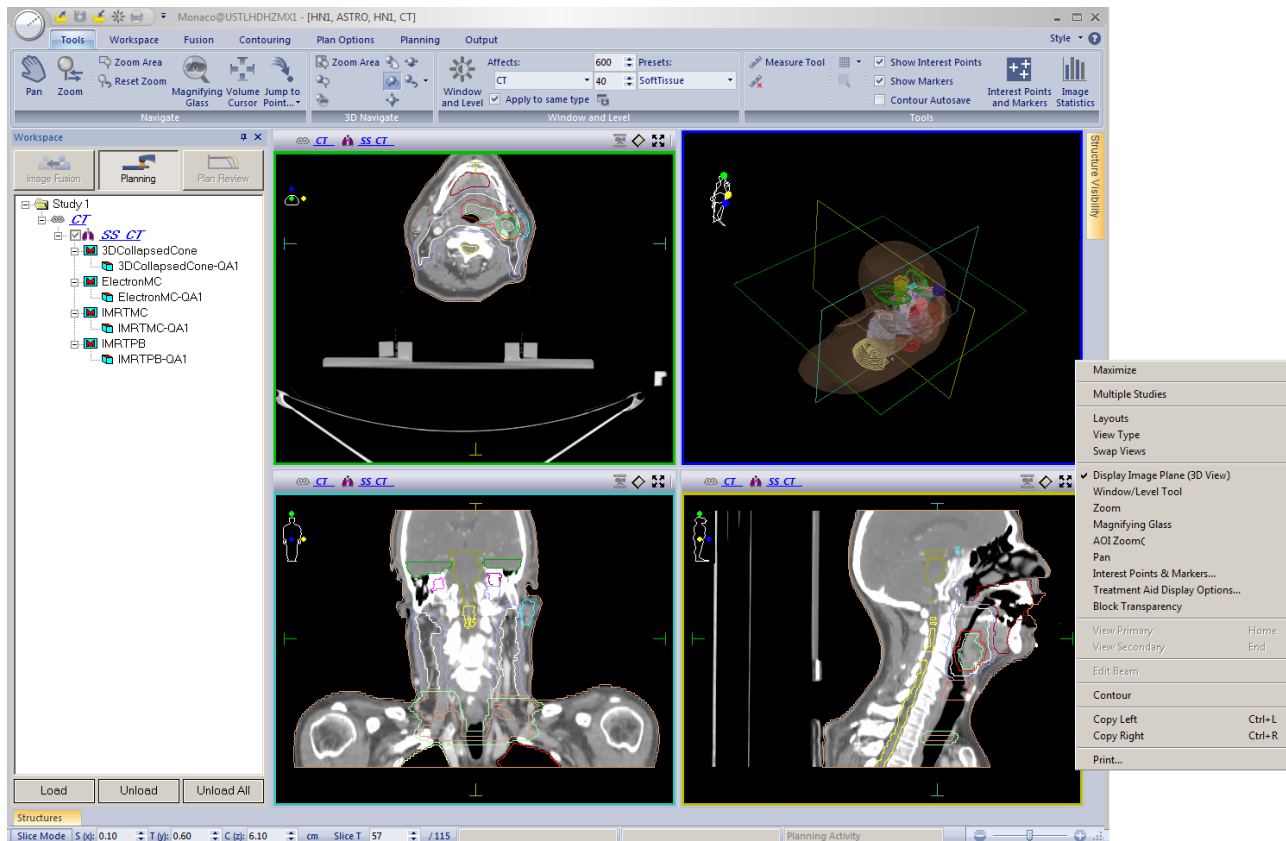


Рис. 11. Отображение плоскости

Для того, чтобы показать/скрыть плоскость изображения в окне просмотра трехмерных изображений, выполните следующие действия.

- Нажмите кнопку **Display Plane** (Показать плоскость) на панели инструментов изображения или щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Display Image Plane (3D View)** (Отобразить плоскость изображения (окно просмотра трехмерных изображений)).

Конфигурации

Конфигурация — это набор заданных параметров просмотра. Например, трехмерная конфигурация включает окна поперечной проекции, коронарной проекции, косой проекции, проекции со стороны пучка и трехмерных изображений. Все глобальные и пользовательские типы конфигураций доступны в группе «Layout» (Конфигурация) на лентах рабочей области. Доступные параметры меню конфигурации зависят от видов проекций, составляющих конфигурацию. Не все конфигурации доступны постоянно.

Ниже приведены примеры некоторых базовых конфигураций.

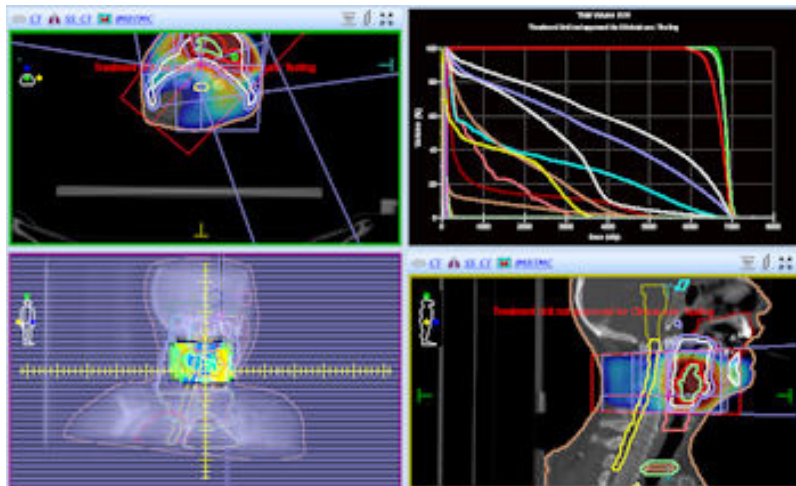


Рис. 12. Классическое окно просмотра IMRT

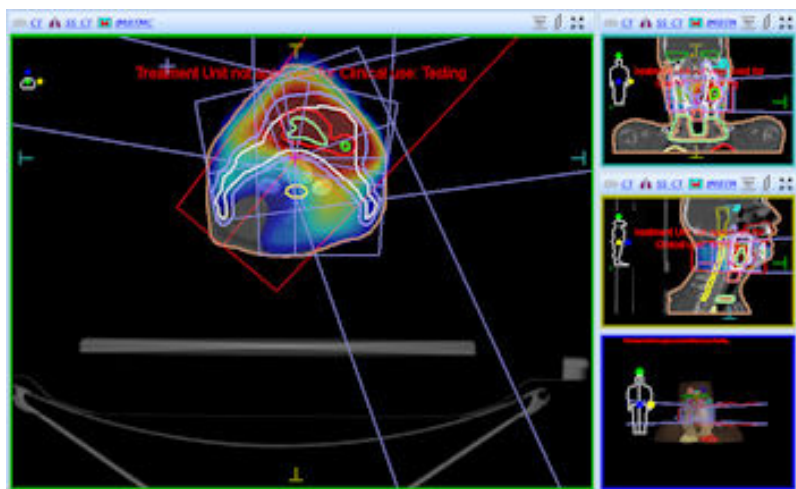


Рис. 13. Крупная поперечная проекция

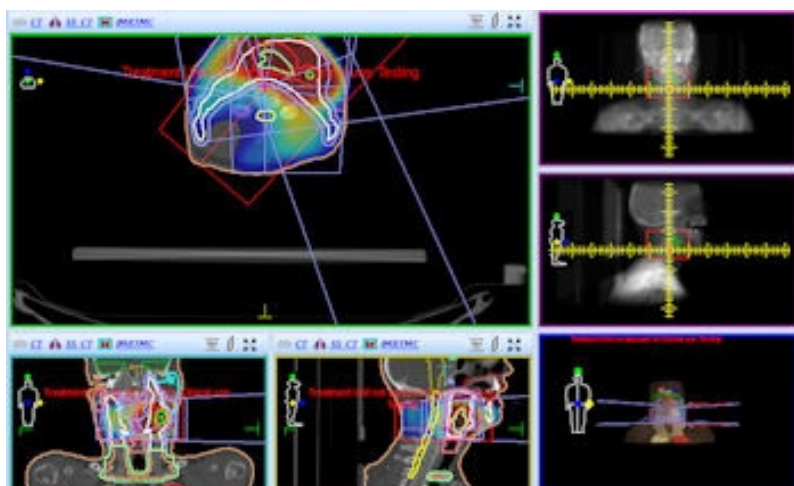


Рис. 14. Окно просмотра создания контуров с 6 панелями

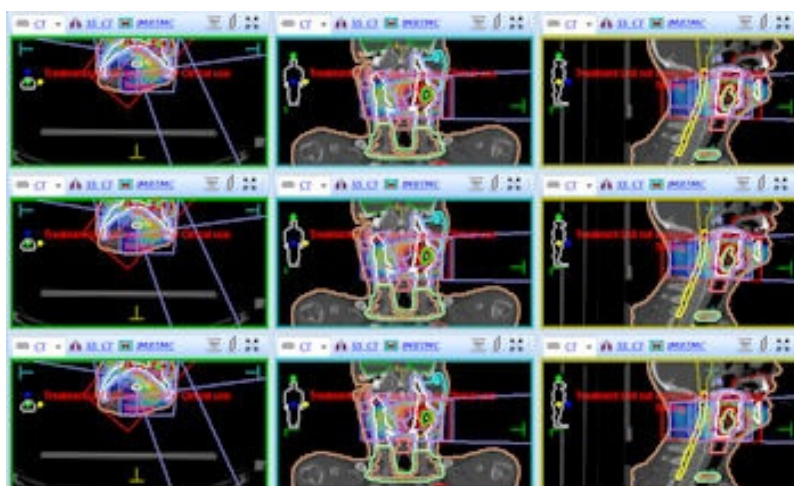


Рис. 15. 3x3 — просмотр нескольких планов

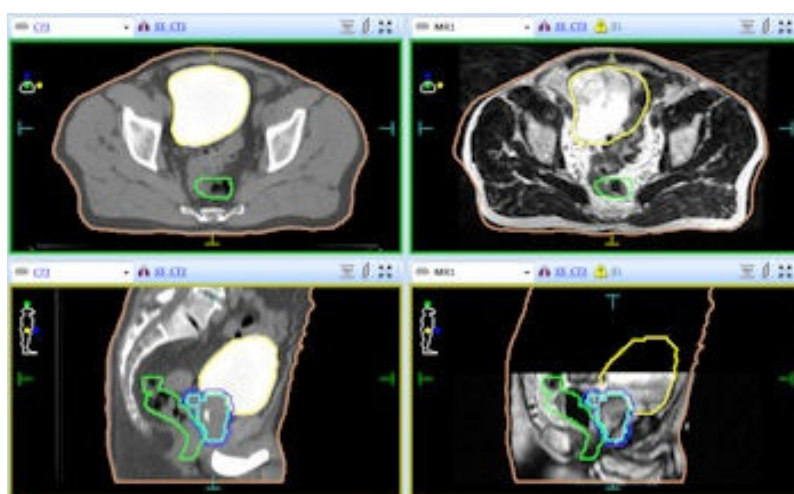


Рис. 16. Параллельное отображение проекций P-S

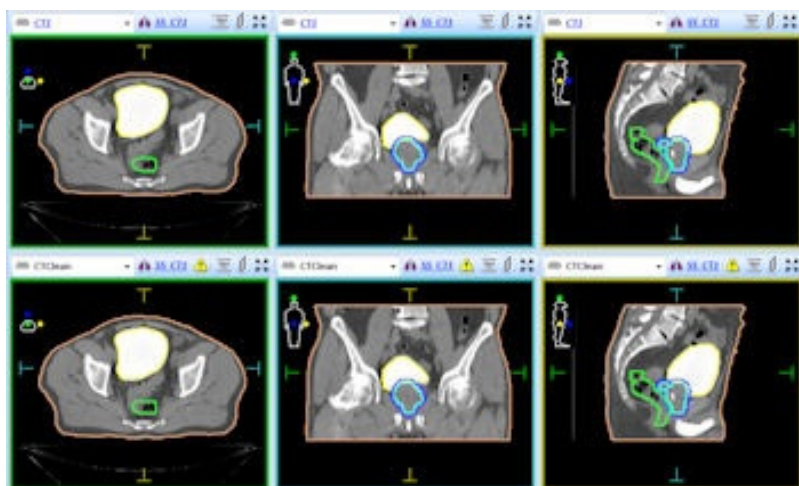


Рис. 17. Наложение проекций

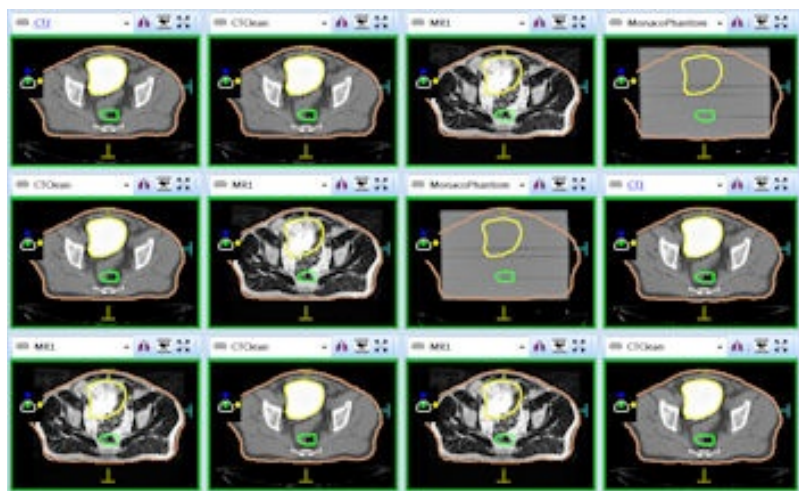


Рис. 18. Настраиваемое параллельное отображение

В подменю «Layouts» (Конфигурации) также доступны команды «Save Layout» (Сохранить конфигурацию) и «Manage Layout» (Управление конфигурацией). Эти команды позволяют сохранять и удалять конфигурации.

Каждая рабочая процедура в рамках режима имеет конфигурацию по умолчанию. Рабочая процедура и соответствующие режимы представлены в следующей таблице.

Табл. 10. Рабочие процедуры и режимы

Рабочие процедуры	Процедуры		
	Planning (Планирование)	Fusion (Объединение изображений)	Plan Review (Просмотр плана)
Объединение изображений		X	
Вычерчивание контуров	X		
Несколько исследований	X		
Моделирование	X		
IMRT (только для планов Monaco)	X		
Просмотр одного плана			X
Просмотр нескольких планов			X
ГК	X		
3D	X		

Глобальные конфигурации

Глобальные конфигурации доступны всем пользователям. Для загрузки конфигурации необходимо выбрать ее в группе «Layout» (Конфигурация) на вкладке «Workspace» (Рабочая область) или в контекстном меню. Общая конфигурация по умолчанию и соответствующая рабочая представлены в следующей таблице.

Табл. 11. Общие конфигурации и рабочие процедуры

Конфигурации	Рабочие процедуры							
	Объединение изображений	Вычерчивание контуров	Несколько исследований	SIM	IMRT	ГК	3D	Просмотр одного плана
3D				X	X	X	X	
Вычерчивание контуров 4 панелей	X*	X*		X	X	X	X	X
Классическая IMRT				X	X*	X*	X*	

Классическое моделирование			X*	X	X	X	
Просмотр 4 панелей			X	X	X	X	X*
Вычерчивание контуров 6 панелей	X		X	X	X	X	
Крупная гистограмма «доза-объем»			X	X	X	X	X
Крупная поперечная проекция	X	X		X	X	X	X
MPR 3x3		X					X
Планирование, 6 панелей			X	X	X	X	
Side-by-Side (Параллельно) (доступно для нескольких совмещенных/загруженных наборов данных)		X					X
Side-over-Side (Наложение) (доступно для нескольких совмещенных/загруженных наборов данных)		X					X
Virtual Fluoro (Виртуальная рентгеноскопия)	X		X	X	X	X	
P-S Side-by-Side (Параллельно исходные и вторичные) (доступно при совмещении/загрузке исходного и вторичных наборов данных)		X					X
P-S Side-over-Side (Наложение исходных и вторичных) (доступно при совмещении/загрузке исходного и вторичных наборов данных)		X					X

* — означает конфигурацию по умолчанию.

Пользовательские конфигурации

Пользовательские конфигурации представляют собой изменяемые пользователем глобальные конфигурации. Название конфигурации отображается как {Custom} (Пользовательская) до сохранения используемой конфигурации. Эта отредактированная проекция становится пользовательской конфигурацией сразу же после сохранения.

Пользовательские конфигурации обладают следующими характеристиками:

- Их можно создавать по мере необходимости.
- Эти конфигурации сохраняются только на ПК, на котором они были созданы.

Специальные изображения

Функция «Specialty Images» (Специальные изображения) является лицензируемой. Для создания специального изображения требуется скомбинировать 2 или более наборов изображений. Эти наборы изображений позволяют определить целевой объем, на который влияет дыхательное движение.

Можно создать специальные изображения, использующие следующие значения пикселей.

- Проекция максимальной интенсивности (MIP): отображает максимальное число КТ всех пикселей в одном и том же пространственном положении в течение респираторного цикла.
- Реконструированное четырехмерное КТ-изображение отражает диапазон целевых движений и обычно используется для определения внутреннего целевого объема (ВЦО) в планировании стереотаксической лучевой терапии легких.
- Проекция минимальной интенсивности (MinIP): отображает минимальное число КТ всех пикселей в одном и том же пространственном положении в течение респираторного цикла.
- Проекция средней интенсивности (средняя): отображает среднее число КТ всех пикселей в одном и том же пространственном положении в течение респираторного цикла.

Данные специального изображения отображаются в отчете плана.

ОСТОРОЖНО!



Расчет дозы не рекомендуется выполнять в наборах изображений MIP или MinIP.

ОСТОРОЖНО!



«Средняя» предполагает, что наборы изображений компонента сортируются по фазам. Если наборы изображений компонента сортируются по амплитуде, это может привести к ошибкам в модели пациента и расчете дозы.

Анатомические группы

Анатомическая группа — это описание определенной области тела. В целом, эти группы соответствуют анатомическим структурам, окружающим определенную область человеческого тела.

Имя каждой анатомической структуры относится к одной из двух классификационных категорий:

- General (Общие) — включает имена структур, относимые к анатомической области автоматически. Общие структуры подразделяются на следующие подкатегории:
- Patient (Пациент) — для контура тела пациента;
- Tumor (TUM) (Опухоль) — опухоль, подлежащая облучению;
- Целевые объемные структуры с 1 по 5 (TV1, TV2, TV3, TV4 и TV5) — для области, включающей опухоль и заданный пользователем зазор;

- **Specific (Специальные)** — включает в себя все имена структур, заданные пользователем и относящиеся к отдельным областям. Имена специальных структур всегда относятся к категории «Target» (Мишень) и используются для имен структур в рамках контура тела пациента, отличных от опухолей и целевых объемных структур.

Программное обеспечение содержит библиотеку анатомических структур с предписаниями свойств объема структуры. Получить доступ к этой библиотеке можно, выбрав опцию **Anatomical Groups** (Анатомические группы) на вкладке «Tools» (Инструменты) > группа «Tools» (Инструменты).

Программное обеспечение позволяет выполнять следующие задачи в диалоговом окне «Anatomical Groups» (Анатомические группы):

- Add (Добавить);
- Copy (Копировать);
- Delete (Удалить);
- Edit (Правка);
- Select (Выбрать).

Для применения этих анатомических групп к структурам нажмите значок **Add Anatomical Group** (Добавить анатомическую группу) на вкладке **Contouring > Structure Edit** (Вычерчивание контуров > Редактирование структуры).

Работа с шаблонами

Функции работы с шаблонами позволяют совместно использовать шаблоны планов посредством экспорта и импорта. Они используются для того, чтобы другие клиники могли знакомиться с различными методами планирования.

В диалоговом окне «Manage Templates» (Работа с шаблонами) можно выполнять следующие задачи:

- выбор шаблонов по имени;
- экспорт: копирование файлов в общую папку;
- импорт: копирование этих файлов из общей папки.

Персонал, имеющий право на просмотр и изменение физических данных, может выполнять импорт и экспорт шаблонов планов.

Шаблоны изодозы

Шаблоны изодозы позволяют применять стандартные параметры настройки по вашему выбору к пациентам и планам. В шаблоне можно сохранить следующие свойства.

- Цвета;
- изозаполнения;
- изополосы;
- изолинии
- Настройки отображения:

- толщина 2D-линии;
- типы 3D-линий
- Значения дозы

Можно сохранить несколько шаблонов и применить их к плану. Эта функция запускается из элемента управления изодозой. Для сохранения шаблона с целью дальнейшего применения в ней используется диалоговое окно «Save As template» (Сохранить как шаблон).

Вычерчивание контуров

Инструменты очерчивания позволяют использовать различные техники для создания контуров структур.

Существует несколько способов включения инструментов очерчивания. Вы можете выполнить одно из следующих действий:

- Выберите инструмент очерчивания из панели инструментов.
- Выберите инструмент очерчивания из меню **Contour** (Контур).
- Щелкните правой кнопкой мыши на любой поперечной, сагиттальной, коронарной или косой проекции и выберите инструмент создания контуров.

Экран создания контуров

На рисунке ниже показаны основные компоненты экрана приложения.

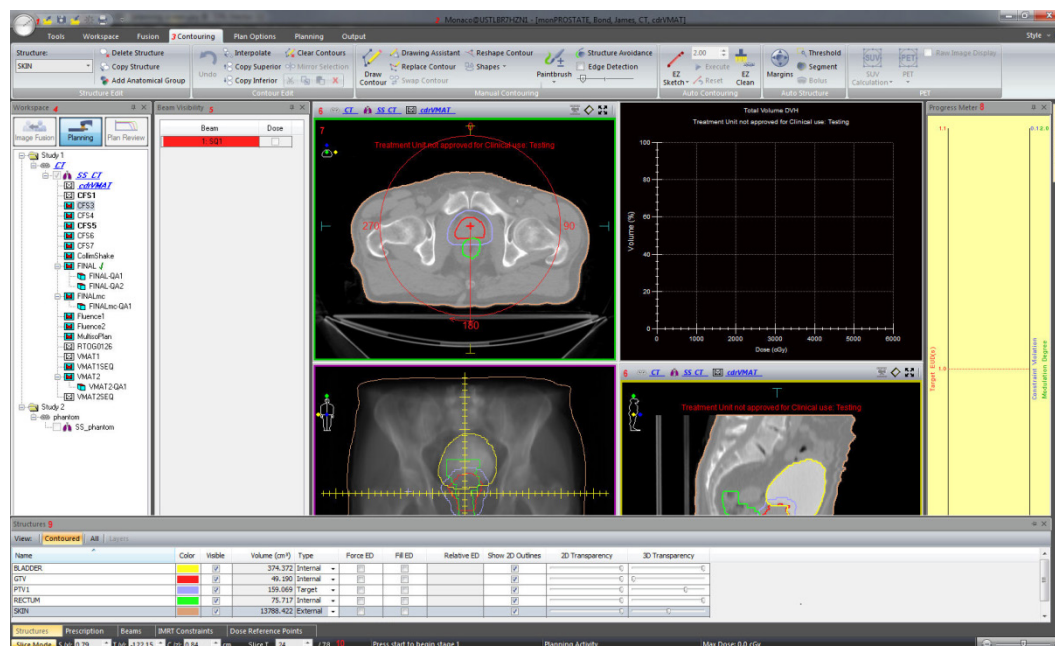


Рис. 19. Окно создания контуров

Табл. 12. Описание полей окна создания контуров

№	Поле	Описание
1	Меню приложения	Меню всех режимов.
2	Сведения о пациенте	ФИО пациента, название набора данных, плана, аппарата и рабочей станции.
3	Contouring (Создание контуров)	Содержит инструменты для ручного и автоматического создания контуров.
4	Элементы управления рабочей областью	<p>Элементы управления рабочей областью позволяют выполнять следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • загружать несколько наборов данных или планов; • загружать исходные и вторичные наборы данных; • выгружать исходные и вторичные наборы данных; • создавать новые планы моделирования и IMRT; • просматривать данные DICOM для каждого набора данных; • выполнять субтракцию и объединение планов.
5	Beam Visibility (Отображение пучка)	Позволяет включать/выключать отображение пучка и вычисленной дозы.
6	Строка изображения	Отображает наборы данных и планы. Кроме того, содержит кнопки для доступа к окну просмотра видеоролика, отображению плоскости и минимизации/максимизации изображения.
7	Окна просмотра	<p>В каждом окне отображается отдельная проекция. Доступны следующие варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сагиттальная, коронарная, поперечная, косая • 3D • Side-by-Side (Параллельно)
8	Progress Meter (Индикатор выполнения)	Позволяет управлять отображением структур в плане.
9	Элементы управления	Панели управления, которые позволяют изменять структуры, предписания, пучки, ограничения IMRT и контрольные точки измерения дозы.

№	Поле	Описание
10	Строка среза	<p>Отображает координаты срезов и позволяет перемещаться по срезам изображения.</p> <p>Кнопка «Slice Mode» (Режим срезов) отображает и скрывает навигатор по срезам, позволяющий последовательно перемещаться по срезам изображения. Навигатор по срезам отображает следующие сокращения для типов изображений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • С = коронарное; • О = косое; • S = сагиттальное; • Т = поперечное.

Ограничения, накладываемые на процедуру вычерчивания контуров

При совместном использовании систем Monaco и XiO следует помнить, что система XiO использует сведения об очерчивании, созданные в Monaco. В связи с этим необходимо иметь точное представление о порядке интерпретации контуров системой XiO и связанных с этим ограничениях. Дополнительные сведения по всем вопросам см. в документации по системе XiO.

Иногда возникает необходимость задать две структуры, которые накладываются друг на друга. В этом случае следует помнить, что наложенной области будет присвоено значение плотности последнего введенного контура (при использовании в ходе планирования терапии функции общей поправки на неоднородность).

Очерчивание трехмерной структуры

При очерчивании трехмерной структуры контуры создаются в три этапа:

- Установка контрольных точек.
- Создание временной поверхности на основе контрольных точек.
- Создание контуров на основе временной поверхности.

Система Monaco использует введенные контрольные точки для создания трехмерных поверхностей, которые затем применяются для создания контуров на срезах в поперечной проекции.

Автоматическое очерчивание по пороговому значению

Функция «Auto Threshold» (Автоматическое очерчивание по пороговому значению) позволяет создавать контуры путем очерчивания высококонтрастных структур. Уровень контрастности изображения задается пользователем.

Примечание.

Эта функция может использоваться для создания контуров для всех аксиальных наборов изображений. Для собственных не аксиальных изображений (коронарных, сагиттальных или косых) функция недоступна.

Функция автоматического очерчивания по пороговому значению позволяет автоматически создавать контуры анатомических структур на одном или нескольких срезах в рамках набора данных. Метод расчета, используемый этой функцией, основывается на контрасте между интенсивностью цвета, заданного пользователем (красного), и оттенками серого. Этот метод рекомендуется использовать в том случае, если в изображении содержатся участки высокой контрастности или же уровень контрастности можно отрегулировать. Наиболее целесообразно использовать этот метод при исследовании костей, легких или внешних структур тела пациента, так как эти структуры хорошо выражены.

Ручная трассировка

Существует несколько способов очертить анатомическую структуру с помощью мыши:

- Обвести структуру по периметру одним непрерывным движением.
- Установить несколько точек по периметру структуры нажатием кнопки мыши (система Мопасо сама соединит точки между собой).
- Совместить очерчивание структуры с установкой отдельных точек.
- Задать область сплошной заливки, которая затем будет очерчена.
- Быстро добавить предустановленный геометрический шаблон (круг, квадрат и т. д.), который затем можно отредактировать.

Вычерчивание контуров с помощью кисти

Вы можете нарисовать (или закрасить) с помощью мыши цветные области, которые затем трансформируются в контуры. Инструмент кисти закрашивает область мазками заданной ширины по мере перемещения мыши. При нажатии левой кнопки мыши в режиме кисти воксели под курсором закрашиваются. После выхода из режима кисти система Мопасо очерчивает закрашенные воксели, формируя контур. В режиме кисти можно также воспользоваться инструментом ластика, который удаляет цвет только с окрашенных вокселей.

Режим кисти остается активным до тех пор, пока не будет выбран другой режим вычерчивания, другая функция системы Мопасо, другая анатомическая структура или другой срез в поперечной проекции. Чтобы сохранить новый контур, необходимо сохранить набор данных. При попытке удалить несохраненный контур система Мопасо уточняет, хотите ли вы сохранить набор данных.

Определение границ

С помощью функции «Edge Detection» (Определение границ) границы структуры определяются автоматически. Как только инструмент обнаружит края, он изменит свою форму на кисть.

Этот инструмент можно использовать без закрашивания, с закрашиванием и в режиме контура.

Используйте инструмент «Edge Detection Sensitivity» (Чувствительность определения границ) для настройки точности границ структур. С помощью этого инструмента определяется попиксельная точность кисти.

Исключение структур

Функция «Structure Avoidance» (Исключение структур) позволяет исключать структуры, расположенные рядом с очерчиваемыми структурами. Диалоговое окно «Structure Avoidance Properties» (Свойства исключения структур) используется для:

- выбора исключаемых структур;
- установки зазоров.

Исключение не затронет существующие контуры. Данная функция повлияет только на контуры, создаваемые с ее помощью.

Функция EZSketch

Функция EZSketch — это средство создания контуров, обеспечивающее автоматическое создание или редактирование трехмерной структуры.

Примечание.

EZSketch используется для создания контуров для всех аксиальных наборов изображений. Для собственных не аксиальных изображений (коронарных, сагиттальных или косых) функция EZSketch недоступна.

Когда инструмент EZ Sketch активен, курсор, используемый для отбора пикселей, отображается в виде кружка на любой проекции. Размер курсора можно изменить с помощью стрелок направления на клавиатуре, увеличивая и уменьшая тем самым область выборки.

Для получения оптимальных результатов рекомендуется выполнять очерчивание объекта на двух и более плоскостях. После создания структуры инструмент EZ Sketch переходит в режим редактирования. При добавлении новых эскизов первоначальный результат обновляется только в той области, где рисуются новые эскизы. Область исследования для редактирования определяется полем радиуса правки.

Для очерчивания внутри структуры:

- Щелкните левой кнопкой мыши и перетащите курсор в структуру. Очерченные места внутри структуры выделены красным цветом.
- Нажмите клавишу Shift, щелкните левой кнопкой мыши и перетащите курсор из структуры. Очерченные места вне структуры выделены синим цветом.

Функция EZClean

EZClean — это инструмент, который позволяет удалять небольшие контуры под определенным объемом. Объемы можно указать в диалоговом окне функции EZClean. Это значок на панели инструментов построения контуров, который открывает это диалоговое окно. Оно позволяет:

- определять объемы контуров, которые необходимо удалить (значение по умолчанию: 2 куб.см);
- очищать активную структуру или все структуры в наборе данных;
- отображать удаленные контуры и объемы.

Функция EZClean может применяться автоматически при использовании функции EZSketch или инструментов вычерчивания контуров для пороговых значений ПЭТ. Нажмите пиктограмму на панели инструментов EZSketch или выберите соответствующую функцию в диалоговом окне «PET Threshold Contouring» (Вычерчивание контуров для пороговых значений ПЭТ).

Интерполяция

Система Monaso позволяет создавать контуры путем переноса одного контура на другой. Интерполированные контуры наносятся на все срезы между выбранным контуром и следующим контуром, доступным для данной структуры.

В ходе интерполяции контуров система Monaso выполняет следующие действия:

- находит следующий срез, содержащий контур выбранной структуры;
- определяет срезы в заданном промежутке, содержащем выбранную структуру;
- наносит новый контур на каждый срез.

Точки контура задаются путем интерполяции точек двух выбранных контуров. По этой причине результаты интерполяции С- или U-образных контуров не могут считаться надежными.

Иногда возникает необходимость задать две структуры, которые накладываются друг на друга. В этом случае следует помнить, что наложенной области будет присвоено значение плотности последнего введенного контура.

Автоматическая сегментация

Автоматическая сегментация представляет собой процедуру автоматического очерчивания структуры равномерной плотности. Функцию «Auto Segmentation» (Автоматическая сегментация) можно применить к таким структурам, как печень, почки, селезенка и, возможно, мочевого пузыря.

Примечание.

Функция автоматической сегментации может использоваться для создания контуров всех КТ-изображений.

При использовании автоматической сегментации контуры создаются путем обработки изображения пациента с помощью нескольких методов. Элементы изображения могут описываться либо с помощью шаблона (или сегмента), имеющего размер и форму объекта, либо с помощью границы (или контура) объекта, поскольку каждый из этих элементов можно легко рассчитать из другого. Функция автоматической сегментации создает контуры на основе свойств оттенков серого внутренней части объекта, изменений уровня серого на границах объекта и предварительных сведений о форме объекта. Функция автоматической сегментации выполняет перемещение между срезами с использованием наложенных изображений объекта, запуская тем самым расчет контура на следующем срезе. Процедура запускается при выборе внутренней части объекта (области выборки) на первом созданном срезе.

Для использования функции автоматической сегментации необходимо задать область выборки в пределах объекта, как если бы вы создавали контур методом ручной трассировки. Выберите область, наиболее характерную для анатомической структуры. Область может иметь неправильную форму. После замыкания контура области двойным щелчком левой кнопкой мыши система Monaso рассчитывает контур объекта по данным пикселей из области выборки. Система Monaso исследует сегмент, выявляет однородную ткань с идентичными значениями пикселей и очерчивает ее по контуру.

Создание контуров для пороговых значений ПЭТ

Функция «PET Threshold Contouring» (Создание контуров для пороговых значений ПЭТ) позволяет определить фиксированное пороговое значение, которое используется для выделения метаболических целей в наборах данных ПЭТ. Этот инструмент можно использовать для определения структур в наборах данных ПЭТ, загруженных как исходные или вторичные. Фиксированное пороговое значение можно определить как процентное отношение максимального значения в исследуемом объеме или как абсолютное значение. Этот инструмент можно использовать для изображений ПЭТ, которые отображаются в необработанных пиксельных значениях или в значениях SUV. Дополнительные сведения о вычерчивании контуров для пороговых значений ПЭТ и расчете «SUV» (Стандартизированный уровень накопления) см. в интерактивной справке по работе с системой Monaso или руководстве пользователя.

Создание болюса

Болюс позволяет добавить слой материала указанной плотности и толщины непосредственно на кожу пациента. В электронной таблице структур структуры болюса указаны как «Bolus» (Болюс). Болюс создается при указании двух точек (начальной и конечной) на плоскости. Редактирование структур болюса возможно при помощи всех существующих инструментов очерчивания.

Для присвоения болюса пучкам облучения используйте электронную таблицу пучков в элементе «Treatment Aids» (Вспомогательные устройства для терапии). Информация о болюсе, включая имя, описание, толщину и электронную плотность отображается при помощи кнопки «Volume Cursor» (Курсор объема) при наведении кнопки на структуру болюса.

Примечание.

Для косых изображений автоматическое создание болюсов недоступно.

Автоматическое формирование зазора

Функция «Auto Margin» (Автоматическое формирование зазора) позволяет создавать контуры в режиме 3D на основе комбинации существующих структур. Вы можете формировать зазоры вокруг структур и создавать комбинации с использованием девяти структур (макс.). Эти процедуры выполняются путем «включения» или «исключения» тех или иных структур и зависят от расстояния от этих структур до внешнего контура. При создании контуров автоматического формирования зазора пользователь должен выбрать имя структуры и идентификатор набора структур. Дополнительные сведения см. в интерактивной справке системы Monaso.

Воссоздание предыдущего зазора

При создании структуры при помощи инструмента автоматического формирования зазора значения сохраняются и применяются во время адаптации анатомической структуры.

Функция «Adapt Anatomy» (Адаптация анатомической структуры)

Воссоздание зазоров выполняется автоматически в процессе адаптации анатомической структуры применительно к тем структурам, метод создания которых был установлен на «Margin» (Зазор) на вкладке настроек адаптации структуры.

Базовая структура

При изменении контура базовой структуры выберите опцию **Recreate Margins** (Воссоздать зазоры), чтобы обновить структуру зазора вокруг измененной базовой структуры.

Исходный зазор

При изменении структуры исходного зазора происходит следующее:

- К методу создания добавляется опция «Margin (Edit)» (Зазор (Редактировать)), которая становится доступной для выбора.
- Опция «Margin» (Зазор) становится доступна в выпадающем списке «Generation Method» (Метод создания).

Обратите внимание, что если в качестве метода создания выбрана опция «Margin» (Зазор) при внесении изменений в структуру она станет редактированной версией структуры («Margin (Edit)»). Созданные ранее версии «Margin (Edit)» будут перезаписаны.

Адаптированный набор структур — инструмент «Auto Margin» (Автоматическое формирование зазора)

При создании новой структуры зазора для адаптированного набора структур:

- В диалоговом окне «Auto Margin» (Автоматическое формирование зазора) отображается идентификатор набора данных, присвоенный полю «Image Set» (Набор изображений). Вы не можете изменить этот идентификатор.
- В поле «Structure Set» (Набор структур) отображается идентификатор адаптированного набора структур. В списке «Structure Selection» (Выбор структуры) отображаются только структуры, добавленные к набору структур.

Улучшенное формирование зазора

Функция «Advanced Margin» (Улучшенное формирование зазора) позволяет учитывать систематические и случайные ошибки в ходе планирования и настройки входных значений. Можно сохранить шаблоны с улучшенным зазором для последующего использования.

Предписанный зазор PTV (М) в одном измерении, необходимый для получения как минимум X% предписанной дозы CTV для Y% пациентов, может быть рассчитан по следующей формуле:

$$M_{PTV, X\%, Y\%} = \alpha_Y \Sigma + \beta_X \sqrt{\sigma^2 + \sigma_p^2} - \beta_X \sigma_p$$

Где используются следующие обозначения:

α_Y	Безразмерная величина, указывающая процент пациентов, к которым можно применить требуемый зазор.
$\Sigma \equiv \sqrt{\sum_{n=1}^i \Sigma_{Si}^2}$	Квадратурная сумма всех систематических ошибок.
β_X	Безразмерная величина, указывающая расстояние между лин назначенной изодозы и линией 50 % изодозы.
$\sigma^2 \equiv \sum_{n=1}^i \sigma_{Ri}^2$	Сумма квадратов всех случайных ошибок.
σ_p	Описывает ширину полутени, моделируемую по совокупному нормальному распределению.

Создание контуров: очерчивание трехмерных структур

Вы можете создавать и подтверждать контуры (переводить их в разряд постоянных). Контуры создаются путем определения места пересечения плоскости каждого среза с временной поверхностью. Полученные контуры добавляются к редактируемой структуре. Если контуры добавляются к срезам с уже нанесенными контурами, конфликт может быть устранен одним из следующих способов:

- Можно отдать преимущество существующим контурам (отменив новые).
- Можно отдать преимущество новым контурам (отменив существующие).
- Можно сохранить все контуры (добавив к структуре новые контуры).

При отключении инструмента или переходе к другой структуре без подтверждения новых контуров система дает возможность подтвердить эти контуры перед выполнением следующей процедуры.

Вы можете также удалить текущий набор контрольных точек и приступить к созданию нового набора в любой момент при условии, что инструмент активен. При перемещении между структурами вы можете удалить существующие точки или сохранить их.

Редактирование контура

Вне зависимости от метода создания контура вы можете изменить его форму с помощью мыши путем редактирования, изменения размера или перемещения контура. Порядок редактирования контура зависит от режима среза: в силу того, что редактирование выполняется непосредственно на срезе в поперечной проекции, перемещение контура или изменение его формы автоматически запускает режим работы «на срезе».

Кроме того, с контуром можно выполнить следующие действия:

- Заменить сегмент контура
- Отредактировать атрибуты контура
- Отобразить контуры в виде толстых линий

Копирование контура на прилегающий срез

Система Monaso позволяет быстро скопировать контур на следующий срез в режиме вычерчивания или редактирования (заменить контур или изменить его форму) с помощью функций «Copy Inferior» (Копировать ниже) и «Copy Superior» (Копировать выше).

В режиме вычерчивания на срез копируются все контуры, относящиеся к структуре. В режиме редактирования (при перемещении контура или изменении его формы) копируется только текущий контур.

Копирование контура из одного набора данных в другой

Диалоговое окно копирования структуры позволяет перемещать контуры между (активным) набором данных и совмещенным набором данных. Структуру необходимо переименовать, присвоив ей стандартное название, предложенное системой Monaso, или новое название по своему желанию. Структуры сгруппированы в диалоговом окне по принадлежности к анатомическим областям.

Если скопированный контур уже имеется в наборе данных, пользователю будет предложено присвоить контуру новое название.

Адаптация анатомической структуры

Адаптация анатомической структуры при помощи инструментов адаптации плана

Инструмент «Adapt Anatomy» (Адаптация анатомической структуры) используется для создания деформируемого совмещения или вычерчивания контуров набора структур на наборе реальных изображений, полученных в ходе сеанса. Эта функция позволяет сократить время вычерчивания контуров вручную. Просмотрите вкладку «Adapt Setup» (Настройки адаптации), чтобы убедиться в правильности всех настроек.

Выполнение адаптации анатомической структуры:

1. В рабочей области «Treatment Planning» (Планирование лучевой терапии) выберите «Structure Set» (Набор структур).
2. Щелкните правой кнопкой мыши на набор структур.
3. Нажмите **Adapt Anatomy** (Адаптация анатомической структуры) и выберите «Studysset» (Набор данных).

Настройки адаптации

Адаптация плана с использованием общей плотности для расчета дозы

Опция «Anatomical Groups» (Анатомические группы) используются в качестве вспомогательного средства при планировании терапии с использованием общей плотности. Данная опция обеспечивает возможность выбора структур для применения электронной плотности.

- «Force ED on CT» (Фиксированная электронная плотность на КТ-изображении): используйте эту опцию для применения фиксированной электронной плотности на КТ-изображении.
- «Force ED on MR» (Фиксированная электронная плотность на МРТ-изображении): используйте эту опцию для применения фиксированной электронной плотности на МРТ-изображении.

Применение электронной плотности больше не является обязательным для МРТ-изображений. Обязательными элементами являются только дека стола линейного ускорителя для МРТ, болюс и внешние устройства.

Можно использовать значение средней электронной плотности, рассчитанное с использованием данных конкретного пациента на основе структуры. После загрузки данных КТ на вкладке «Adapt Setup» (Настройки адаптации) появляется столбец «Mean ED» (Средняя электронная плотность).

Значения в столбце «Mean ED» (Средняя электронная плотность) рассчитываются автоматически. Это происходит сразу после того, как пользователь отключает инструмент вычерчивания для обновления структур. Если информация не поступает из анатомических групп, то по умолчанию в столбце «Relative ED» (Относительная электронная плотность) выставлены значения 1,00.

В столбце «Mean ED» (Средняя электронная плотность) отображаются рассчитанные значения. Это поле нельзя редактировать.

1. Откройте план КТ.
2. Нажмите стрелку для выбранной структуры, чтобы переместить значение средней электронной плотности в столбец «Relative ED» (Относительная электронная плотность). Можно также нажать стрелку в заголовке столбца, чтобы перенести все значения средней электронной плотности в столбец «Relative ED» (Относительная электронная плотность). Если стрелка в заголовке столбца отсутствует, значит, все значения относительной электронной плотности были перенесены.
3. Выберите инструмент для редактирования структур(ы).
Столбец «Mean ED» (Средняя электронная плотность) станет пустым.

4. Чтобы рассчитать значения заново:
 - Нажмите на заголовок столбца «Mean ED» (Средняя электронная плотность).
 - Выполните редактирование и отключите инструмент очерчивания.
5. Нажмите стрелку для переноса нового значения в столбец «Relative ED» (Относительная электронная плотность).

Изменить значение в поле «Relative ED» (Относительная электронная плотность) можно напрямую.

Примечание.

Данная функция не распознает наложения. При необходимости создайте структуру с автоматическим формированием зазора.

Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации)

Данная вкладка доступна в области «Planning» (Планирование) при наличии лицензии на функцию «Adapt Anatomy» (Адаптация анатомической структуры). Вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) предназначена для корректировки адаптированной анатомической структуры в новом наборе структур. В ней содержится информация об отображении, а также сведения об электронной плотности, примененной к новым структурам. В этой вкладке также можно просмотреть автоматически рассчитанные значения средней электронной плотности.

Структуры отображаются в порядке, заданном на вкладке «Layers» (Слои). Порядок слоев нельзя будет задать заново.

Вид вкладки «Adapt Setup» (Настройки адаптации) меняется во время использования типа изображения активного набора структур. Можно задать настройки адаптации изображения одного типа к другому типу для получения другого результата. Это доступно при работе с адаптированным набором структур.

Структуры со следующими свойствами не отображаются на данной вкладке:

- Дека стола
- Структуры без контуров

Изменения, внесенные в следующих полях, отображаются в электронной таблице «Structures» (Структуры):

- Name (Название)
- Color (Цвет)
- Relative ED (Относительная электронная плотность) — если выбрана опция «Force ED» (Фиксированная электронная плотность) или «Fill ED» (Заполнение электронной плотностью).

Изменение названия, цвета и относительной электронной плотности (а также значения фиксированной электронной плотности или заполнения электронной плотностью) отображаются в электронной таблице «Structures» (Структуры).

Structures					
View: Contoured All Layers  Adapt Setup					
Name	Color	Generation	Force ED on CT	Fill ED on CT	Relative ED
GTV		Deform ▾	☐	☐	
PTV1		Rigid ▾	☐	☐	
BLADDER		Deform ▾	☐	☐	
RECTUM		Deform ▾	☐	☐	
SKIN		Deform ▾	☐	☐	

Рис. 20. Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) для компьютерных томограмм

Structures					
View: Contoured All Layers  Adapt Setup					
Name	Color	Generation	Force ED on MR	Relative ED	Mean ED
GTV		Deform ▾	☒	1.050	1.050
New		Margin ▾	☒	1.000	1.047
PTV1		Rigid ▾	☐	1.000	1.051
RECTUM		Deform ▾	☒	1.000	0.942
BLADDER		Deform ▾	☒	1.000	1.174
SKIN		Deform ▾	☒	1.000	1.016

Рис. 21. Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) для МРТ-изображений

Примечание.

При изменении значения относительной электронной плотности на вкладке «Adapt Setup» (Настройки адаптации) происходит замена значения относительной электронной плотности на вкладке «Contoured» (Очерченные). При внесении изменений на вкладке «Contoured» (Очерченные) они также отображаются на вкладке «Adapt Setup» (Настройки адаптации). Значения всегда связаны между собой.

План можно утвердить, если он соответствует следующим требованиям:

- Используется компьютерная томограмма.
- План создан на установке Elekta Unity.
- Значение электронной плотности на вкладке «Adapt Setup» (Настройки адаптации) отмечено как «Reviewed» (Просмотрено).

Эти данные включаются в набор структур МРТ для адаптации плана в режиме онлайн и используется при расчете дозы в адаптированном плане.

Если данные не отмечены как просмотренные, отображается сообщение «*Plan Reference cannot be approved because: Electron density info has not been reviewed for Adapt Setup.*» (Контрольный план не может быть утвержден, т. к. информация об электронной плотности не проверена в настройках адаптации), и выполнить утверждение плана будет невозможно.

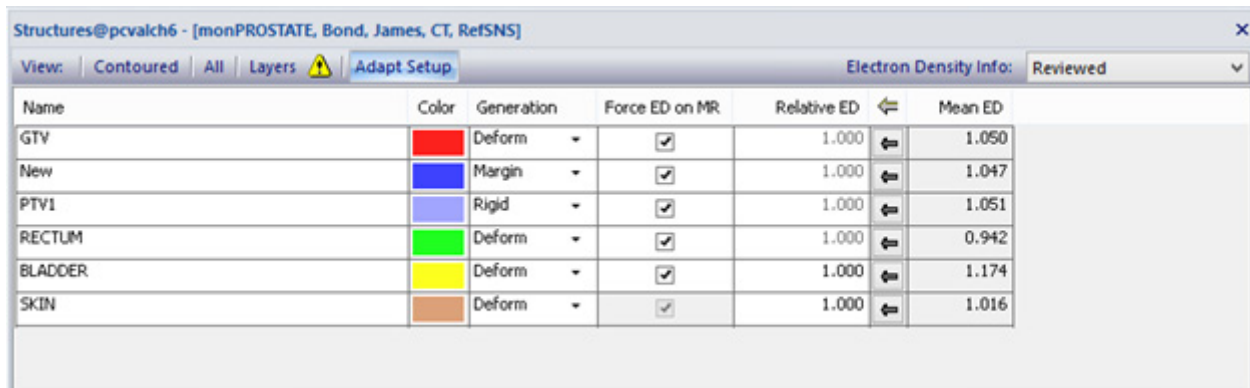


Рис. 22. Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) с настройкой «Reviewed» (Просмотрено)

Табл. 13. Панель управления структурами: описание полей вкладки настроек адаптации

Имя поля	Описание
View (Просмотр)	<p>Нажмите на вкладку для фильтрации списка структур. Варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contoured (Оконтуренные): отображение только оконтуренных структур. • All (Все): отображение всех структур. • Layers (Слои): отображение структур в порядке создания слоев. • Adapt Setup (Настройки адаптации): выполнение автоматической сегментации объемов структур на основе изображений другого типа.
Name (Название)	<p>В данном поле отображается имя структуры. Нажмите на имя заголовка, чтобы изменить порядок списка структуры (от А до Я или от Я до А). Чтобы изменить имя структуры, введите новое имя в поле.</p>
Color (Цвет)	<p>Данное поле отображает цвет структуры. Щелкните левой кнопкой мышки для изменения цвета структуры.</p>
Generation (Создание)	<p>Данное поле становится активным при выборе одного из следующих типов структуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Target (Мишень) • External (Внешняя) • Internal (Внутренняя) <p>Значения в данном поле могут быть унаследованы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • из адаптированного набора структур; • из примененной анатомической группы; • из настроек системы по умолчанию.
Force ED on MR (Фиксированная электронная плотность на МРТ-изображении)	<p>Отображение активных наборов данных КТ.</p>

Имя поля	Описание
Relative ED (Относительная электронная плотность)	<p>Данное поле остается пустым до выбора поля «Force ED» (Фиксированная электронная плотность) либо «Fill ED» (Заполнение электронной плотностью). После выбора одного из вышеперечисленных полей оно отображает электронную плотность структуры по умолчанию.</p> <p>Пользователь может ввести новые значения для следующих алгоритмов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Photon Monte Carlo — от 0,010 до 15,000 • Electron Monte Carlo — от 0,01 до 2,456 • Collapsed Cone — от 0,01 до 2,456 <p>Примечание. В данном поле отображается значение Water (Вода) при выборе функции Force entire patient to be treated as water (Принудительно обрабатывать объем тела пациента как воду) в диалоговом окне «Calculation Properties» (Свойства расчета). Значение Water (Вода) также отображается в области «Structure Report» (Отчет о структурах).</p>
All (Все)	<p>Данная опция доступна на вкладке «Adapt Setup» (Настройки адаптации), если активным является набор данных КТ. При выборе данной опции происходит обновление значений относительной электронной плотности каждой структуры для их соответствия значениям средней электронной плотности.</p>
Mean ED (Средняя электронная плотность)	<p>При нажатии заголовка столбца «Mean ED» (Средняя электронная плотность) происходит обновление значений средней электронной плотности всех структур на вкладке «Adapt Setup» (Настройки адаптации).</p> <p>Поля значений средней электронной плотности следующих структур остаются пустыми во время редактирования контура, а также если включен инструмент очерчивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отредактированные структуры; • внешние структуры, если выполняется редактирование внутренней структуры. <p>Если выполняется редактирование контура структуры, после отключения инструмента очерчивания следующим структурам присваиваются обновленные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отредактированные структуры; • внешняя структура, если выполняется редактирование внутренней структуры. <p>При изменении значения преобразования данных КТ в данные электронной плотности в наборе данных появляется запрос на пересчет значений средней электронной плотности для всех структур, отображаемых на вкладке «Adapt Setup» (Настройки адаптации).</p>

Включение контуров деки стола

В планы терапии можно включить контуры деки стола и других внешних устройств. Система Мопасо содержит библиотеку параметров процедурного стола, которая включает в себя несколько наиболее распространенных контуров. В библиотеку можно добавить новые контуры деки стола и других устройств.

Импорт контуров деки стола

Система Мопасо автоматически согласует импортированные контуры деки стола с контурами тела пациента следующим образом:

- Контуры тела пациента и контуры деки стола накладываются друг на друга в направлении слева направо и сверху вниз.
- Верхняя часть контура деки стола соотносится с нижней частью контура тела пациента.

При добавлении контура деки стола в библиотеку необходимо определить каждую его часть как контур деки стола в диалоговом окне «Structure Control Properties» (Свойства управления структурами). Система Мопасо автоматически добавит структуры деки стола в предписания новых планов IMRT.

ОСТОРОЖНО!



Положение тела пациента должно быть выровнено относительно положения деки стола. Неверное продольное положение приведет к нарушению окончательного плана и неправильной укладке пациента в установку для лучевой терапии.

Библиотека параметров процедурного стола

В библиотеке параметров процедурного стола хранятся все данные о деках стола. При необходимости можно импортировать контуры деки стола в библиотеку и удалять их из нее.

Примеры значений плотности для деки стола

Используемые в качестве примера файлы параметров деки стола устанавливаются в системе Мопасо, начиная с версии 3.10.00 и выше. Доступ к данным файлам осуществляется при помощи «Treatment Couch Library» (Библиотека параметров процедурного стола). При нажатии на файл параметров:

- пользователь может отредактировать свойства плотности при помощи электронной таблицы «Structures» (Структуры);
- ввести уникальное имя для измененного файла параметров деки стола путем выбора пункта «Save as Treatment Couch» (Сохранить как деку процедурного стола).

ОСТОРОЖНО!



Используемые в качестве примера файлы и содержащиеся в них значения по умолчанию не предназначены для клинического использования. Используемые в качестве примера параметры деки стола необходимо утвердить и сохранить под новым именем.

Если используемые в качестве примера файлы параметров деки стола:

- изменены,
- изменены значения плотности и
- пользователь нажимает кнопку «Save» (Сохранить),

то они обновляются с использованием новых, заданных пользователем значений плотности.

Функция **Save as Treatment Couch** (Сохранить как деку процедурного стола) применяется для сохранения используемого в качестве примера отредактированного файла параметров деки процедурного стола под новым именем. Это позволяет избежать перезаписи файла. Перезапись файла происходит при обновлении программного обеспечения и редактировании и сохранении под первоначальным именем используемого в качестве примера файла параметров деки стола до обновления. Это влияет на обновления системы Monaco начиная с версии 3.10 и более поздних.

Приложение Monaco в используемых в качестве примера параметрах деки стола сбрасывает все значения электронной плотности по умолчанию до нуля («0» — относительная электронная плотность). Все установленные значения плотности регулируются при помощи электронной таблицы «Structures» (Структуры) и отображаются в интерфейсе пользователя при загрузке набора данных и добавлении структур деки стола в запланированные наборы данных. Для включения сведений о деках стола в вычисления дозы соответствующая функция должна быть активирована во вкладке «Treatment Aids» (Вспомогательные устройства для терапии) электронной таблицы «Beam» (Пучок).

ОСТОРОЖНО!



Перед применением используемых в качестве примера параметров деки стола необходимо:

- Проверить точность этих параметров.
- Задать собственные значения электронной плотности. Значение, используемое в системе Monaco по умолчанию — 1. Перед вычислением дозы значение необходимо заменить более реальным.

Использование в планах

Сведения о деках стола могут быть добавлены в «Monaco Plan Calculations» (Расчет плана Monaco). Редактирование структур стола в «Treatment Couch Library» (Библиотека параметров процедурного стола) не влияет на вычисленные дозы в существующих планах Monaco. Сведения о деке стола добавляются в «Dose Calculation» (Расчет дозы) только после проверки для каждого пучка на вкладке **Beam Spreadsheet > Treatment Aids** (Электронная таблица пучков > Вкладка вспомогательных устройств для терапии).

Стол с разметкой

При импорте параметров стола необходимо ввести данные о его разметке. Сведения о деке стола и настройках используются при составлении плана.

Область перекрытия шириной 2 мм позволяет выполнять корректировку под тело пациента при его нахождении на матрасе.

Сведения о деке стола экспортируются в адаптированные планы в виде файла формата DICOM или отображаются в отчете по плану.

Для стола с разметкой доступно 9 структур или зон, которые отображаются на панели управления структурами, а также на вкладке управления структурами. При удалении одной структуры деки стола система удаляет все сведения о деке стола. Сведения о структуре электронной плотности, объема и типа этих зон не подлежат изменению. Можно изменить значения прозрачности, границ и отображения. Все инструменты очерчивания неактивны при работе со структурами стола с разметкой.

Примечание.

В диалоговом окне «Treatment Couch Position» (Положение деки процедурного стола) проверьте поле смещения в направлении Y: его значение должно быть «0,0».

Структурные элементы стола

Дека стола отображается в окне управления структурами и электронной таблице пучков — вкладка «Structure Control» (Управление структурами).

Если в диалоговом окне «Setup Reference» (Опорные точки настройки) не установлен флажок для опции «Lock Scan Reference» (Заблокировать контрольные точки сканирования), зоны не отображаются.

Описание зоны включает ее положение, значения эффективной массовой плотности и относительной электронной плотности.

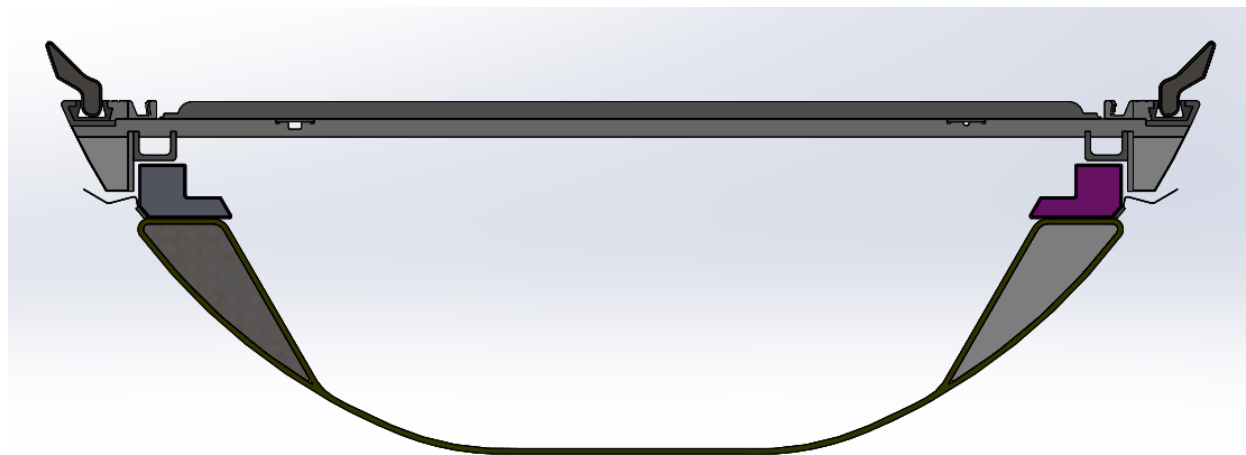


Рис. 23. Структура деки стола

Описание зоны включает ее положение, значения эффективной массовой плотности и относительной электронной плотности.

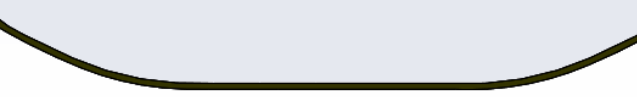
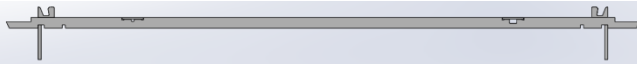
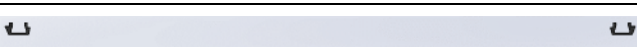
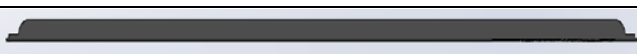
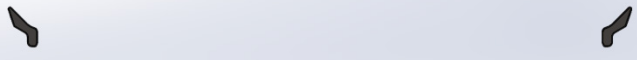
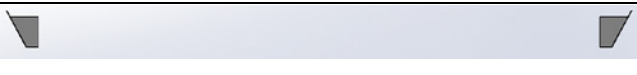
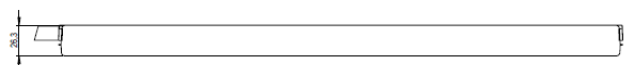
ОСТОРОЖНО!

Контур тела пациента должен соприкасаться с контуром деки стола для обеспечения правильной укладки пациента.

Примечание.

Структуры задней катушки и катушки для МРТ не отображаются вместе со структурами деки стола.

Табл. 14. Описание структур деки стола

Название	Структура	Единица	Описание Эффектив- ная массовая плотность, электронная плотность) Monaco RED (Относитель- ная плотность)	
Мост Z1		Z1: нижняя часть моста	1,79320	1,67422
Мост Z2a		Z2a: мост-стенка- край	1,7930	1,67422
Мост Z2b		Z2b: мост-стенка- внешняя сторона	0,07	0,0694
Мост Z3		Z3: мост-кронштейн разъема	0,3191	0,31693
Опора деки стола Z4		Z4: нижние опоры деки стола	1,79320	1,67422
Жесткая пластина Z5		Z5: жесткая пластина	1,94300	1,80155
Опора деки стола Z6		Z6: фиксированная направляющая деки стола	0,90000	0,89910
Опора деки стола Z7		Z7: гнездо катушки в деке стола	0,99000	0,98990
Матрас Z8		Z8: матрас	0,1045	0,10356
Планки катушки Z9		Z9: планка катушки	0,4693	0,46681* Данная область отображается после импорта катушки.
Опора деки стола Z10		Z10: нижняя направляющая деки стола	0,14253	0,14131
Задняя катушка		Задняя катушка	0,18202	0,18053

Название	Структура	Единица	Описание Эффектив- ная (Относитель- массовая плотность, электронная г/см ³ плотность)	
Катушка/ передняя катушка		Передняя катушка	0,09000	0,08918

Включение параметров катушки

Катушки принимают сигналы MPT от системы Elekta Unity. Катушку для MPT (переднюю катушку) можно включить в планы терапии установки Elekta Unity, чтобы система Monaso учитывала связанные с ней ослабление и рассеянный вклад при расчете дозы. Эта функция применима к конформным 3D-планам, а также планам последовательного облучения IMRT.

Структурные элементы системы катушек

Структуры катушки приведены ниже.

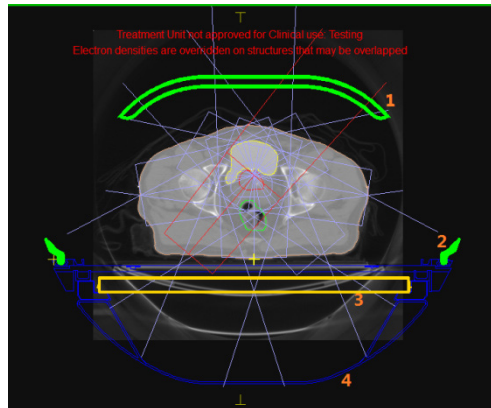


Рис. 24. Структуры катушки при отображении в одной проекции



Рис. 25. Катушка для MPT

Табл. 15. Описание структур катушки

№	Структура	Описание
1	Катушка для МРТ (передняя катушка)	<ul style="list-style-type: none"> МРТ-катушка принимает сигналы МРТ из области, находящейся над пациентом. Она закрепляется двумя планками на раме катушки. Катушку можно импортировать в план, но только после импорта деки стола установки Elekta Unity. Импорт катушки для МРТ не является обязательным для выполнения. Можно создать, рассчитать и утвердить план для установки Elekta Unity без катушки для МРТ. При адаптации плана в режиме онлайн катушка для МРТ импортируется в адаптированный план автоматически. Высоту катушки можно регулировать.
2	Планки рамы катушки	<ul style="list-style-type: none"> Планки рамы катушки устанавливаются на деку стола установки Elekta Unity. Катушки закрепляется планками на раме. Высоту и наклон катушки можно изменить при помощи планок на раме. Планки на раме катушки импортируются в план вместе с катушкой.
3	Задняя катушка	<ul style="list-style-type: none"> Задняя катушка собирает сигналы МРТ из зоны под пациентом. Она установлена на мосту. Задняя катушка импортируется в план с декой стола установки Elekta Unity.
4	Стол с разметкой	<ul style="list-style-type: none"> Стол с разметкой для установки Elekta Unity.

Примечание.

Структуры катушки, отображаемые системой Monaso, представляют области, через которые пучок излучения может пройти во время процедуры облучения.

Импорт параметров катушки для МРТ

Чтобы импортировать катушку для МРТ, последовательно нажмите **Plan Options > Import Coil Device** (Функции плана > Импортировать устройство катушки). Система Monaso выполняет автоматическое выравнивание импортированной катушки для МРТ относительно пациента и автоматически размещает ее на расстоянии 2 см над контуром тела пациента или болюсом, если он используется. Высоту планок на раме катушки можно изменить на вкладке **Treatment Aids** (Вспомогательные устройства для терапии) электронной таблицы пучков. Значения положения катушки для МРТ (значения продольной и фиксированной позиции) обновляются соответствующим образом, если значение (y) расположения изоцентра было изменено.

ОСТОРОЖНО!

Для расчетов не всегда требуется катушка, однако она учитывается при расчете дозы.

Варианты отображения

Система Monaso отображает структуры катушки в нескольких вариантах.

Табл. 16. Варианты отображения структур катушки

Вариант отображения	Катушка для МРТ (передняя катушка)	Задняя катушка	Планки рамы катушки
Поперечная проекция	х	х	х
Сагиттальная проекция	х	х	х
Коронарная проекция	х	х	х
3D	х	х	х
BEV		х	х

Удаление значений дозы

Система Monaso удаляет значение дозы из рассчитанного плана, но сохраняет сегменты, если катушка для МРТ:

- Импортирована
- Удалена
- Сместилась относительно изоцентра

Система Monaso удаляет катушку для МРТ, если пользователь:

- удаляет из плана любую структуру стола с разметкой;
- заменяет стол с разметкой на обычный;
- меняет облучающий модуль на другой, отличный от **ElektaMRL**.

Планирование моделирования

Monaso включает в себя отдельную систему моделирования данных КТ, использующую стандартные аппаратные средства ПК и технологии ОС Windows для выполнения функций физического и виртуального моделирования. Данная система объединяет расширенный пакет средств по созданию контуров с простой в использовании функцией виртуальной рентгеноскопии, а также использует функции моделирования, совмещения изображений и определения положения пучка.

Теперь можно создать трехмерный план с лицензией SIM. При загрузке плана в строке состояния отображается сообщение, что режим облучения не лицензирован, а метод облучения в электронной таблице пучков отображается в красном цвете. Можно выбрать алгоритм.

Затем можно сохранить план и отправить его на рабочую станцию с полной лицензией. Там можно рассчитать дозу для плана.

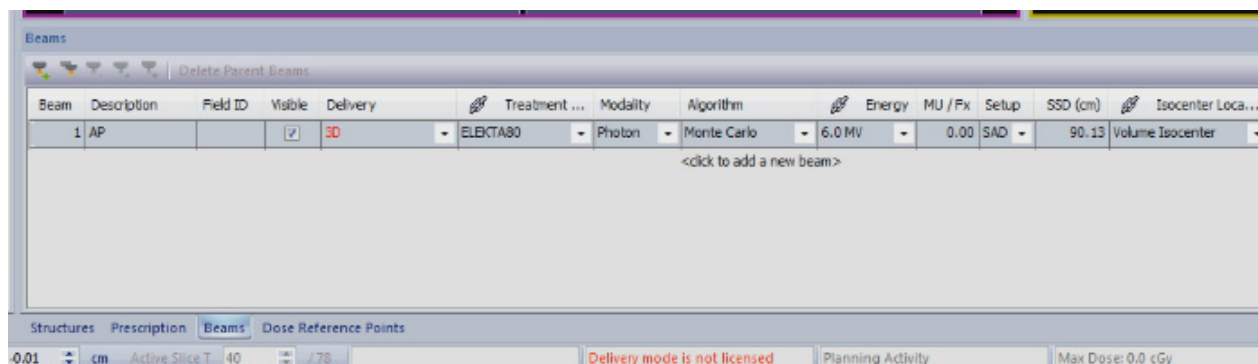


Рис. 26. Окно пучков

Пучки

Пучок представляет собой путь, по которому излучение проходит к месту расположения опухоли пациента. Пучок генерируется вне тела пациента, и его мишенью является область опухоли.

Пользователь может добавить новый пучок в открытый план терапии. Сведения о новом пучке редактируются посредством элемента управления «Beam Control» (Область управления пучками). Число пучков в плане не должно превышать 99.

Программное обеспечение отображает новое количество пучков в первом текстовом окне и помещает новый пучок в расчетно нулевое положение системы координат гентри. Новый пучок является активным пучком.

В новой версии системы редактирование пучка, не относящегося к типу VMAT, осуществляется при помощи диалогового окна «Beam Summary» (Совокупные параметры пучка), элемента «Beam Control» (Область управления пучками), электронной таблицы «Beam» (Пучок) или при помощи мыши.

Помимо создания и редактирования пучков пользователь также может удалять пучки из плана. План должен содержать, по крайней мере, один пучок — пользователь может удалить все пучки, за исключением одного (удаление последнего пучка производится при удалении всего плана). Любое редактирование (включая удаление пучков) плана терапии должно быть сохранено с целью принятия изменений.

При наличии в плане пучка фотонов либо электронов он отображается во всех режимах просмотра (в поперечной, коронарной и сагиттальной проекции), а также в проекции со стороны пучка цифровой рентгенограммы и 3D-режиме. Пучки отображаются в системе координат, заданной пользователем. Система координат может соответствовать стандарту МЭК или местным стандартам.

Кроме того, на экране графически представлены многолепестковые коллиматоры, настроенные порты (блоки и апертуры), границы пучков, модификаторы пучка, а также изоцентры пучка. Выбранный (активный) пучок отображается красным цветом, все остальные пучки — голубым.

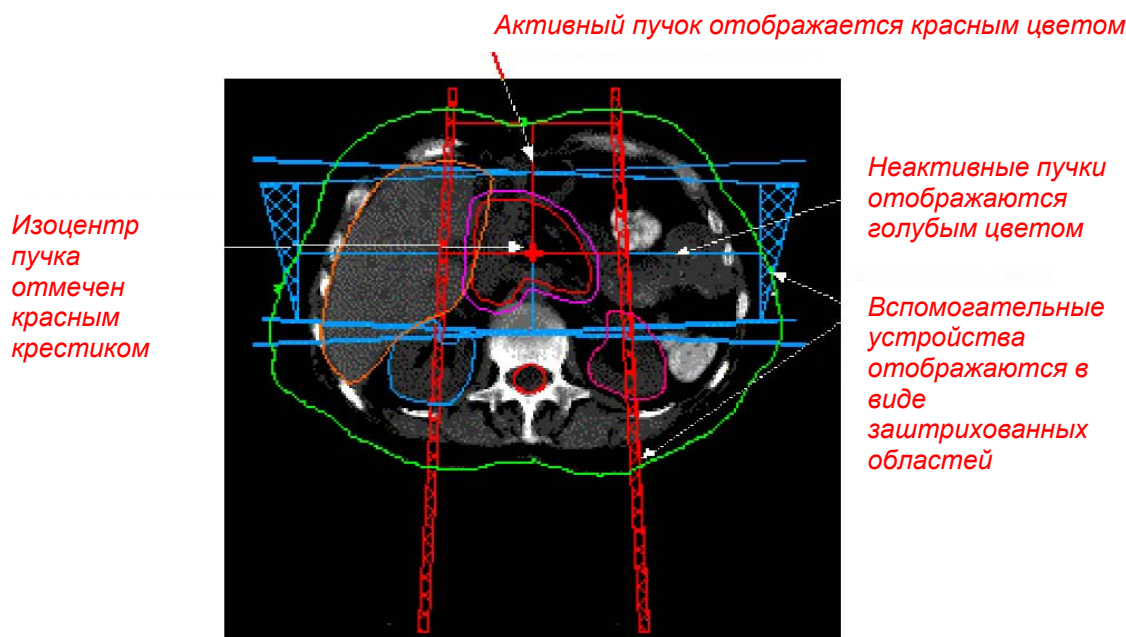


Рис. 27. Примеры пучков

Система позволяет осуществлять интерактивный контроль всех настроек пучка, включая гентри, коллиматор, угловые положение стола, изоцентр, настройки створок коллиматора и другие параметры пучка. Регулировка настроек пучка и немедленный просмотр изменений осуществляется при помощи меню «Beam» (Пучок), панели инструментов и часто используемых меню, вызываемых правой кнопкой мыши.

Помимо создания и редактирования пучка данные функции также влияют на определение положения пучка и его регулировку. Они позволяют:

- Копировать параллельные и противоположные пучки
- Производить поворот гентри, коллиматора и стола посредством настройки степени поворота
- Настраивать симметричные и асимметричные поля
- Настраивать изоцентр пучка
- Производить интерактивное вычерчивание порта в проекции со стороны пучка
- Автоматически создавать апертуры.
- Регулировать положение трубки криостата и зоны трубки, запрещенной для облучения (только для облучающих модулей Elekta Unity).

Задаваемый пользователем центр координат

Контрольные точки сканирования облегчают моделирование, позволяя установить вспомогательный центр координат и использовать расстояния по осям координат и вспомогательные анатомические метки относительно этой точки. Как правило, контрольная точка настройки будет определена в изоцентре лучевой терапии. Контрольные точки настройки воздействуют на наборы данных и планы терапии.

Контрольная точка настройки может быть извлечена из любого центра анатомической структуры или изоцентра пучка. Использование контрольных точек пучка является вспомогательной функцией. Набор данных не содержит контрольных сведений о настройках до создания контрольной точки. После установки контрольной точки сканирования программное обеспечение предоставит сведения о пространственных координатах точки.

Существует четыре способа смещения изначального изоцентра:

- Смещение к центру структуры
- Смещение к изоцентру пучка после определения положения пучка
- Смещение к контрольной точке или положению маркера
- Смещение к определяемому вручную изоцентру, используя визуальную рентгеноскопию

Нажмите кнопку **Scan and Setup Reference** (Опорные точки сканирования и настройки), расположенную в панели инструментов «Simulation» (Моделирование) для отображения диалогового окна «Setup Reference» (Опорные точки настройки).

Прокрутите поперечные изображения, чтобы найти опорные маркеры. После нахождения опорных маркеров выровняйте вертикальные и горизонтальные полосы зеленого цвета, расположенные в окне поперечного изображения, для пересечения с данными точками.

Цифровые реконструированные рентгенограммы

Цифровые реконструированные рентгенограммы (ЦРР) играют важную роль в процессе моделирования КТ-данных, так как они заменяют обычные снимки симулятора, используемые в ходе определения положения пучка и формы поля. Черно-белые рентгенограммы отображаются в проекции со стороны пучка и содержат данные местоположения и плотности анатомических структур виртуального пациента.

Снимки симулятора и ЦРР помогают пользователю:

- Просматривать цель для подтверждения положения изоцентра либо положения опухоли.
- Просматривать положение и волюметрические свойства объемов цели и нормальных структур для определения формирования пучка и формы поля.
- Просматривать малозаметные детали и высококонтрастные изображения некоторых типов раковых и здоровых тканей.
- Определять движение внутренних органов и проверять устойчивое положение анатомических структур в пространстве.
- Обеспечить качество, пригодность и правильность терапии пациента и параметров настроек пучка.

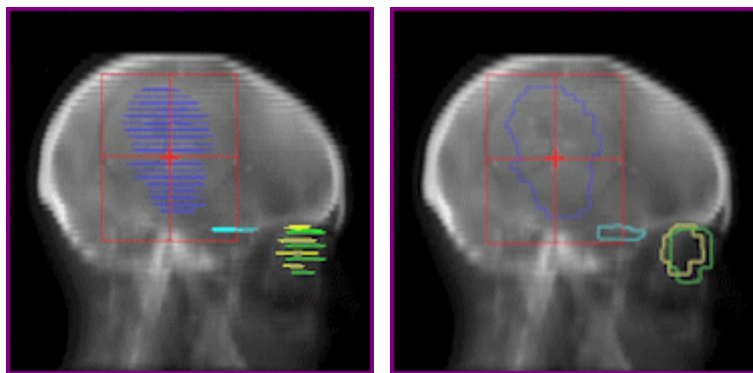


Рис. 28. Примеры цифровых реконструированных рентгенограмм (ЦРР)

Функции рентгенограммы

Основные функции рентгенограммы позволяют настраивать применяемые входные фильтры, тип вычисленной рентгенограммы (ЦРР или проекция максимальной интенсивности (MIP)), разрешение изображения и пост-обработку рентгенограммы.

Для выделения одной и более структур, таких как кость или ткань, пользователь может указать определенный фильтр. Фильтры Монасо выбирают значения КТ, используемые при создании ЦРР. Исключенные значения равняются нулю для вычислительных целей ЦРР. Система позволяет использовать следующие фильтры — фильтры тканей организма, фильтры мягких тканей, фильтры всех типов тканей, снимки симулятора и порталные снимки.

Планирование IMRT (последовательное облучение)

Выбирая режим «Planning» (Планирование), пользователь получает возможность использовать современные методы обратного планирования для создания плана терапии на базе КТ- или МРТ-изображений в поперечной проекции. Программное обеспечение Монасо IMRT позволяет в первую очередь определять клинические цели и затем использовать алгоритмы оптимизации для определения лучшей конфигурации интенсивности пучка. На первой стадии оптимизации система Монасо разделяет поля пучка на составляющие пучки (часто сотни или тысячи) различной интенсивности, которые, будучи сложенными вместе, подводят предписанную дозу.

Система Монасо оптимизирует планы терапии, используя целевые функции, моделирующие различные типы тканей и регулируют объем ответной реакции на облучение. Система Монасо использует средства ограниченной оптимизации, при которой ограничения дозы удовлетворяются во время лучевого воздействия на целевую дозу. Алгоритмы оптимизации работают в пределах параметров, налагающих определенные ограничения на переменные решения и, таким образом, доза, примененная к опухоли, является максимально эффективной дозой в условиях текущих ограничений дозы. Система Монасо позволяет использовать копланарные и некопланарные параметры пучков, расположенных в изоцентре вне расстояния «источник-кожа».

Общие сведения о множественных предписаниях

Клиническим синонимом множественных предписаний является составное планирование. Этот вид планирования включает все фазы лучевой терапии в один план и позволяет пользователю оценивать общую предписанную дозу для данного курса лучевой терапии.

Курс лучевой терапии может состоять из нескольких предписаний, в сумме представляющих собой составную общую дозу, назначаемую врачом. Данная функция повышает клиническую эффективность и позволяет изменять отдельные предписания (идентификатор предписания) и связанные с ними пучки облучения в режиме реального времени. Она позволяет отказаться от суммирования отдельных планов для достижения общей предписанной дозы для курса лучевой терапии. Суммированный план не дает возможности изменять предписания в случае, если цели, поставленные врачом, не достигнуты. Данная функция предоставляет полный спектр функций планирования для каждого идентификатора предписания (Rx ID), а также позволяет просматривать составное значение дозы в режиме реального времени по ходу внесения изменений.

Двухэтапные процессы оптимизации

Во время выполнения первого этапа пользователь может просмотреть предварительные результаты оптимизации для оценки точности выполнения целевыми функциями поставленных целей. После настройки параметров вычисления и свойств целевых функций пользователь может выбрать цикличное выполнения первого этапа оптимизации.

Во время выполнения второго этапа система преобразовывает идеальную плотность излучения отпускаемым сегментам, используя предписание, указанное в первом этапе. Подобные планы могут быть применены при помощи последовательной техники IMRT, использующей неподвижный гентри, либо, при выборе режима VMAT, при помощи объемного секторного облучения с модуляцией интенсивности. На данном этапе оптимизации система использует алгоритм Монте-Карло для вычисления дозы с целью определения распределения дозы.

ОСТОРОЖНО!



При наличии наложения структур и перезаписи присвоенной плотности значения плотности будут применены в соответствии с иерархическим порядком, определенным в электронной таблице «Structures» (Структуры). Например, если плотности значений PTV и мочевого пузыря накладываются на однородные значения присвоенной плотности и при этом значение PTV выше в иерархическом порядке, чем значение мочевого пузыря, то тогда однородное значение плотности, присвоенное мочевому пузырю, будет применено тем вокселям структуры пузыря, которые не пересекаются с PTV.

Характеристики множественных предписаний

Планы с несколькими предписаниями можно использовать в качестве базовых планов для планов с отпущенной ранее дозой.

Утвердить план на уровне отдельного предписания невозможно.

Базовые планы

При добавлении нового предписания в существующий базовый план значок «В» в элементах управления рабочей областью исчезает. В окне предписаний появится сообщение «Base plan has changed» (Базовый план изменен).

ГДО

При использовании множественных предписаний доступна ГДО (гистограмма «доза-объем») для суммарного объема. На ней отображаются все структуры активного набора. Функция управления отображением пучка доступна для всех опций, относящихся к дозе.

Оптимизация и расчет

В плане с несколькими предписаниями можно управлять оптимизацией и расчетом плана при использовании опции активного предписания («Active Rx»). Информацию об этом можно найти на вкладке **Planning** (Планирование) > группа **Calculation** (Расчет). Кнопка **Optimize** (Оптимизировать) активна, если можно оптимизировать активное предписание.

Кнопка **Calculate** (Рассчитать) активна, когда можно рассчитать активное предписание. По умолчанию можно рассчитать только активное предписание. Кроме того, имеется опция расчета всех действующих предписаний активного плана. Опция **Calculate All** (Рассчитать все) доступна только в следующих случаях.

Если доступен расчет:

- Во всех неактивных предписаниях активного плана имеются подлежащие расчету пучки.
- Эта функция также рассчитывает все подлежащие расчету (действительные) предписания в рамках активного плана.

Размер сетки

Размер сетки постоянно синхронизируется для всех предписаний плана. По умолчанию он соответствует размеру сетки плана при импорте нового предписания.

Появляется предупреждающее сообщение о том, что это поле (размер сетки) применяется ко всем предписаниям активного плана.

Существует 2 опции для планов, созданных в более ранних версиях, в которых используется сетка, отличная от сетки текущей системы:

- При открытии диалогового окна «Import Beam Template» (Шаблон импорта пучка) появляется сообщение: «Plan was saved in an old format. Dose recalculation of saved beams/segments will be needed. Review calculation parameters if you wish to edit the settings.» (План был сохранен в старом формате. Потребуется пересчет дозы для сохраненных пучков/сегментов. Если требуется изменить эти параметры настройки, просмотрите параметры расчета.)
- Добавление нового шаблона пучка приводит к удалению всех существующих доз плана.

Экспорт плоскости дозы

Если предписание содержит дозу, активируется функция «Dose Plane Export» (Экспорт плоскости дозы). Если предписание не содержит дозы, появляется сообщение, информирующее об отсутствии действительной дозы. Выберите «All Beams» (Все пучки), «Individual Beams» (Отдельные пучки) или «Visible Beams» (Отображаемые пучки) в функции экспорта. Эти опции доступны для всех рассчитанных предписаний.

Характеристики перспективного планирования для планов последовательного облучения

В плане последовательного облучения с рассчитанными параметрами можно изменять сегменты для достижения целей плана. После выбора сегмента можно выбрать одну из следующих функций:

- изменить форму сегмента и относительный процент его весового коэффициента ME;
- добавить, скопировать, редактировать или удалить сегмент.

При изменении сегмента на оптимизированном плане появляется следующее сообщение: «Sequencer generated segments have been manually modified» (Сгенерированные контроллером последовательности сегменты изменены вручную).

Объемное ротационное облучение с модуляцией интенсивности пучка (VMAT)

Система Monaco позволяет использовать облучение VMAT (Объемное ротационное облучение с модуляцией интенсивности пучка), которое представляет собой тип ротационного облучения IMRT, при котором возможно перемещение МЛК и гентри во время облучения. Изменения в скорости гентри и мощности дозы позволяют системе получать регулируемое значение ME на угол во время облучения. В сравнении с неподвижным углом гентри IMRT для облучения определенного размера фракции и сохранения здоровых тканей и целостности дозы требуется меньше времени. VMAT доступно только для установок, осуществляющих выполнение динамических планов, необходимых для создания планов VMAT.

Технология VMAT, реализованная в системе Monaco, включает применение планов IMRT с неподвижным гентри и соответствующую рабочую процедуру. Пользователь указывает:

- максимальный диапазон поворота гентри;
- частоту циклов статического секторного облучения.

Пользователь может указать несколько вращений гентри в различных угловых положениях деки стола. По этой причине начальный этап оптимизации напоминает оптимизацию плана неподвижного гентри IMRT с равномерно расположенными пучками. Необходимо использовать небольшую дискретизацию профилей плотности излучения или составляющие пучки толщиной 2 мм.

Во время начального этапа система Monaco использует специальные ограничения ротационного облучения для оптимизации эталонных профилей плотности излучения. В следующих случаях данные неподвижные профили плотности облучения необходимо располагать близко друг другу (на расстоянии 10–15 градусов):

- геометрические параметры пациента сильно отклоняются от осевой симметрии;
- определенные незащищенные органы должны быть защищены одновременно.

Система Monaco может произвести оптимизацию большего количества отклонений от осевой симметрии с большими интервалами между профилями плотности облучения (40 градусов). Это позволяет значительно повысить скорость системы Monaco.

После окончания начального этапа оптимизации система Мопасо проверяет эталонные профили плотности излучения с учетом сложности плана. Система Мопасо определяет, какой из типов секторов является наиболее эффективным относительно времени облучения и мониторных единиц — один непрерывный сектор, несколько секторов или сочетание непрерывных и неподвижных секторов. Данные вычисления система Мопасо производит при помощи:

- коэффициента модуляции;
- значения средней ширины поля;
- суммарной дозы облучения за фракцию.

При работе с некоторыми МЛК рекомендуется отключать пучок во время перемещения лепестка с целью предотвращения получения незащищенными органами чрезмерного облучения. Поскольку от перемещения лепестка зависит общее время облучения в сложных случаях, отключение пучка не продлевает продолжительность лучевой терапии.

После этого система преобразовывает эталонные профили плотности облучения в секторы, выполняющие задаваемые пользователем ограничения:

- минимальная мощность дозы;
- минимальное расстояние между контрольными точками относительно мониторных единиц или градусов поворота гентри;
- минимальный размер сегмента.

В обязательном порядке алгоритм Монте-Карло вычисляет дозу динамических сегментов. Плюсом подобных вычислений является то, что подведенный при повороте гентри пучок не обязательно дискретизировать несколькими неподвижными пучками, и его вычисление производится в том состоянии, в котором он находится. Значения для частиц, моделируемые алгоритмом Монте-Карло, получают уникальную временную отметку, при помощи которой система находит положение лепестков, шторок и гентри во время излучения. Вычисление дозы для VMAT или планов неподвижного гентри IMRT, как правило, требует одинакового количества времени при неточном значении дозы в мишени.

Система Мопасо проводит повторную оптимизацию сегментов сектора относительно их формы и коэффициента массы. Оптимизация проводится так же, как и при применении неподвижного гентри IMRT.

Контроллер последовательности VMAT эффективно интегрируется в рабочую процедуру IMRT с неподвижным гентри. Контроллер последовательности представляет собой дополнение к уже существующим функциям.

Контроллер последовательности Мопасо VMAT представляет собой контроллер развертки профилей плотности облучения, равноценный по своим функциям скользящему контроллеру. Контроллер последовательности развертки лепестков перемещает лепестки из начальной в конечную точку непрерывным способом в одном направлении. Модуляция интенсивности облученной плотности осуществляется при помощи изменения зазора между лепестками. Для увеличения плотности облучения необходимо ускорить ведущий лепесток. Для уменьшения плотности облучения необходимо ускорить конечный лепесток.

Контроллер последовательности VMAT использует развертку, поскольку скорость лепестков является основным ограничивающим фактором модулированного облучения. Контроллер последовательности развертки требует больше МЕ, однако снижает скорость перемещения лепестков. Это позволяет предотвратить частые остановки пучка, а также возникновение секторов и перемещение гентри без облучения. Контроллер последовательности развертки является наиболее универсальным доступным средством.

Во время первого этапа оптимизации контроллер последовательности развертки представляет профиль плотности облучения и оптимизирует его.

Во время сегментации контроллер производит повторное упорядочивание профилей плотности облучения вдоль сектора угла гентри с целью изменения направления перемещения пучка между секторами. При повороте гентри лепестки в левой границе поля одного сектора перемещаются к правой границе поля. Края лепестка достигают границ поля в начале последующего сектора, где они меняют направление.

Это приводит к возникновению последовательностей, организованных следующим образом:

- Время перемещения гентри не должно превышать время перемещения лепестка.
- Если общее время перемещения лепестка больше общего времени перемещения гентри, то скорость гентри уменьшается рядом с углами, для которых создавались профили плотности облучения. Это может привести к полной остановке при сложной модуляции.
- Если сектор не закрыт, облучение начинается с неподвижного гентри, перемещение которого не происходит, пока время облучения последних сегментов не будет равняться времени поворота гентри в конце сектора.

Постоянная мощность дозы

Обычный план VMAT требует, чтобы линейный ускоритель мог обеспечить на выходе пучок с переменной мощностью дозы, а также различную скорость вращения гентри. Если в клинике установлен старый линейный ускоритель, не имеющий такой возможности, можно использовать постоянную мощность дозы VMAT.

Чтобы использовать постоянную мощность дозы (CDR) VMAT, установите флажок «Constant Dose Rate» (Постоянная мощность дозы) в диалоговом окне «Sequencing Parameters» (Параметры формирования последовательностей). Планы с CDR VMAT имеют постоянное значение МЕ/град. в рамках последовательности. Кроме того, в них поровну разделяется число контрольных точек между секторами.

Планы с CDR можно создавать для МЛК компании Varian (Millennium 120 и HD120) и установок Арех.

Оптимизация формы сегмента

- Функция «Segment Shape Optimization» (Оптимизация формы сегмента) (SSO) представляет собой функцию формирования последовательности. Данная функция может использоваться в вычислениях второго этапа оптимизации.
- Функция SSO объединяет сегменты и производит повторное вычисление весового коэффициента с целью улучшения качества плана и оптимизации времени облучения.

- Использование данной функции требует большего приращения секторов, чем это было указано в предыдущих разделах. Приращение секторов от 30 до 33 градусов обеспечивает лучшие плановые решения по сравнению с приращением на 10–15 градусов без использования SSO.

Ротационное облучение с модуляцией интенсивности пучка

Функция «Modulated Arc Therapy» (Ротационное облучение с модуляцией интенсивности пучка) (mARC) доступна только при наличии лицензии mARC. Установка Siemens Artiste поддерживает режим облучения mARC. Режим mARC отличается от режима VMAT тем, что во время подведения излучения лепестки остаются неподвижными. Контрольные точки используются для отображения перемещения лепестков МЛК при выключении пучка и месте их остановки по окончании облучения. Приращение сектора и максимальное количество контрольных точек каждого параметра сектора устанавливает дистанцию между контрольными точками, используемыми для перемещения лепестка МЛК. Каждый сегмент определяется двумя наборами последовательных контрольных точек. Контрольными точками являются положение сегмента «Start» (Начало) (нерабочий период) и положение «End» (Конец) (облучение составляющих сегментов).

Примечание.

В планах, использующих mARC, не допускается использование формирования последовательности составных полей облучения (CFS).

Динамическое конформное секторное облучение

Динамическое конформное секторное облучение (DCAT) представляет собой ротационное облучение, при котором многолепестковые коллиматоры (МЛК) подстраиваются под заданные мишени и исключают попадание излучения на указанные критические органы во время вращения гентри. Функция DCAT сочетает в себе возможности конформного облучения с использованием многолепестковых коллиматоров (МЛК) и возможности секторного облучения. Данный тип облучения создает непрерывное и изменяющееся распределение дозы на месте опухоли. Эта техника позволяет выбирать трехмерные целевые объемы из структур плана и эффективно избегать незащищенные ткани. При данном терапевтическом подходе:

- лепестки коллиматора совпадают с объемом опухоли и подстраиваются под изменение контура опухоли (и зазора);
- вращающийся гентри проходит через задаваемый пользователем сектор.
- контрольные точки располагаются на одинаковых интервалах равных половине секторного приращения. Если секторное приращение установлено на 20 градусов, контрольные точки выставляются с интервалом в 10 градусов.

Для создания планов динамического конформного секторного облучения в системе Monaco пользователь должен обладать активной лицензией.

Выберите динамический конформный тип пучка в диалоговом окне «New Monaco Plan» (Новый план Monaco).

Динамический конформный пучок распределяет предписанную дозу вдоль сектора. Это позволяет пучку полностью охватывать всю площадь опухоли и не воздействовать на прилегающие ткани. Его функции:

- Использование основной настройки «Avoidance Structure» (Исключение структур) диалогового окна «IMRT Prescription Properties» (Свойства IMRT назначения). При пересечении сектор не оказывает воздействие на любую структуру, имеющую статус «исключенная» во вкладке «IMRT Constraints» (Ограничения IMRT).

Пользователь может не использовать инструмент исключения, чтобы не подводить дозу облучения к структуре; вместо этого можно установить целевые функции на структурах и включить их.

Динамическое конформное секторное облучение (DCAT), по сути, является методикой перспективного планирования, поскольку устройство оптимизации не может отрегулировать положения МЛК или мощность дозы для соответствия ограничениям IMRT. Однако ограничения все же применяются для настройки целевой дозы, и концепция оптимизации при наличии ограничений сохранена: любое ограничение, негативно влияющее на охват мишени, не позволяет подвести необходимую дозу к мишени. Рекомендуется не назначать для критических органов значения, ограничивающие дозу.

При назначении целевой структуры (структур) и исключаемых структур система Monaco создает апертуры лепестков МЛК. Созданная системой карта интенсивности дополняет настройки апертуры. На данной карте:

- значение «1» означает дозу;
- значение «0» означает отсутствие дозы.

Разрешение карты интенсивности составляет 1 мм в направлении перемещения лепестка МЛК. В пределах апертуры система Monaco устанавливает значение «1» для целевой области, за исключением областей, в которых исключенные структуры накладываются на мишень. В этом случае для данных областей система устанавливает значение «0».

Общие сведения о секторном облучении

При использовании режима постоянной мощности дозы общий весовой коэффициент для всех облучаемых секторов равняется весовому коэффициенту, заданному для динамического конформного облучения (это означает, что вклад в дозу от каждого фрагмента облучаемого сектора может меняться). Вес каждого сектора пропорционален процентному соотношению суммарной дозы, подведенной первоначальным динамическим конформным пучком.

Расчет дозы

Динамическое конформное секторное облучение представляет собой ротационное облучение, имеющее несколько дополнительных характеристик. Данный тип пучка имеет следующие характеристики:

- Поворот гентри вокруг механической оси вращения
- Изменение формы поля при повороте гентри
- Возможность охвата механической центральной оси при переходе лепестка МЛК за установленное предельное положение (если установка это позволяет)

При динамическом секторном облучении используется ротационный пучок, при подведении которого положение лепестков МЛК непрерывно обновляется во время поворота гентри для соответствия целевому объему и защищают органы. При вычислении дозы и облучении динамическое секторное облучение может быть выражено в виде среднего значения близко расположенных статичных пучков SAD с МЛК, настроенными для подведения к опухолям с одновременным исключением незащищенных органов.

Система Мопасо формирует апертуры МЛК на каждый 1 градус сектора. Апертура не создается для углов гентри, апертура которых меньше задаваемых пользователем минимальных размеров полей, эквивалентных квадрату. Облучение заканчивается, когда система достигает угла гентри, апертура которого меньше задаваемых пользователем минимальных размеров полей, эквивалентных квадрату. Подведение нового пучка (сектора) начнется при следующем угле гентри, в котором апертура больше задаваемых пользователем минимальных размеров полей, эквивалентных квадрату. По окончании вычисления дозы устройство оптимизации произведет повторное измерение веса изначального пучка и любого сектора, чтобы подвести предписанную дозу.

Обратите внимание, что процесс экспорта/импорта углов и вычисленных углов может различаться. Система Мопасо интерполирует два угла экспорта/импорта для создания апертур, необходимых для вычисления дозы.

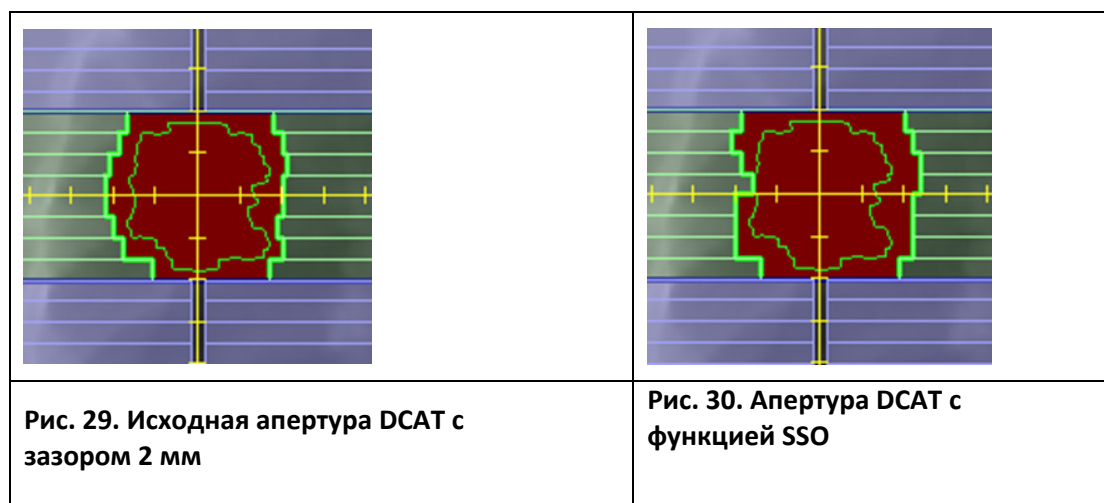
Во время поворота гентри при изменении относительного положения опухоли и критической структуры (структур) различные области поля и пациента будут заблокированы лепестками МЛК. По этой причине фиксированная точка весового коэффициента (в пучке или координатах пациента) не может быть использована для вычисления дозы. Во время начального вычисления дозы и суммирования апертур система создает виртуальные точки массы для каждой апертуры (наподобие ассиметричных секторов). После вычисления вклада в дозу всех апертур система создает определенную пользователем точку весового коэффициента, после чего производится повторное вычисление коэффициента пучка с целью подведения предписанной дозы. При повторном вычислении весового коэффициента система принимает во внимание требование подведения дозы с постоянной мониторной единицей дозы/углом.

Оптимизация контура сегмента

Функция «Segment Shape Optimization» (Оптимизация формы сегмента) (SSO) представляет собой опцию, которую можно выбрать для планов динамической конформной лучевой терапии (DCA). Целью SSO является уточнение форм сегментов и применение его после формирования исходной последовательности сегментов. Оптимизация сегментов выполняется с целью соблюдения ограничений для органов риска. Оптимизированные сегменты могут не всегда отражать контур области. Характеристиками SSO являются:

- повышение качества плана при условии сочетания с обоснованными ограничениями IMRT;
- снижение времени облучения;
- уменьшение числа сегментов.

При активации функции SSO устройство оптимизации может свободно перемещать лепестки МЛК для лучшего соответствия ограничениям IMRT. Перемещение начинается с открытого поля в соответствии с заданными зазорами мишени и области для исключения. В каждом цикле SSO МЛК могут перемещаться только на ± 1 мм. Устройство оптимизации использует вплоть до пяти циклов SSO, что обеспечивает перемещение МЛК максимум на ± 5 мм от их исходного положения. На Рис. 29 и Рис. 30 представлено сравнение апертуры DCAT с зазором 2 мм и апертуры DCAT с функцией SSO.



В связи с ограниченным перемещением МЛК не может достичь тот же градус модуляции, что при VMAT, однако он сохраняет открытые поля и некоторую модуляцию.

Постоянная и переменная мощность дозы

В режиме динамического конформного секторного облучения в диалоговом окне «Sequencing Parameters» (Параметры формирования последовательности) есть ячейка «Constant Dose Rate» (CDR) (Постоянная мощность дозы). Ее значение по умолчанию выбрано. Это означает, что программное обеспечение ограничивается постоянным числом мониторных единиц на градус вращения гентри.

По умолчанию CDR включена. Для дополнительных МЛК (Арех, все микро МЛК) этот флажок неактивен. Данное программное обеспечение не поддерживает переменную мощность дозы (VDR) для дополнительных МЛК.

При снятии флажка «Constant Dose Rate» (Постоянная мощность дозы) программное обеспечение может изменять число мониторных единиц на градус вращения гентри, тем самым получая VDR. Если функция DCAT использует значение VDR, устройство оптимизации может изменять число мониторных единиц на градус между прилегающими контрольными точками. Это создает больше возможностей для повышения качества плана на основании ограничений IMRT.

Переменная мощность дозы может быть использована как с функцией SSO, так и без нее. При использовании значения VDR и функции SSO устройство оптимизации может наилучшим образом удовлетворить требования ограничений IMRT.

При использовании VDR оптимизатор меняет расстояние между контрольными точками для обеспечения большей модуляции мощности дозы, когда это необходимо. В Табл. 17 представлена сводная информация о модуляции и шаге контрольных точек для DCAT, SSO и VDR.

Табл. 17. Модуляция и шаг контрольных точек для DCAT, SSO и VDR

	DCAT	SSO	VDR
Модуляция	Отсутствует	МЛК ± 5 мм	Мощность дозы
Шаг контрольных точек	$\frac{1}{2}$ секторного приращения	$\frac{1}{2}$ секторного приращения	Не задан

Примечание.

Оптимальное выполнение DCAT обеспечивается при включенной функции SSO и отключении значений CDR (VDR включены).

Если зазор мишени слишком узкий или очень узкий, функция SSO обеспечит перемещение МЛК внутрь или наружу для достижения необходимой конформности и защиты критических органов. При выборе более широкого зазора существует вероятность, что движение МЛК будет недостаточным для достижения мишени.

Функция DCAT со значениями VDR расценивается системой MOSAIQ и линейным ускорителем как облучение VMAT.

При сравнении методик старайтесь добиться максимальной производительности устройства оптимизации при условии большей свободы модуляции; в противном случае вы получите тот же результат.

Старайтесь не использовать исключения и позвольте устройству оптимизации установить мощность дозы и форму для соответствия ограничениям, чтобы не подводить облучение к критическим органам.

Используйте функцию исключения только для структур, которые частично накладываются на мишень, иначе целевой охват может быть нарушен, и его невозможно будет восстановить при помощи функции SSO и VDR.

Оптимизация на основе существующего плана

Оптимизация на основе существующего плана (WSO) используется для создания адаптированного плана. В процессе оптимизации используется текущий набор сегментов IMRT с последовательным облучением для восстановления плана вследствие изменений положения пациента или анатомического положения.

Существует 2 способа оптимизации на основе существующего плана: оптимизация весовых коэффициентов сегментов (SWO) и оптимизация форм и весовых коэффициентов сегментов (SSO).

В рабочих процедурах «Adapt to Position» (Адаптация к положению) и «Adapt to Shape» (Адаптация к форме) может использоваться любой из этих методов.

Адаптация к положению

- **Оптимизация весовых коэффициентов сегментов (SWO):** при оптимизации на основе существующего плана используется распределение дозы из контрольного плана. При выборе этой опции весовые коэффициенты сегментов изменяются, чтобы лучше соответствовать распределению дозы из контрольного плана.
- **Оптимизация формы и весовых коэффициентов сегментов (SSO):** при оптимизации на основе существующего плана используется распределение дозы из контрольного плана. При выборе этой опции форма и весовые коэффициенты сегментов изменяются, чтобы лучше соответствовать распределению дозы из контрольного плана.

Диалоговое окно параметров оптимизации

Диалоговое окно параметров оптимизации позволяет настраивать параметры оптимизации на основе существующего плана. Существует 2 метода оптимизации:

- воссоздание целевой дозы;
- повышение качества целевой дозы.

В последующих адаптированных планах используются значения оптимизации из предыдущих адаптированных планов. Это происходит при использовании одного контрольного плана для адаптации.

Для настройки оптимизации можно внести изменения в следующие параметры:

- вычисление весового коэффициента OAR;
- вычисление весового коэффициента мишени при недостаточной дозе облучения;
- вычисление весового коэффициента мишени при избыточной дозе облучения;
- пересчет сегмента (%) (доступен только для опции оптимизации форм).

Адаптация к форме

- **Оптимизация весовых коэффициентов сегментов (SWO):** при оптимизации на основе существующего плана используются ограничения IMRT из контрольного плана. При выборе этой опции весовые коэффициенты сегментов изменяются, чтобы лучше соответствовать ограничениям IMRT. При необходимости для повышения качества плана ограничения IMRT можно изменить.
- **Оптимизация формы и весовых коэффициентов сегментов (SSO):** при оптимизации на основе существующего плана используются ограничения IMRT из контрольного плана. При выборе этой опции форма и весовые коэффициенты сегментов изменяются, чтобы лучше соответствовать ограничениям IMRT. При необходимости для повышения качества плана ограничения IMRT можно изменить.

Ход выполнения процедуры оптимизации на основе существующего плана отображается в строке состояния. В строке состояния отображаются следующие сообщения:

- «Creating adapted plan» (Создание адаптированного плана)
- «Running Warm-start optimization» (Выполнение процедуры оптимизации на основе исходного плана)
- «Warm-start optimization complete» (Процедура оптимизации на основе исходного плана завершена)

Панель управления оптимизацией WSO

После завершения процедуры WSO на панели управления оптимизацией отображается краткий отчет. В нем содержится подробная информация о ходе и времени выполнения процедуры. В кратком отчете также отображается количество мониторинговых единиц и число сегментов из плана целевой дозы. Расчеты исходного составляющего пучка и сегмента до начала процедуры WSO не включены в представленную в отчете продолжительность. В ходе процедуры WSO выполняется регистрация и сбор значений во время каждого цикла с последующим составлением отчета на панели управления оптимизацией.

Целевые функции

Система Monaso предоставляет пользователю широкий набор биологических и основанных на дозе целевых функций, позволяющих определять отклонения при нарушении ограничений или целей при оптимизации плана.

Большинство IMRT-систем используют оптимизацию без ограничений. В подобных системах клиническая цель представляет собой задачу, которая принимается во внимание, однако не всегда полностью удовлетворяется. Общее решение представляет собой усредненное распределение целевой дозы на все мишени и незащищенные органы.

В отличие от данных систем Monaso использует ограниченную оптимизацию. Все целевые функции, ограничивающие распределение дозы, задаются в качестве жестких ограничений, которые будут выполнены при увеличении целевой дозы до максимума во время процесса оптимизации. Благодаря использованию ограниченной оптимизации такие функции, как, например, определение весового коэффициента, становятся устаревшими, поскольку ограничения дозы всегда полностью достигаются.

Модель целевой эквивалентной единой дозы

Целевая функция «Target EUD» (Целевая EUD) представляет собой обязательную для выполнения задачу и функцию для всех мишеней. Данная функция позволяет вычислить жизнестойкость клеток при помощи модели «Target EUD» (Целевая EUD) вероятности контроля роста опухоли (TCP), основанной на модели линейного квадратичного эффекта дозы. Модель линейного квадратичного эффекта дозы используется для вычисления эквивалентной единой дозы (EUD).

Отклонение цели

Данная целевая функция не является ограничением. При задании «Target EUD» (Целевая EUD) данная функция не является обязательной. Функция «Target Penalty» (Отклонение цели) создаст шаговый градиент дозы после выполнения задачи по подведению целевой дозы. При определении одной целевой задачи пользователь может начать процесс оптимизации. При установке функции «Target Penalty» (Отклонение цели) принимается во внимание установка, что изозффект представляет собой физический параметр ГДО.

Серийная модель

Целевая функция «Serial» (Серия) использует критическую объемную модель при осложнениях здоровых тканей. Использование данного ограничения является предпочтительным при последовательном облучении органов. Данная функция оценивает часть ущерба, нанесенного органу подведенной дозой, и предписывается в качестве эквивалентной единой дозы. Серийная модель является биологическим эквивалентом максимального отклонения дозы.

Параллельная модель

Целевая функция «Parallel Model» (Параллельная модель) является биологическим эквивалентом ограничений объема дозы. Использование данной целевой функции является предпочтительным при параллельном облучении незащищенных органов. Данная функция использует критическую объемную модель при осложнениях здоровых тканей и оценивает часть ущерба, нанесенного органу подведенной дозой.

Квадратичное значение избыточной дозы облучения

Целевая функция «Quadratic Overdose» (Квадратичное значение избыточной дозы облучения) является ограничением, устанавливающим значение максимальной дозы, при превышении которого устройство оптимизации получит сообщение об отклонении. Изоограничение представляет собой среднеквадратичную (RMS) избыточную дозу, превышающую предписанную максимальную дозу. RMS задает среднее допустимое отклонение дозы. Целевая функция «Quadratic Overdose» (Квадратичное значение избыточной дозы облучения) ограничивает избыточную дозировку в применяемые структуры. Как правило, данная функция используется совместно с функцией «Target EUD» (Целевая EUD) для ограничения «горячих точек» мишени. Без использования целевой функции ограничения дозы гибель клеток вызывает превышение предписанного значения дозы.

Квадратичное значение недостаточной дозы облучения

Целевая функция «Quadratic Underdose» (Квадратичное значение недостаточной дозы облучения) требует введения минимального значения дозы. Изоограничение представляет собой среднеквадратичную (RMS) недостаточную дозу ниже предписанного минимального значения. RMS задает среднее допустимое отклонение дозы. При недостаточной дозировке данная целевая функция применяет квадратичное отклонение. В качестве мишени выбирается ее объем. Данным ограничением следует пользоваться с осторожностью: оно может препятствовать возможному разрешению проблемы оптимизации. При возникновении подобной проблемы ограничение будет выделено в качестве недоступного.

ГДО с избыточной дозой облучения

Целевая функция «Overdose DVH» (ГДО с избыточной дозой облучения) представляет собой ограничение, эквивалентное ограничению ГДО для незащищенных органов. Данная целевая функция требует установки порогового значения дозы с той целью, чтобы объем, получающий дозу, превышающую пороговое значение, всегда был ниже указанного пользователем изоограничения (которое вводится в виде процентного соотношения суммарного объема).

ГДО с недостаточной дозой облучения

Целевая функция «Underdose DVH» (ГДО с недостаточной дозой облучения) представляет собой ограничение, эквивалентное ограничению ГДО для мишени. Данная целевая функция требует установки порогового значения дозы с той целью, чтобы объем, получающий дозу меньше порогового значения, всегда был выше указанного пользователем изоограничения (которое вводится в виде процентного соотношения суммарного объема). Данная целевая функция противоположна функции «Overdose DVH» (ГДО с избыточной дозой облучения). Возможно, что данная целевая функция не сможет разрешить задачу оптимизации. При возникновении подобной проблемы ограничение будет выделено в качестве недоступного.

Максимальная доза

Целевая функция «Maximum Dose» (Максимальная доза) представляет собой ограничение, применяемое к мишеням либо незащищенным органам. Данная функция устанавливает максимальную дозу, которая не может быть превышена. Целевая функция «Maximum Dose» (Максимальная доза) не требует настройки дополнительных параметров. Изоограничением данной функции является максимальная допустимая доза, которая не будет превышена в любой части объема, к которому она применяется.

Конформность

Целевая функция «Conformality» (Конформность) представляет собой гибридную функцию. Данная функция осуществляет контроль здоровых органов вместо незащищенных. Целевая функция «Conformality» (Конформность) создает контур большого объема дозы вокруг одного или нескольких целевых объемов без каких-либо больших ограничений оптимальной дозы. Использование данной целевой функции уменьшает потребности в дополнительном создании контуров и применении целевых функций (например, «Quadratic Overdose» (Квадратичное значение избыточной дозы облучения)) для управления уровнями доз здоровых тканей.

Элементы управления IMRT

Индикатор выполнения оптимизации

Данный индикатор отображает процесс выполнения оптимизации. Данный процесс оценивается при помощи сравнения графиков общих относительных эффектов на цикл с графиком дополняющей жесткости на цикл для фиксированного количества циклов.

Относительный эффект отображает степень выполнения поставленной цели. Он представляет собой среднее значение всех целей мишени, где 1,0 обозначает подведение 100 % предписанной эквивалентной единой дозы (EUD).

Значение дополняющей нежесткости отражает соблюдение ограничений; если это значение равняется нулю, ограничение считается соблюденным. Максимальные значения дополняющей нежесткости для всех ограничений включены в определение конвергенции (негативные значения отображают нежесткость). Когда устройство оптимизации достигает оптимальной конвергенции, целевая функция уменьшается, и значение дополняющей нежесткости становится равным нулю (все ограничения соблюдены).

Коэффициент модуляции отображает сложность карт плотности излучения, используемых в плане. Формула коэффициента модуляции вычисляется для всех пучков или последовательностей и представлена ниже:

Коэффициент модуляции = всего ME / [результат умножения (площадь сегмента x ME сегмента) / общая площадь пучка]

В конформных планах модуляция полей отсутствует, данное значения всегда равно единице. Планы IMRT и VMAT содержат коэффициент модуляции (в зависимости от сложности плана), поэтому данное значения всегда больше либо равняется единице.

Области просмотра интегральной плотности потока

Система Monaco создает области просмотра плотности излучения, которые отображают интенсивность излучения (ME), подведенную для каждого пучка. Для просмотра ME составляющего пучка или сегмента используется курсор ME.

Области просмотра плотности излучения используются для анализа плана IMRT при помощи одного из следующих инструментов:

- Наложение контуров анатомических структур в область просмотра плотности излучения
- Наложение контуров сегмента и лепестка в область просмотра плотности излучения
- Масштабирование, перемещение, панорамирование и увеличение окна области просмотра плотности излучения
- Измерение значений ME
- Печать любой области просмотра плотности излучения
- Прокручивание сегментов пучка

ОСТОРОЖНО!



Поскольку модель МЛК Varian имеет определенные аппаратные ограничения, при облучении некоторые крупные пучки IMRT должны быть разделены на несколько вспомогательных пучков. В этом случае алгоритм сегментации Monaco точно и безошибочно разделит пучок на вспомогательные пучки. Наложение или расхождение сегментов отсутствует. Если допустимые отклонения используемого ускорителя Varian слишком велики, это может привести к появлению «горячих» либо «холодных» областей плотности излучения рядом с местом деления пучка. Убедитесь, что контроль качества плана был выполнен перед облучением.

3D-планирование

3D-планирование является функцией системы Монасо, требующий лицензирования. Система Монасо поддерживает 3D-функции облучения с использованием неподвижного и динамического гентри. При использовании многолепесткового коллиматора или настраиваемых блоков и апертур пользователь может согласовать неподвижные 3D-пучки. Полная поддержка программных, физических клиньев или клиньев с электроприводом возможна только при использовании алгоритма расчета дозы «Collapsed Cone» (Сжатый конус).

Пучки электронов доступны только для статического облучения. Их вычисление производится при помощи алгоритма Монте-Карло для облучения электронами.

Все требования к данным моделирования можно получить у специалистов региональной технической службы поддержки клиентов.

Рис. 31. Вкладка «Prescription» (Назначение) области управления назначением

Панель управления «Prescription» (Назначение) используется для упрощения рабочих процедур 3D-планирования:

- Определение назначения врача — «Rx ID» (Идентификатор облучения), «Rx site» (Предписанная область облучения), «Prescribe to point» (Точка предписания), «Rx dose» (Предписанная доза), «Number of fractions» (Количество фракций), «Fractional dose» (Доза за фракцию).
- Нажатие кнопки со стрелкой позволяет отобразить или скрыть текущие пучки. Пользователь может редактировать весовой коэффициент пучков до либо после вычисления, вводя необходимые значения либо используя скользящий регулятор. Данная вкладка позволяет фиксировать весовой коэффициент пучков.
- Пользователь может вычислять весовой коэффициент пучков при помощи ME. Данную функцию следует использовать только для планов контроля качества при повторном вычислении с заданным значением ME. Функция позволяет произвести верификацию дозы при прерывании облучения.

- Панель масштабирования. Данная панель позволяет производить масштабирование любых планов с использованием следующих функций:
 - минимальная/максимальная/средняя дозы для структуры;
 - доза в точке;
 - относительная изолиния;
 - абсолютная изолиния.

Функции 3D-планов

При использовании 3D-плана либо плана неподвижного 3D-сектора пользователь может:

- создавать и редактировать пучки
- копировать и удалять пучки
- создавать и редактировать блоки/апертуры
- задавать контуры МЛК
- выбирать и использовать клинья
- выбирать и использовать стереотаксические конусы
- вводить значения ширины, длины и значения створок
- вносить симметричные и ассиметричные исправления
- масштабировать дозу
- отображать дозу каждого пучка во всех областях просмотра после вычисления
- использовать алгоритм Монте-Карло либо алгоритм «Collapsed Cone» (Сжатый конус), основываясь на применении вспомогательных устройств для терапии
- создавать план контроля качества

ОСТОРОЖНО!



При использовании планов неподвижного 3D-сектора порты и МЛК, создаваемые при помощи функции «Auto Conform» (Автоматическая подгонка), будут соотнесены со структурой мишени вдоль траектории сектора в полной мере.

ОСТОРОЖНО!



Перед использованием планов их точность, включая точность вторичных мониторинговых единиц, должна быть подтверждена квалифицированным персоналом.

Перспективное планирование IMRT (улучшенная 3D-методика)

При перспективном планировании IMRT создается план терапии, в котором используются инструменты трехмерной конформной лучевой терапии. Это позволяет вручную создавать сегменты пучка и взвешивать МЕ для получения однородного распределения дозы. По мере создания и расчета сегментов для каждого пучка разработчик плана проверяет охват целевого объема. При такой простой модуляции интенсивности используется меньшее число сегментов для каждого пучка, чем при выполнении алгоритмов инверсивного планирования IMRT.

Перспективное планирование IMRT наиболее часто используется в планах терапии молочной железы, но вы можете использовать их и в других планах.

Для создания многосегментных пучков программное обеспечение использует стандартные инструменты создания/редактирования портов. Добавлять сегменты в пучок можно в диалоговом окне «Prescription» (Предписание) на вкладке «Segments» (Сегменты). На этой вкладке доступны следующие функции:

- Add (Добавить)
- Copy (Копировать)
- Delete (Удалить)
- Edit (Правка)
- Apply MU weighting to the segments (Применение весового коэффициента мониторной единицы к сегментам)

Для пучка с несколькими сегментами можно выполнять следующие задачи:

- определение вставки лепестка по сегментам;
- определение положений закрытых лепестков по сегментам;
- кнопка свойств порта недоступна;
- редактирование сегментов с помощью инструмента создания форм порта;
- сохранение контура порта и нескольких отверстий порта на сегмент.

Опция «Snap Jaws to Port» (Подогнать створки к порту) недоступна для пучков с несколькими сегментами.

Информация по активному пучку на вкладке «Segments» (Сегменты) всегда синхронизируется. Инструменты активного пучка включают следующие:

- таблица пучков;
- панель инструментов ГДО;
- вкладка предписаний;
- отображение пучка;
- ВСП;
- изображения во всех проекциях;
- окно просмотра трехмерных изображений;

- REV;
- управление разницей дозы.

Характеристики перспективного планирования IMRT для 3D-планов

Целью перспективного 3D-планирования является повышение однородности дозы, которое может достигаться из одного порта. При расчете плана можно выполнять следующие действия:

- использовать линии изодозы в проекции со стороны пучка для создания нового сегмента, блокирующего «горячую» точку;
- применять к сегменту процентное значение мониторных единиц пучка и выполнять расчет для обновления распределения дозы;
- повторять тот же процесс для следующего пучка;
- после достижения целей плана и его утверждения план можно экспортировать;
- значения в поле положения створок в таблице управления пучками доступны только для чтения;
- добавить, скопировать, редактировать или удалить сегмент.

Во всех 3D-планах и планах 3D-секторного облучения постоянно отображается не менее одного сегмента, даже если он определен в пределах апертур створок. Следующие элементы можно добавить для 3D-пучков с несколькими сегментами:

- Апертуры Cerrobend
- Блоки
- Конусы
- Клинья

Редактирование дозы пучка и правил аннулирования сегмента

При редактировании пучка перечисленными ниже способами доза и сегменты удаляются из предписания:

- Изменение режима облучения
- Замена облучающего модуля на модуль с другой моделью МЛК
- Изменение направления последовательностей секторов — доза и сегменты для неоптимизированных секторов удаляются только по секторам
- Приращение для последовательностей секторов — доза для неоптимизированных секторов удаляется только по секторам
- Длина сектора для последовательностей секторов — доза для неоптимизированных секторов удаляется только по секторам
- Гентри для последовательностей секторов — доза для неоптимизированных секторов удаляется только по секторам
- Изменение ограничений IMRT при неактивном оптимизаторе

- Изменение одной из следующих позиций в параметрах IMRT
- Параметр Autoflash Margin при неактивном оптимизаторе
- Параметр Surface Margin для поверхности при неактивном оптимизаторе
- Ширина составляющего пучка
- Целевой зазор

Программа удаляет дозу в случае изменения следующих свойств пучка:

- Алгоритм
- Местоположение изоцентра
- Энергия
- ОМ на другой с идентичной моделью МЛК
- Гентри для несекторного облучения
- Коллиматор
- Дека стола
- Катушка

Программа удаляет дозу в случае изменения следующих свойств структур:

- Поля «Force ED» (Фиксированная электронная плотность) и «Fill ED» (Заполнение электронной плотностью)
- Файлы «CT-to-ED» (Преобразование данных КТ в данные электронной плотности)

Доза удаляется при изменении следующих параметров дозы:

- Размер сетки
- Расчет дозы в среде/воде
- Статистическая погрешность/на план/на контрольную точку
- Минимальное число КТ

Функции изолиний

Ниже описано, как ведут себя изолинии в диалоговом окне «Create/Edit Ports» (Создание и редактирование портов):

- при открытом диалоговом окне «Create/Edit Ports» (Создание и редактирование портов) после внесения изменений, приводящих к потере дозы пучком, изолинии в проекции со стороны пучка не удаляются;
- после закрытия этого диалогового окна изолинии в проекции со стороны пучка удаляются, если план больше не содержит действительной дозы;
- при повторном открытии этого диалогового окна, в случае, если не были внесены изменения, вызывающие удаление дозы, в нем отображаются последние действительные изолинии только в ВСП.

Трубка криостата

Трубка криостата предназначена для охлаждения магнита линейного ускорителя для МРТ. Трубка криостата используется только в облучающих модулях с линейным ускорителем для МРТ. Трубка находится постоянно в одном положении; запрещается попадание излучения на трубку при ее нахождении между источником излучения и пациентом. Допустимо небольшое отклонение положения трубки, которое включено в значение радиуса; в системе Monaso трубка будет в фиксированном положении. При создании плана лучевой терапии пользователь может отследить расположение трубки криостата относительно траектории пучков, чтобы исключить попадание излучения на трубку.

При отображении в одной проекции, как показано на Рис. 32, видно положение трубки криостата, что позволяет исключить попадание излучения на нее.

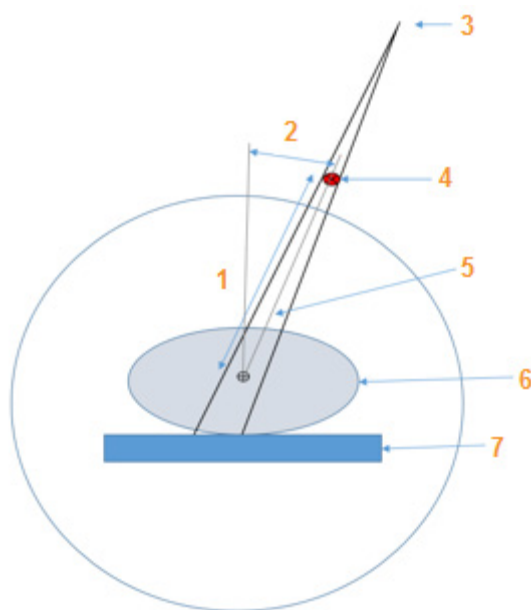


Рис. 32. Трубка криостата, отображение в одной проекции

Табл. 18. Описание трубки криостата

№	Описание
1	Расстояние от трубки до изоцентра, 780 мм
2	Номинальный угол трубки криостата, 13 градусов
3	Источник излучения
4	Трубка криостата (номинальный радиус, 25,4 мм)
5	Зона трубки, запрещенная для облучения (не облучать)
6	Пациент
7	Дека стола

Зона трубки, запрещенная для облучения

Проекция со стороны пучка позволяет увидеть зону трубки, облучение которой запрещено. Трубка криостата изображена в поперечной, сагиттальной и коронарной проекциях. Трубка изображена в правильном положении с номинальным углом размещения равным 13 градусам и в натуральную величину с радиусом 30 мм. На Рис. 33 запрещенная для облучения зона трубки, расположенная перед пациентом, представлена светло-красной заштрихованной областью. На Рис. 34 запрещенная для облучения зона трубки, расположенная за пациентом, представлена темно-красной заштрихованной областью. Площадь запрещенной для облучения зоны трубки масштабируется соответствующим образом для отражения размера изоцентрической плоскости. Площадь запрещенной для облучения зоны трубки, находящейся перед пациентом, немного больше. Площадь запрещенной для облучения зоны трубки, находящейся за пациентом, немного меньше.

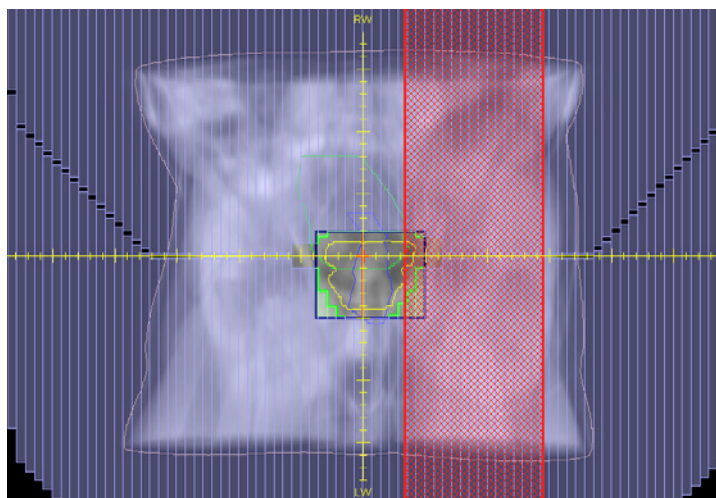


Рис. 33. Запрещенная для облучения зона трубки перед пациентом (светло-красная область большего размера)

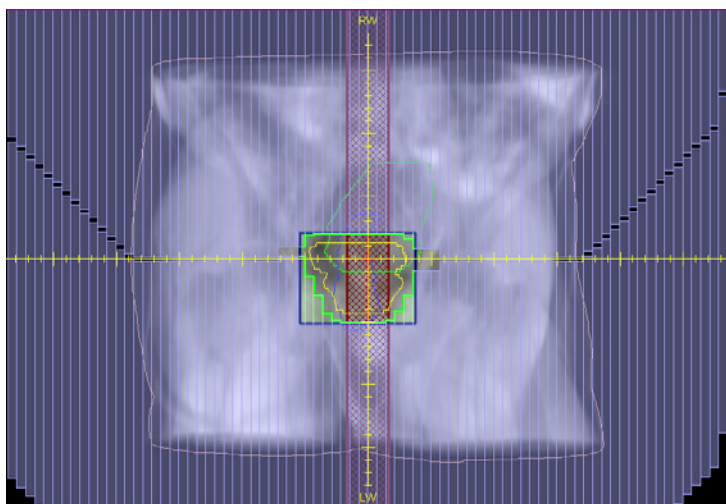


Рис. 34. Запрещенная для облучения зона трубки за пациентом (темно-красная область меньшего размера)

Расчет дозы при нахождении трубки в поле

Расчет дозы невозможен, если трубка криостата находится в открытом поле. Это применимо к 3D- и IMRT-планам, для которых выполнялся пересчет, во время чего произошло смещение пучка излучения в поле. Расчет дозы прерывается, и на информационной панели появляется сообщение «To avoid cryostat pipe, adjust beams.» (Во избежание облучения трубки криостата скорректируйте пучки). При нахождении трубки криостата в поле расчет дозы невозможен, а кнопка «Calculate» (Расчет) неактивна.

Оптимизация и сегментация IMRT при нахождении трубки в поле

Благодаря оптимизации IMRT составляющие пучки, которые могут привести к облучению трубки криостата, не будут созданы, если трубка расположена перед пациентом. В такой ситуации трубка криостата расположена между источником излучения и изоцентрической плоскостью, в которой находится пациент.

Сегментация IMRT и оптимизация формы сегмента не допустят раскрытия пары лепестков, которые могут привести к облучению трубки, если она расположена перед пациентом. В такой ситуации трубка криостата расположена между источником и изоцентрической плоскостью, в которой находится пациент.

В описанных случаях, если трубка мешает выходу пучка, на информационной панели отображается сообщение, а кнопка **Optimize** (Оптимизировать) становится неактивной.

Адаптация плана в автономном режиме

Создание плана адаптации к положению с помощью инструментов адаптации плана

В режиме планирования при создании плана адаптации к положению происходит выравнивание размеченной деки стола относительно ежедневно корректируемого относительно источника сигнала МРТ изоцентра мегавольтного (МВ) излучения. Повторный импорт деки стола для адаптации плана «Treatment Planning» (Планирование лучевой терапии) невозможен.

Чтобы создать план адаптации к положению:

1. Выберите план в рабочей области «Treatment Session» (Сеанс лучевой терапии).
2. Щелкните правой кнопкой мыши на плане.
3. Нажмите **Adapt to Position** (Адаптация к положению) и выберите план МРТ.

Программное обеспечение автоматически отобразит адаптированный план в рабочей области.

Создание плана адаптации к форме с помощью инструментов адаптации плана

Чтобы создать план адаптации к форме:

1. Выберите план в рабочей области «Treatment Planning» (Планирование лучевой терапии).
2. Щелкните правой кнопкой мыши на плане.
3. 3. Нажмите **Adapt to Shape** (Адаптация к форме) и выберите набор изображений.

Программное обеспечение автоматически отобразит адаптированный план в рабочей области. На экране будет отображено имя плана.

Примечание.

Эти изменения являются существенными, требующими изменения контура анатомической структуры. Используйте процедуру адаптации анатомической структуры при изменении контура плана.

План завершения

Во время проведения лечения может возникнуть чрезвычайная ситуация, требующая извлечения пациента с процедурного стола (деки стола). Если процедуру удастся выполнить частично, можно создать план завершения, чтобы подвести оставшуюся дозу облучения.

После создания плана завершения его можно адаптировать в ходе следующего сеанса в режиме онлайн.

Просмотр и печать отчета о завершении частично выполненной процедуры облучения

Пользователь может просмотреть и распечатать отчет о завершении частично выполненной процедуры облучения. Отчет можно использовать для создания плана завершения, чтобы пациент получил оставшееся облучение проводимой терапии.

1. Откройте карту лечебной процедуры пациента в системе MOSAIQ.
2. Найдите номер сеанса с пометкой (p) (Частично) в столбце состояния (Sts).
3. Щелкните правой кнопкой мыши и из контекстного меню выберите **Partial Treatment Resolution > Reports** (Завершение частично выполненной процедуры облучения > Отчеты).

Ниже отобразится отчет о завершении частично выполненной процедуры облучения, в котором будут приведены разделенные по пучкам значения сегментов, % сегментов в соответствии с типами в системе Monaso и ME на фракцию.

- Если пучок был подведен полностью, в отчете появится отметка «Fully Treated» (Подведен полностью) и кнопка «**DELETE** Beam» (Удалить пучок) (Рис. 35 — Beam:1 (Пучок 1)); таким образом, пучок можно удалить из плана завершения.
- Если пучок был подведен частично, в отчете появится отметка «Partially Treated» (Подведен частично) (Рис. 35 — Beam:2 (Пучок 2)). В отчете также есть возможность удалить сегменты, нажав кнопку «**DELETE** Segment» (Удалить сегмент), если пучки были доставлены полностью; таким образом, сегменты можно удалить из плана завершения.

Sunnyvale Radiation Oncology			Run by: ZZZ	8/3/2017 12:38:43PM
Partial Treatment Resolution (Patient: TestLast1, TestFirst1)				
Beam:1 (G330) Fully Treated. DELETE Beam.				
Beam:2 (G280) Partially Treated. Update Field ID, Beam MU and Segment Weights. Remaining Beam MU / Fx: 38.20				
Segment	%	MU / Fx		
1	0.00	0.00	DELETE Segment	
2	0.00	0.00	DELETE Segment	
3	22.54	8.61		
4	16.82	6.43		
5	13.08	5.00		
6	19.84	7.58		
7	27.72	10.59		

Рис. 35. Отчет о завершении частично выполненной процедуры облучения

- Нажмите кнопку **Print** (Печать) или выберите **File > Print** (Файл > Печать) для печати отчета о завершении частично выполненной процедуры облучения. Можно воспользоваться отчетом, чтобы удалить полностью подведенные пучки и сегменты. С помощью отчета можно также изменить весовые коэффициенты сегментов частично доставленного лучевого воздействия в плане завершения.

Создание плана завершения

План завершения создается для того, чтобы подвести оставшееся облучение пациенту, процедура облучения которого была выполнена частично.

- В программном обеспечении для планирования лучевой терапии из элементов управления рабочей областью выберите адаптированный план процедуры, выполненной частично.
- Щелкните правой кнопкой мыши и из контекстного меню выберите **New Completion Plan** (Новый план завершения).

Примечание.

Режим плана завершения доступен только для утвержденных адаптированных планов, экспортированных в интегратор адаптированных планов. В адаптированных планах, созданных в программном обеспечении для планирования лучевой терапии, опция «New Completion Plan» (Новый план завершения) не доступна. План должен быть создан и экспортирован в ходе сеанса адаптации плана в режиме онлайн.

Система создаст копию адаптированного плана и сохранит ее на диск под новым именем. Новое имя файла содержит имя исходного контрольного плана и номер адаптированного плана.

Примечание.

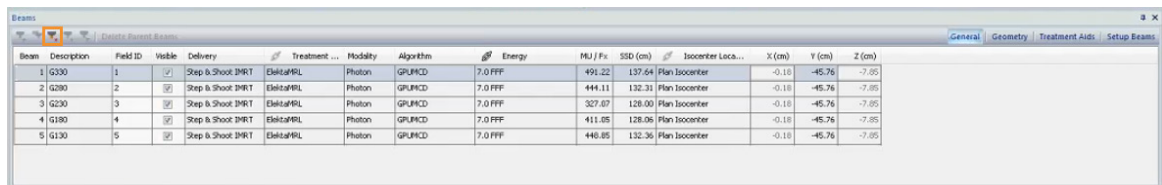
Плану завершения автоматически присваивается имя формата «RefPlanCPnn», в котором: «RefPlan» — имя контрольного плана
 «CP» — сокращение от «Completion Plan» (План завершения)
 «nn» — номер адаптированного плана, используемого для создания плана завершения.

Табл. 19. Пример имени файла плана завершения

Исходный контрольный план:	RefNew
Адаптированный план:	RefNewADT01
План завершения:	RefNewCP01

План завершения автоматически откроется в режиме планирования. Если с контрольным планом была сохранена предписанная область облучения, та же область будет значиться на вкладке «Prescription» (Назначение) в плане завершения.

- Воспользуйтесь распечатанным или электронным отчетом о завершении частично выполненной процедуры облучения системы MOSAIQ и измените план для соответствия отчету.
- Щелкните на вкладке **Beams** (Пучки).



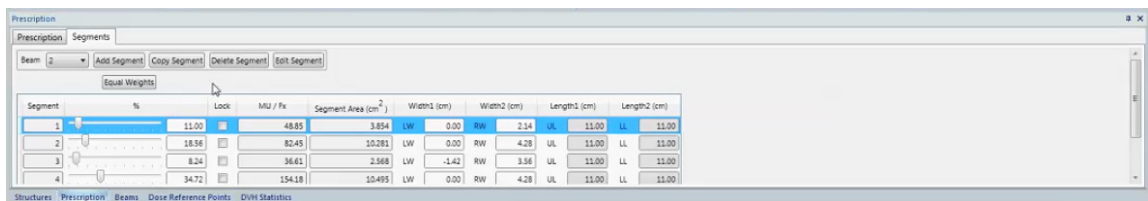
Beam	Description	Field ID	Visible	Delivery	Treatment ...	Modality	Algorithm	Energy	MU / Fr	SSD (cm)	Isocenter Loca...	X (cm)	Y (cm)	Z (cm)
1	G200	1	☒	Step & Shoot IMRT	ElektaMRL	Photon	GRUNDO	7.0 FFF	491.22	137.64	Plan Isocenter	-0.18	-45.76	-7.05
2	G280	2	☒	Step & Shoot IMRT	ElektaMRL	Photon	GRUNDO	7.0 FFF	444.11	132.31	Plan Isocenter	-0.18	-45.76	-7.05
3	G230	3	☒	Step & Shoot IMRT	ElektaMRL	Photon	GRUNDO	7.0 FFF	327.67	128.00	Plan Isocenter	-0.18	-45.76	-7.05
4	G180	4	☒	Step & Shoot IMRT	ElektaMRL	Photon	GRUNDO	7.0 FFF	411.05	128.06	Plan Isocenter	-0.18	-45.76	-7.05
5	G130	5	☒	Step & Shoot IMRT	ElektaMRL	Photon	GRUNDO	7.0 FFF	448.85	132.36	Plan Isocenter	-0.18	-45.76	-7.05

Рис. 36. План завершения: вкладка «Beams» (Пучки)

- Переместите курсор на пучок, который требуется удалить, и нажмите кнопку **Delete Beam** (Удалить пучок) (Рис. 36).

На основании отчета о завершении частично выполненной процедуры облучения удалите все необходимые пучки. В данном примере «Beam:1» (Пучок 1) был полностью подведен, поэтому его можно удалить.

- Щелкните на вкладке **Segments** (Сегменты).



Segment	%	Loc	MU / Fr	Segment Area (cm ²)	Width1 (cm)	Width2 (cm)	Length1 (cm)	Length2 (cm)
1	11.00	48.85	3.854	0.00	2.14	UL	11.00	11.00
2	18.56	82.45	10.281	0.00	4.28	UL	11.00	11.00
3	8.24	36.61	2.368	-1.42	3.56	UL	11.00	11.00
4	34.72	154.18	10.495	0.00	4.28	UL	11.00	11.00

Рис. 37. План завершения: вкладка «Segments» (Сегменты)

- Переместите курсор на сегмент, который требуется удалить, и нажмите кнопку **Delete Segment** (Удалить сегмент) (Рис. 37).

На основании отчета о завершении частично выполненной процедуры облучения, составленного системой MOSAIQ, удалите все необходимые сегменты. В данном примере «Beam:2» (Пучок 2) был подведен частично, поэтому можно удалить сегменты 1 и 2.

8. Скорректируйте значения мониторных единиц для всех сегментов с частично подведенным облучением. На основании отчета о завершении частично выполненной процедуры облучения, составленного системой MOSAIQ, введите значения в столбец «%», чтобы изменить количество мониторных единиц (ME на фракцию).

Примечание.

Значения в поле «MU/fx» (ME на фракцию) изменить нельзя. Необходимо изменить значения в столбце «%». Точные значения содержатся в отчете о завершении частично выполненной процедуры облучения.

9. Нажмите на вкладку **Planning** (Планирование) на ленте панели инструментов.
10. Нажмите кнопку **Calculate** (Расчет), чтобы рассчитать дозу.

Примечание.

Не нужно выполнять расчет дозы, если вы удалили только пучки. Рассчитать дозу необходимо, если вы удалили или изменили сегменты.

11. Нажмите кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить план.
12. Нажмите **Plan Approval** (Утверждение плана), чтобы утвердить план.
Появится диалоговое окно «Plan Approval» (Утверждение плана).
13. Установите флажок для опции **Approved** (Утверждено).
Появится диалоговое окно «User Validation» (Проверка пользователем).
14. Введите имя пользователя и пароль и нажмите **OK**.
Дата проверки и время будут обновлены, и в ячейке «Approved» (Утверждено) будет установлен флажок.
15. Нажмите кнопку **Done** (Готово).
16. Нажмите **DICOM Export** (Экспорт данных в формате DICOM).
Откроется диалоговое окно «DICOM Export» (Экспорт данных в формате DICOM).
17. В окне «Select Modalities to Export» (Выбор тип изображений для экспорта) выберите **Total Plan** (Общий план).
18. Чтобы экспортировать план, нажмите кнопку **Export** (Экспорт).

Данный план предназначен для однократного использования в качестве контрольного плана. Он используется для выполнения плана завершения.

Описание задач, выполняемых в системе MOSAIQ, см. в руководстве системы MOSAIQ, гл. «Радиоонкология».

Примечание.

В случае использования функции CFS и при возникновении необходимости удалить пучок в соответствии с отчетом о завершении частично выполненной процедуры облучения важно также исправить нумерацию пучков на вкладке назначений, чтобы список начинался с пучка 1. (В противном случае вы не сможете провести план в системе MOSAIQ.)

Создание адаптированного плана завершения

Созданный план завершения можно адаптировать.

1. Выполните действия, описанные в разделе «Начало процедуры адаптации плана», чтобы перейти в режим адаптации плана.

Система автоматически выполнит следующие действия:

- выберет запись пациента;
 - импортирует и загрузит изображения контрольного плана в качестве исходного набора данных;
 - импортирует и загрузит изображения, полученные в ходе сеанса, в качестве вторичного набора данных;
 - начнет объединение изображений.
2. Нажмите кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить совмещение.
 3. В группе настроек «Session Workflow» (Рабочая процедура сеанса) нажмите **Adapt Plan** (Адаптировать план), чтобы адаптировать контрольный план и выполнить соответствующий расчет. На экран будут выведены панели отображения пучка, изодоз и контрольного плана.

Примечание.

В диалоговом окне «Optimization Parameters» (Параметры оптимизации) параметр «Optimization Method» (Метод оптимизации) по умолчанию установлен на «Reproduce Goal Dose» (Воспроизведение целевой дозы). Для планов завершения выберите воспроизведение назначенной дозы, поскольку необходимо выполнение частичного облучения.

4. Проверьте качество плана и при необходимости внесите корректировки.
5. Нажмите **Plan Approval** (Утверждение плана), чтобы утвердить текущий план терапии.
Появится диалоговое окно «Plan Approval» (Утверждение плана).
6. Установите флажок для опции **Approved** (Утверждено).
Появится диалоговое окно «User Validation» (Проверка пользователем).
7. Введите имя пользователя и пароль и нажмите **OK**.
Дата проверки и время будут обновлены, и в ячейке «Approved» (Утверждено) будет установлен флажок.
8. Нажмите кнопку **Done** (Готово).
План будет автоматически экспортирован в интегратор адаптированных планов. Интегратор адаптированных планов получает план. Этот план является новым адаптированным планом завершения.

Примечание.

Адаптированному плану завершения автоматически присваивается имя формата «RefPlanACPnn», в котором: «RefPlan» — имя контрольного плана
 «А» — сокращение от «Adapted Plan» (Адаптированный план)
 «CP» — сокращение от «Completion Plan» (План завершения)
 «nn» — номер адаптированного плана завершения.

Табл. 20. Пример имени файла адаптированного плана завершения

Исходный контрольный план:	RefNew
План завершения:	RefNewCP01
Адаптированный план завершения:	RefNewACP01

Замороженная доза

«Frozen Dose» (Замороженная доза) — это статус, который система Monaco присваивает дозе, сохраняемой в плане Monaco в тех случаях, когда с момента сохранения первоначальной дозы в данные модели пациента или облучающего модуля были внесены какие-либо изменения, влияющие на расчет дозы.

Замороженная доза — это сохраненная доза, которая уже не является текущей. При загрузке плана с замороженной дозой ее можно сохранить или пересчитать. При пересчете используются параметры настройки текущей модели пациента или облучающего модуля и происходит обновление замороженной дозы до текущей.

В управлении рабочей областью рядом с планом с замороженной дозой отображается снежинка. При наведении курсора мыши на значок замороженной дозы в управлении рабочей областью появляется всплывающая подсказка с указанием причины заморозки плана.

При внесении определенных изменений в структуры, принадлежащие набору данных, доза текущего активного плана удаляется, а все сохраненные дозы для сохраненных планов данного набора данных становятся замороженными.

Изменения в следующих элементах на уровне набора данных приводит к замораживанию дозы:

- Присвоение данных КТ файлу электронной плотности
- Внешняя структура
- Внутренняя структура с электронной плотностью
- Болюс (присвоенный)
- Дека стола (присвоенная)

Кроме того, при изменении следующих параметров настройки облучающего модуля замораживаются дозы для всех планов Monaco версии 5.10, которые используют эту измененную установку:

- динамика МЛК;
- геометрические параметры МЛК;
- рассеяние МЛК;
- модель конуса.

Примечание.

Только эти конкретные изменения в облучающем модуле вызывают заморозку дозы. Доза замораживается для всех планов (нескольких пациентов), в которых используется этот облучающий модуль (модули). На планы Monaso версии 5.0 и более ранних версий изменения в облучающем модуле не влияют.

Замороженная доза не имеет замороженной ГДО. При загрузке замороженной дозы ГДО будет создана для замороженной дозы с текущими объемами набора структур, а не с теми, что были представлены в то время, когда доза была заморожена. Это ограничение характерно для системы Monaso, поскольку в ней сохраняется только одна версия набора структур.

Дозу замороженного плана можно пересчитать или обновить до текущей дозы. По завершении пересчета плана ее можно сохранить, чтобы заменить ею замороженную дозу, или сохранить как новый план Monaso с текущей дозой.

При наведении курсора мыши на значок замороженной дозы в управлении рабочей областью во всплывающем окне может появиться один из 7 вариантов сообщений:

- «CT-to-ED file Changed» (Присвоение данных КТ файлу электронной плотности изменено)
- «External Structure Changed» (Внешняя структура изменена)
- «Internal Structure Changed» (Внутренняя структура изменена)
- «Bolus Changed» (Болюс изменен)
- «Couch Changed» (Дека стола изменена)
- «Beam Model Changed» (Модель пучка изменена)
- «DICOM Structure ED Updated» (Электронная плотность структуры DICOM изменена)

В следующей таблице представлено сообщение, отображаемое в окне просмотра, и комментарий в отчете.

Табл. 21. Сообщения и комментарии к отчетам, относящиеся к составным планам и планам контроля качества

Составные планы	Планы контроля качества
Сообщение на экране: «Base plan dose frozen» (Доза базового плана заморожена)	Сообщение на экране: «Frozen Dose» (Замороженная доза)
Данное сообщение отображается в следующих окнах просмотра:	Данное сообщение отображается в следующих окнах просмотра:
<ul style="list-style-type: none"> • T/S/C 	<ul style="list-style-type: none"> • T/S/C
<ul style="list-style-type: none"> • 3D 	<ul style="list-style-type: none"> • 3D
<ul style="list-style-type: none"> • ГДО 	<ul style="list-style-type: none"> • ГДО
Комментарий в отчете: «Base plan dose frozen» (Доза базового плана заморожена)	Комментарий в отчете: «Frozen Dose» (Замороженная доза)

Можно создавать составные планы, в которых используются следующие типы замороженных планов:

- план с отпущенной ранее дозой;
- план с суммированием;
- план с субтракцией.

Для планов с отпущенной ранее дозой при внесении изменений в набор данных с целью заморозки дозы замораживается доза этих планов, основанная на том же измененном наборе данных.

Система удаляет дозу планов XiO посредством получения/отправки в случае внесения следующих изменений:

- присвоения данных КТ файлу электронной плотности;
- внешней структуры;
- внутренней структуры с электронной плотностью;
- значений электронной плотности;
- добавления структуры деки стола.

Планы, импортируемые в формате DICOM, функционируют таким же образом, что и планы Monaco.

Планы контроля качества

При внесении в набор данных изменений, приводящих к заморозке плана контроля качества, программное обеспечение позволяет создавать планы КК с замороженными планами.

Если планы контроля качества создаются на базе одного и того же измененного набора данных, они замораживаются. Если это не так, то существующие планы КК остаются в их текущем состоянии. Они не замораживаются.

В таблице ниже приводятся условия замораживания плана контроля качества.

Табл. 22. Условия замораживания плана контроля качества

	План КК основан на одном наборе данных	План КК основан на разных наборах данных
Существующий план КК	План замораживается	План КК не замораживается
Новый план КК на базе исходной замороженной дозы	План КК не замораживается	План КК не замораживается

Утверждение плана

При сохранении плана статус утверждения сохраняется. Таким образом можно узнать, утвержден ли план и замороженная доза.

Множественные предписания

В случае, если в плане с несколькими предписаниями какое-либо предписание содержит замороженную дозу, рядом с этим планом отображается значок замороженной дозы в виде снежинки. Рассчитывать этот план полностью не требуется.

При изменении параметров настройки установки в части динамики МЛК, геометрических параметров МЛК, рассеяния МЛК и модели конуса программное обеспечение замораживает дозу в планах, содержащих планы с множественными предписаниями.

При удалении замороженной дозы из загруженного плана происходит следующее:

- если изменяется замороженное предписание, эта доза становится недействительной для всех предписаний;
- если существует частично рассчитанный план с замороженной дозой, и пользователь рассчитывает какое-либо не рассчитанное предписание, ранее замороженные дозы удаляются;
- если в план с замороженной дозой добавляется, или из него удаляется какое-либо предписание, эта доза удаляется.

Планы с отпущенной ранее дозой

Учесть дозу, ранее отпущенную пациенту, можно посредством ее использования в процессе оптимизации нового плана. Планы, включающие ранее отпущенную дозу, можно использовать с изображениями КТ и МРТ.

Любой импортируемый в систему Monaso план, содержащий дозу, можно использовать в качестве плана с отпущенной ранее дозой. Это применимо для указанных ниже типов планов, список которых может быть расширен:

- XiO
- ERGO
- План Gamma (версии 10.0 или более поздней)

Кроме того, можно выбрать план Monaso с действительной дозой и использовать его в качестве плана, вносящего вклад отпущенной ранее дозы при оптимизации нового плана. Для создания плана отпущенной ранее дозы щелкните правой кнопкой мыши на плане в управлении рабочей областью и выберите опцию «New Bias» (Новый план с отпущенной ранее дозой). Откроется диалоговое окно шаблонов. Данное окно позволяет выбрать шаблон плана для нового плана. После загрузки шаблона становится доступной процедура создания составного плана.

ОСТОРОЖНО!



Пользователь должен убедиться, что планы, которые суммируются для отображения общей дозы, подведенной по состоянию на конкретную дату, являются планами, которые были действительно выполнены.

Включить и отключить оптимизацию можно на вкладке «IMRT Prescription Parameters» (Параметры предписаний IMRT) (Рис. 38).

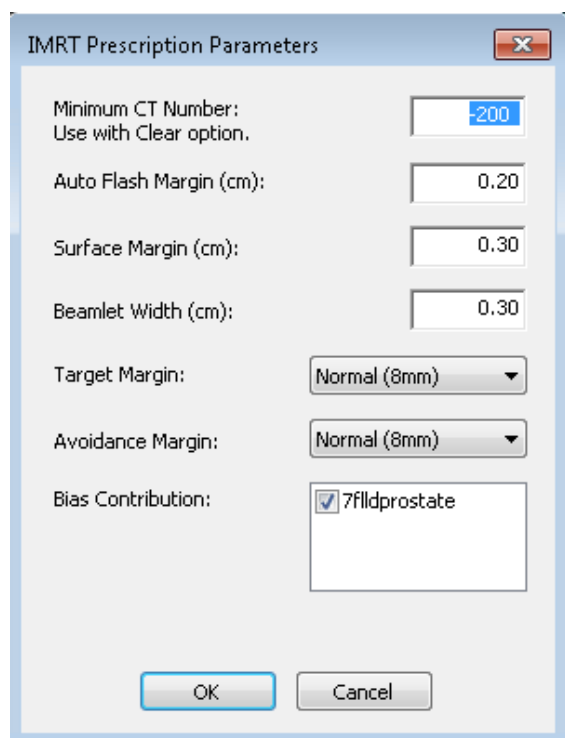


Рис. 38. Вкладка параметров предписаний IMRT — «Bias Contribution» (Вклад отпущенной ранее дозы): «7fldprostate»

Для просмотра отпущенной ранее дозы при оптимизации нового плана включите/выключите функцию «Dose» (Доза) из области управления отображением пучка. При этом также обновятся статистические данные гистограммы «доза-объем». Для просмотра составного либо текущего плана доз ГДО в процессе планирования пользователь может включить области «Optimized dose» (Оптимизированная доза) либо «Total Optimized Dose» (Общая оптимизированная доза).

Отчет составного плана будет включать сведения «Bias Dose plan» (План с отпущенной ранее дозой) в заголовке отчета.

При сохранении составного плана необходимо выбрать одну из функций: с отпущенной ранее дозой/без отпущенной ранее дозы. При сохранении плана с отпущенными ранее дозами пользователь может возвратиться к составному плану для его просмотра в дальнейшем. Однако любой последующий план качества будет включать только сегменты нового плана и сведения о дозе.

Вторым вариантом оптимизации с помощью вклада отпущенной ранее дозы является создание плана с несколькими предписаниями.

Для этого перейдите на вкладку предписаний плана, который вы собираетесь использовать в качестве плана, вносящего вклад отпущенной ранее дозы, и нажмите кнопку «Add Rx» (Добавить предписание). Появится диалоговое окно «New Plan Template» (Шаблон нового плана) с установленной по умолчанию опцией «Import beams into new Rx» (Импортировать пучки в новое предписание).

По умолчанию система Monaco выбирает в интерфейсе планирования предписание «Rx B» в качестве активного, чтобы можно было начать планирование этой следующей фазы облучения. Элементы управления обновляются с отражением активного предписания (Rx ID), выбранного пользователем.

На вкладке «IMRT Prescription Parameters» (Параметры предписаний IMRT) отображаются все идентификаторы предписаний (Rx ID), доступные для вклада отпущенной ранее дозы. (Рис. 39).

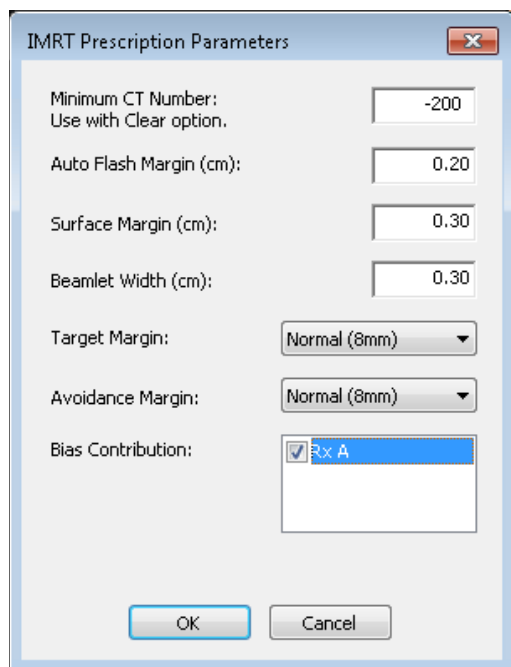


Рис. 39. Вкладка параметров предписаний IMRT — «Bias Contribution» (Вклад отпущенной ранее дозы): «Rx A»

Планы со стереотаксическими конусами

Система позволяет создавать планы со стереотаксическими конусами при работе с системами стереотаксической лучевой терапии. Для создания подобных планов в учреждении должна иметься лицензия на использование 3D-планов.

Создание плана со стереотаксическим конусом:

- Создайте 3D-план либо 3D-план статического секторного облучения и выберите соответствующий тип установки.
- Произведите редактирование пучков в электронной таблице «Beam» (Пучок) или 2D/3D области просмотра.

Некоторые из параметров можно изменять при помощи диалогового окна «Settings» (Настройки):

- Для изменения таких графических настроек, как, например, смещение или 3D-реконструкция, используйте вкладку «Graphical Preferences» (Графические настройки).

Для описание моделей конусов для экспорта DICOM используется вкладка «Stereo Cones Parameter» (Параметры стереотаксических конусов), расположенная в диалоговом окне «Setup» (Настройка).

Планы облучения электронами

Пользователь может создавать планы облучения электронами, если в учреждении имеется лицензия на 3D-планирование и алгоритм Монте-Карло для облучения электронами.

Для работы с установкой для облучения пучками электронов необходимо использовать функцию «Treatment Unit Storing» (Сохранение данных облучающего модуля). Для добавления облучающих модулей необходимо обладать правами уровня «Physics» (Физические). Перед выбором облучающего модуля для него необходимо выполнить сопоставление. Для получения более подробной информации см. приложение С.

Пучки электронов могут иметь тип SSD либо SAD. Перед вычислением дозы и экспортом плана необходимо убедиться, что установка для лучевой терапии имеет достаточный зазор SSD.

Аппликаторы

Пучки электронов автоматически включают электронный аппликатор. Изменение электронного аппликатора производится при помощи вкладки «Treatment Aids» (Вспомогательные устройства для терапии) электронной таблицы «Beam» (Пучок). Электронный аппликатор может быть сохранен с шаблоном плана.

Система MONACO моделирует электронные аппликаторы квадратной или прямоугольной формы. Округленные углы электронных аппликаторов установок Varian или Siemens моделируются неполностью.

Вычисление дозы без электронной апертуры невозможно (исключение составляют планы контроля качества). Система позволяет вычислять дозу для электронных аппликаторов без настраиваемой апертуры для плана контроля качества.

ОСТОРОЖНО!



При принудительном соприкосновении пациента с электронным аппликатором пользователь может получить тяжелую травму. Для каждого пучка электронов система Monaco проверяет, чтобы расстояние «источник-кожа» вдоль центральной оси и четырех углов аппликатора равнялось расстоянию «источник-центр» или превышало его. Если данная проверка не пройдена, вычисление дозы и экспорт плана отменяются. Однако этой проверки недостаточно для обеспечения безопасности пациента. Чтобы избежать столкновений, во время клинической укладки пациента необходимо соблюдать осторожность. Проверки расстояния центральной оси недостаточно для обеспечения безопасности пациента. Например, последняя скобка аппликатора размером 25 x 25 см, как правило, располагается на расстоянии 95 см от источника, и ее внешняя граница на расстоянии 15 см от центральной оси. Если передняя поверхность пациента плоская и при этом используется аппликатор размером 25 x 25 см с углом гентри 45° при расстоянии «источник-кожа» 100 см, то граница аппликатора будет составлять 7,1 см внутри пациента ($15 \text{ см} * \sin(45^\circ) - (100 \text{ см} - 95 \text{ см}) * \sin(45^\circ)$). Чтобы избежать столкновений, во время клинической укладки пациента необходимо соблюдать осторожность.

ОСТОРОЖНО!



Система Мопасо моделирует открытое поле (стандартную апертуру) электронного аппликатора в виде идеального прямоугольника. Данная модель подходит для использования в большинстве дозиметрических тестов и, следовательно, вычисления открытого поля допускаются в режиме контроля качества. При планировании терапии, однако, вычисление дозы доступно только при определении индивидуальной апертуры пациента. Причиной этого является тот факт, что стандартная апертура серийных электронных аппликаторов имеет округленные углы, что делает поле облучения не полностью прямоугольным. При использовании стандартной апертуры в плане терапии, так же, как и при работе с любой другой электронной апертурой, используемой при облучении пациента, необходимо ввести точную форму апертуры.

ОСТОРОЖНО!



Если дистальная апертура электронного аппликатора имеет округленные углы, необходимо определить настраиваемый порт с целью избежать переоценки дозы в углах поля.

Апертуры

Каждому электронному плану можно назначить только одну апертуру на пучок. Изменение апертуры производится при помощи диалогового окна «Create/Edit» (Создать/Редактировать).

- Во время моделирования пучка пользователь указывает материал и толщину апертуры. Система Мопасо вычисляет дозу, исходя из предположения, что материал и толщина апертуры не изменились с момента моделирования пучка. При создании апертуры в медицинском учреждении и использовании различных материалов или одного и того же материала различной толщины могут возникать значительные ошибки контура, распределения дозы и количества мониторинговых единиц.
- Апертуры не могут превышать пределы электронного аппликатора. Функция **Cut Aperture at Applicator Limits** (Настроить апертуру по границам аппликатора) доступна в диалоговом окне «Edit Ports» (Редактировать порты). Данная функция автоматически настраивает апертуру по краям электронного аппликатора. Если данная функция не включена, система Мопасо не будет осуществлять вычисление дозы при размере апертуры больше предельных размеров.

ОСТОРОЖНО!



Система Мопасо вычисляет дозу исходя из предположения, что материал и толщина электронной вставки не изменились с момента моделирования пучка электронов. Если апертура была создана клинически с использованием других материалов или того же материала другой толщины, могут возникнуть значительные ошибки контура, распределения дозы и количества мониторинговых единиц.

ОСТОРОЖНО!

Система Монасо не допускает вычисления дозы для задаваемой пользователем апертуры облучения электронами, пока все точки, определяющие апертуру, не будут лежать в пределах границы поля электронного аппликатора.

Контроль качества IMRT

Контроль качества IMRT можно использовать при применении плана терапии (а также отдельных пучков и сегментов) к определяемому пользователем фантому. Контроль качества позволяет сравнить измеренные данные с вычисленными данными, используя клинические установки пучка. Для включения данной функции план Монасо должен быть сохранен с вычисленной дозой.

Термин «фантом» обозначает набор данных на основе изображений, который будет использоваться при проведении контроля качества. Как правило, он состоит из КТ-сканов блока сходных с водой материалов или более сложных серийно производимых устройств для контроля качества терапии каждого пациента.

В режиме контроля качества доступны следующие режимы:

- Составной (основной) режим, в котором все пучки/последовательности плана применяются к выбранному фантому в изначальных геометрических параметрах плана пациента.
- Штатный режим, в котором все значения всех пучков/последовательностей сбрасываются до номинального положения гентри по умолчанию.

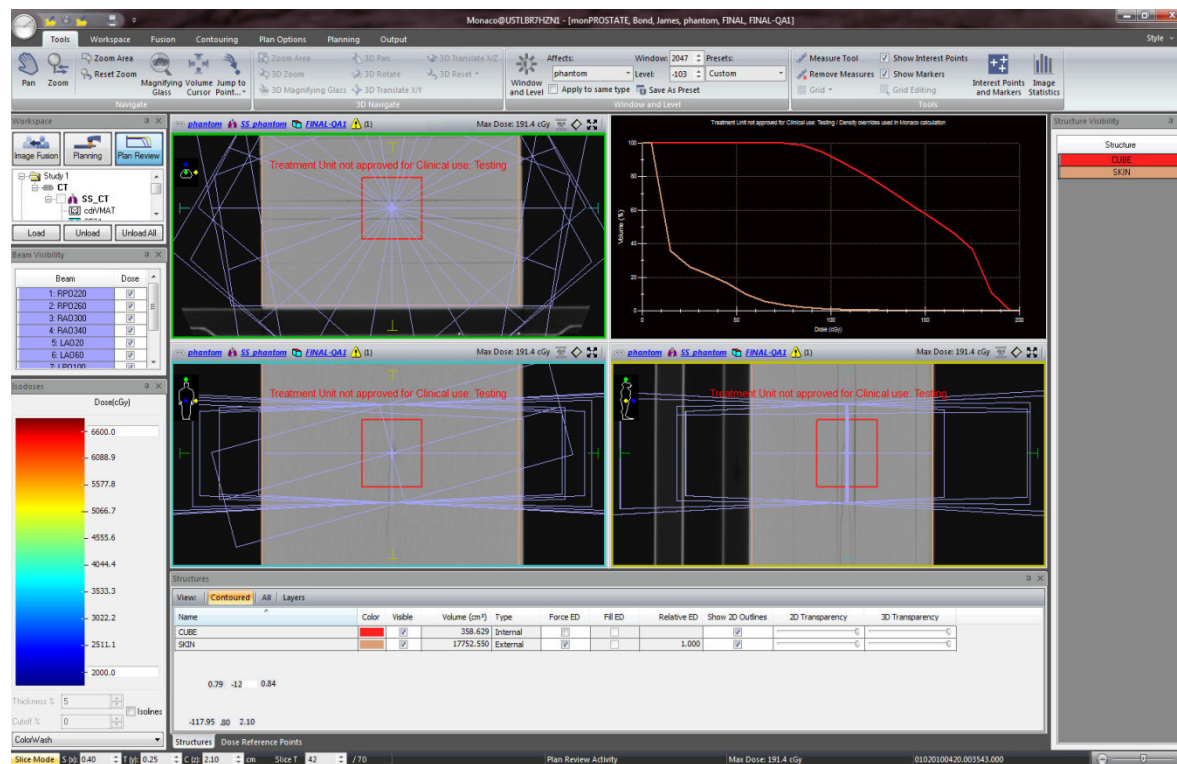


Рис. 40. Окно контроля качества IMRT

Табл. 23. Описание полей окна контроля качества IMRT

№	Поле	Описание
1	Сведения о пациенте	ФИО пациента, название набора данных, плана, аппарата и рабочей станции.
2	Главное меню	Пункты меню для процедуры моделирования КТ-данных.
3	Панели инструментов	Для разных процедур используются разные панели инструментов.
4	Элементы управления рабочей областью	<p>Элементы управления рабочей областью позволяют выполнять следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • загружать несколько наборов данных или планов; • загружать исходные и вторичные наборы данных; • выгружать исходные и вторичные наборы данных; • создавать новые планы моделирования и IMRT; • просматривать данные DICOM для каждого набора данных; • выполнять субтракцию и объединение планов. • выполнять пересчет планов ЛТ в формате DICOM.
5	Элемент управления отображением пучка	Позволяет указать, какие пучки должны отображаться в плане.
6	Панель параметров пучка	Позволяет управлять параметрами каждого пучка.
7	Элемент управления структурами	Позволяет управлять отображением структур в плане.

Динамический контроль качества

Пользователь может добавить пучок динамического контроля качества в план контроля качества. Пучок динамического контроля качества перемещает МЛК вместе или без замыкающей резервной X-створки. Динамический контроль качества содержит две контрольные точки, начальную и конечную. Поле имеет форму полосы. Пучок динамического контроля качества позволяет пользователю:

- Экспортировать пучок динамического контроля качества для оценки подводимости динамического пучка МЛК.
- Экспортировать пучок динамического контроля качества для оценки динамического распределения дозы МЛК системы планирования по сравнению с внешним источником.
- Оценить эффект четкости в углах лепестков МЛК при динамическом распределении дозы МЛК для точной настройки параметров утечки излучения в углах.

- Пучки для динамического контроля качества имеют единственный сегмент, в котором лепестки формируют небольшое окошко, которое перемещается слева направо. В таблице пучков столбцы «Width» (Ширина) определяют начало и конец этого окна. Столбец «Width 1» (Ширина 1) определяет начало левого края окна, а столбец «Width 2» (Ширина 2) — конец его правого края.
- В столбцах ширины для пределов используется измененная линейка чисел, в которой значения уменьшаются по мере приближения лепестков к центральной оси. Затем, по мере удаления лепестков от центральной оси, эти значения увеличиваются. Для левых лепестков отрицательное значение показывает, что лепестки находятся на правой стороне от центральной оси, а для правых — что они на левой стороне от этой оси.

Если для пучков динамического контроля установлена опция «MLC Only» (Только МЛК), то для пределов ширины используются следующие расчеты.

- Макс.: перебег лепестка + ширина окна.
- Мин.: (Макс. перебег параллельной створки) - Макс. перебег параллельной створки, с противоположным знаком.

Если для пучков динамического контроля установлена опция «Jaws and MLC» (МЛК и створки), то для пределов ширины используются следующие расчеты.

- Макс.: Пребег параллельной створки + Расстояние отставания створки + Ширина окна.
- Или, если перебег лепестка меньше, чем перебег параллельной створки, то используется тот же расчет, что и при выбранной опции «MLC Only» (Только МЛК).
- Мин.: (Макс. перебег параллельной створки) - Макс. перебег параллельной створки, с противоположным знаком.
- Функция отставания створки доступна, только если установлен тип поля «Jaws and MLC» (Створки и МЛК). Опция «Jaws and MLC» (Створки и МЛК) доступна только для установок с возможностью последовательного перемещения параллельных створок. Это значение определяет максимальное расстояние отставания створки от лепестков при перемещении слева направо. Если отставание створок недоступно, это поле неактивно и не подлежит редактированию.

Гистограмма «доза-объем»

Система Monaco позволяет создать гистограмму «доза-объем» для каждой структуры, очерченной в двух и более изображениях поперечной проекции. ГДО объединяет все сведения о распределении дозы в здоровых тканях и опухолях.

На панели управления «DVH Statistics» (Статистические данные ГДО) представлены статистические данные для оценки распределения дозы.

Подробнее о гистограмме «доза-объем» см. в главе «Просмотр плана».

Навигация

Клавиши быстрого доступа на клавиатуре

Система Мопасо поддерживает использование перечисленных ниже клавиш быстрого доступа.

Табл. 24. Клавиши быстрого доступа на клавиатуре

Все режимы

Сохранить данные пациента	CTRL + S
Отменить последнее действие в рамках процедуры редактирования контура или блока	CTRL + Z
Вырезать выбранный контур	CTRL + X
Скопировать выбранный контур	CTRL + C
Вставить вырезанный или скопированный контур	CTRL + V
Выйти из системы Мопасо	CTRL + Q или ALT + F4
Распечатать цифровую рентгенограмму в проекции со стороны пучка	CTRL + P
Открыть интерактивную справку	F1
Просмотреть следующее верхнее/нижнее изображение	PAGE UP/PAGE DOWN
Увеличить	Клавиша «+» на цифровой клавиатуре
Уменьшить	Клавиша «-» на цифровой клавиатуре
Печать всего изображения на экране	Ctrl + Prnt Scrn
Печать активного окна в буфер обмена	Ctrl + Alt + PrntScrn

Клавиша быстрого доступа в режиме планирования

Экспорт DICOM	CTRL + E
Создать новый план	CTRL + N (не доступна для адаптации плана в режиме онлайн)
Заккрыть план	CTRL + W (не доступна для адаптации плана в режиме онлайн)
Удалить план	CTRL + D (не доступна для адаптации плана в режиме онлайн)
Открыть данные пациента	CTRL + O
Скопировать выбранный контур в изображение выше/ниже	CTRL+PAGE UP (копировать на срез выше) CTRL+PAGE DOWN (копировать на срез ниже)
Удалить последнюю установленную точку или начерченный сегмент контура	BACKSPACE
Удалить выбранный контур или объект порта	Delete
Удалить текущую выбранную структуру из набора данных	SHIFT + DELETE
Прервать незавершенную процедуру вычерчивания или редактирования	ESC
Увеличить значение радиуса	→ или ↑, или >
Уменьшить значение радиуса	← или ↓, или <

Проекция со стороны кабинета

Переход в режим полноэкранный отображения	F
Отображение деки стола	U
Скрытие деки стола	I
Включение и выключение отображения контура деки стола в виде линий	O
Включение и выключение отображения контура деки стола в виде точек	P
Включение и выключение отображения гентри	G
Включение и выключение отображения отделки	D
Включение и выключение кабинетных лазеров	L
Включение и выключение осей	A
Команда	Клавиша

Проекция со стороны кабинета

Прокрутка сегментов в области просмотра плотности излучения

Ctrl + стрелка влево/вправо

Использование правой кнопки мыши

Контекстное меню позволяет получить доступ ко многим функциям, однако доступ к некоторым функциям можно получить только с помощью этого меню (например, к функции печати). Контекстное меню выводится на экран нажатием правой кнопки мыши. На экране появляется список опций. Эти опции изменяются в зависимости от процедуры, выполняемой в системе.

Использование колеса прокрутки мыши

Если мышь оснащена колесом прокрутки, окно поперечной, сагиттальной, коронарной или косой проекции можно активировать нажатием левой кнопки мыши. Колесо прокрутки позволяет перемещаться между изображениями.

Просмотр изображений всех плоскостей

Для перемещения по коронарным изображениям нажмите левую кнопку мыши и перетащите голубую Т-образную полосу/линию в окно сагиттальной или поперечной плоскости. Система Monaso автоматически обновит коронарное изображение по мере перемещения Т-образной полосы/линии.

Для перемещения по сагиттальным изображениям нажмите левую кнопку мыши и перетащите голубую Т-образную полосу/линию в окно коронарной или поперечной плоскости. Система Monaso автоматически обновит сагиттальное изображение по мере перемещения Т-образной полосы/линии.

Данный метод навигации применим ко всем изображениям при включении поперечных изображений.

Глава 4. Объединение изображений

Объединение (Fusion) является лицензируемой функцией. Это означает, что для использования этой функции необходимо приобрести отдельную лицензию.

В самом общем смысле, термин «объединение изображений» означает объединение данных одного пациента, полученных с помощью различных устройств визуализации. Функция объединения изображений позволяет выделять целевые и критические структуры, используя преимущества различных методик визуализации.

Основной принцип объединения изображений заключается в совмещении двух наборов данных. Первый набор данных называется исходным. Исходный набор данных состоит из КТ-изображений, которые будут служить основой при совмещении и последующем вычислении дозы. Второй набор данных называется вторичным. Вторичный набор данных состоит из изображений КТ, МРТ или ПЭТ, которые используются во время процедуры выравнивания. Результат этого процесса называется совмещением (т. е. таким набором данных, который содержит все сведения, необходимые для сопоставления двух наборов данных).

Наборы изображений считаются объединенными, если результаты совмещения подтверждаются пользователем. После этого исходные и вторичные наборы данных могут совместно отображаться в системе Monaso.

Процедура объединения позволяет выполнять следующие действия:

- Ручное или автоматическое совмещение двух наборов данных
- Совмещение заданного пользователем фрагмента изображения (только в режиме автоматического совмещения)
- Просмотр объединенных изображений в нескольких форматах, в том числе в режиме параллельного просмотра фрагментов первичного и вторичного изображений
- Ограничение области совмещения заданным пользователем исследуемым объемом (VOI). По умолчанию его размер составляет 10 x 10 см, и он находится в центре первичного изображения
- Быстрое смешивание первичного и вторичного набора данных
- Копирование контуров на поперечные срезы или наборы данных
- Управление поворотом и перемещением в ходе процедуры совмещения
- Увеличение и уменьшение изображений
- Увеличение части окна просмотра или исследуемой области с помощью «лупы»
- Выполнение жесткого совмещения только с помощью операции перемещения
- Изменение углов поворота относительно осей X/Y/Z в диалоговом окне «View Transformation Matrix» (Просмотр матрицы трансформации) с помощью инструмента перемещения/поворота, если выбран тип объединения «Translations» (Перемещение) или «X/Y/Z Rotations» (Поворот относительно осей X/Y/Z)
- Вывод на экран альтернативного первичного изображения с помощью раскрывающегося списка в окнах SPV

- Включение функции отслеживание движений и отображение двумерных МРТ-изображений в окне диспетчера сеансов лучевой терапии в онлайн-режиме адаптации плана

На рисунке ниже показаны основные компоненты окна объединения изображений.

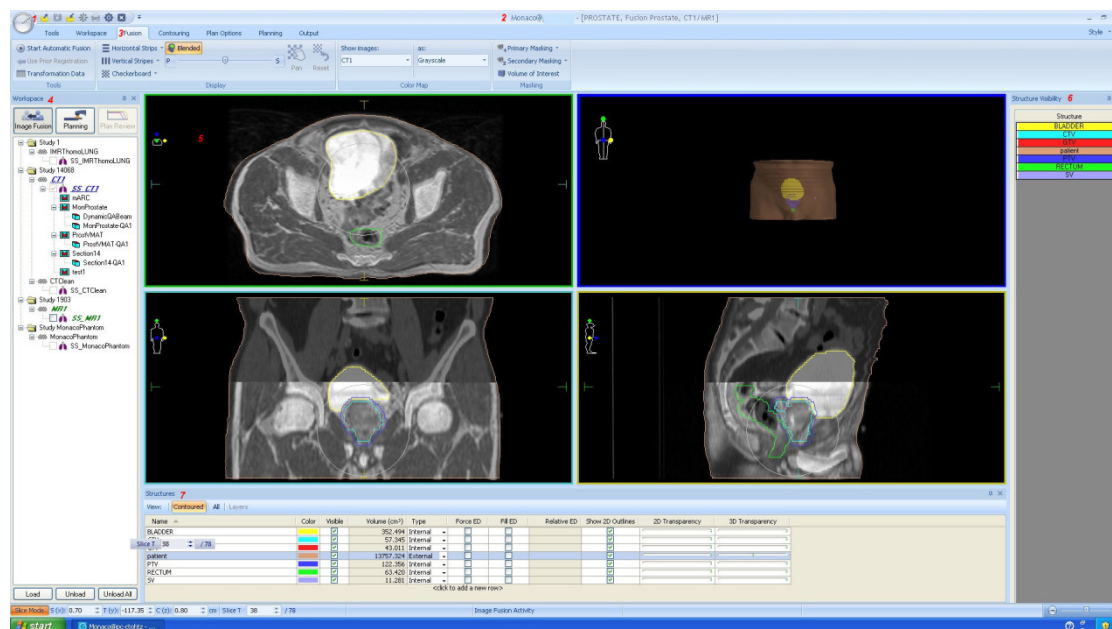


Рис. 41. Окно объединения изображений

Табл. 25. Описание полей окна объединения изображений

№	Поле	Описание
1	Меню приложения	Основные функции меню системы Monaco.
2	Сведения о пациенте	ФИО пациента, название набора данных и плана.
3	Панели инструментов	Для разных процедур используются разные панели инструментов.
4	Элементы управления рабочей областью	<p>Элементы управления рабочей областью позволяют выполнять следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • загружать несколько наборов данных или планов; • загружать исходные и вторичные наборы данных; • выгружать исходные и вторичные наборы данных; • создавать новые планы моделирования и IMRT; • просматривать данные DICOM для каждого набора данных; • выполнять субтракцию и объединение планов.

№	Поле	Описание
5	Окна просмотра	В каждом окне отображается отдельная проекция. Доступны следующие варианты: <ul style="list-style-type: none"> • Сагиттальная, коронарная, поперечная, косая • 3D • Side-by-Side (Параллельно)
6	Элемент управления структурами	Позволяет управлять отображением структур в плане.
7	Элементы управления	Элементы управления позволяют изменять следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • пучки; • структуры; • предписания; • ограничения; • контрольные точки измерения дозы. <p>В данном примере элементы управления закреплены под областями просмотра изображений.</p>

Совмещение по точкам

Совмещение по точкам может выполняться между КТ-, МРТ- и ПЭТ-изображениями. Если для одного и того же пациента импортируется 2 или несколько наборов изображений, эти наборы можно объединить для повышения удобства просмотра. Это позволит выполнить визуальную проверку соответствия информации об изображении и положений точек.

Ниже перечислены характеристики совмещения по точкам.

- Размещение пары маркеров на наборы КТ- и МРТ-изображений для идентификации источников или ориентиров.
- Просмотр точки на КТ-изображении, относящейся к парной точке МРТ-изображения.
- Совмещение набора МРТ-изображений с набором КТ-изображений и просмотр опорных точек на каждом наборе изображений.

Можно нанести неограниченное число точек, хотя обычно используется от 5 до 20 пар точек. Первичные и вторичные маркеры различаются по цвету.

Совмещение можно остановить и перезапустить в любое время для добавления точек. Для начала совмещения по точкам необходимо не менее 3 пар точек. Таблица парных точек, содержащая их названия, положения, расстояния и другие атрибуты, позволяет отслеживать эти точки в окнах просмотра. Оба набора точек отображаются в окне объединения с целью проверки их относительных позиций.

Просмотр результатов объединения в режиме онлайн

При повторном вызове адаптированного плана, созданного в режиме онлайн, можно просмотреть и изменить результаты совмещения. Если совмещение было изменено, статус адаптированного плана будет отличаться от его статуса во время облучения.

ОСТОРОЖНО!



Объединение меняется после создания адаптированного плана.

Глава 5. Просмотр плана

Режим просмотра плана является приложением, в котором радиолог-онколог может просматривать данные. Режим позволяет просматривать, сравнивать и подтверждать планы терапии, созданные в системе Monaso или любой другой системе планирования лучевой терапии. Это приложение обеспечивает визуальное представление параметров пучка, гистограмм «доза-объем» и распределения дозы, наложенных на объемные КТ-изображения. Режим «Plan Review» (Просмотр плана) доступен только для планов с вычисленной дозой. Контрольные точки и маркеры также доступны в режиме «Plan Review» (Просмотр плана).

Просмотр плана

На Рис. 42 показаны основные компоненты экрана при запуске программы и отображении нескольких планов лучевой терапии.

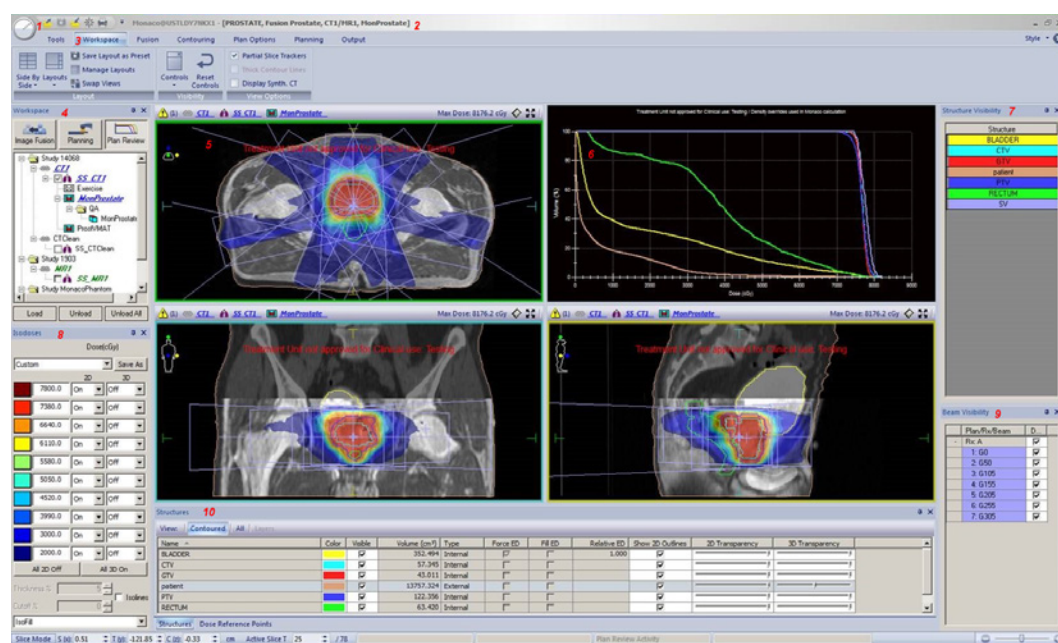


Рис. 42. Окно просмотра плана

Табл. 26. Описание полей окна просмотра плана

№	Имя поля	Описание
1	Меню приложения	Основные функции меню системы Monaso.
2	Сведения о пациенте	ФИО пациента, название набора данных и плана.
3	Planning (Планирование)	Панели инструментов процедуры просмотра планов.

№	Имя поля	Описание
4	Элементы управления рабочей областью	Элементы управления рабочей областью позволяют выполнять следующие действия: <ul style="list-style-type: none"> • загружать несколько наборов данных или планов; • загружать исходные и вторичные наборы данных; • выгружать исходные и вторичные наборы данных; • создавать новые планы моделирования и IMRT; • просматривать данные DICOM для каждого набора данных; • выполнять субтракцию и объединение планов.
5	КТ-изображения	Изображения могут отображаться в любом окне.
6	Гистограмма «доза-объем»	Выводит на экран гистограмму «доза-объем» (ГДО) для текущего плана.
7	Structure Visibility (Отображение структур)	Перечисление всех структур в загруженных данных пациента. Каждая структура отображается в цвете ее контура.
8	Isodoses (Изодозы)	Представляет изменяющиеся значения дозы в разных цветах.
9	Beam Visibility (Отображение пучка)	Позволяет указать, какие пучки должны отображаться в плане.
10	Элементы управления	Элементы управления, которые позволяют изменять пучки, структуры, назначение, ограничения и контрольные точки измерения дозы. В данном примере элементы управления закреплены под областями просмотра изображений.

Навигация

Клавиши быстрого доступа на клавиатуре

При просмотре планов можно воспользоваться следующими клавишами быстрого доступа.

Табл. 27. Клавиши быстрого доступа в режиме просмотра планов

Команда	Клавиша
Увеличить	Клавиша «+» на цифровой клавиатуре
Уменьшить	Клавиша «-» на цифровой клавиатуре

Показать значение дозы и координаты	Shift + кнопка курсора объема 
Отобразить следующее верхнее/нижнее изображение	Щелкните в поле «Т» (поперечная проекция), «S» (сагиттальная проекция) или «С» (коронарная проекция) в области индикатора контрольной плоскости. Используйте клавиши Page Up и Page Down для отображения изображений.
Перемещение курсора контрольной дозы	Как только курсор контрольной дозы появится на гистограмме «доза-объем», перетащите курсор с помощью мыши.

Правая кнопка мыши

Доступ к некоторым функциям можно получить только с помощью мыши. К таким функциям относятся:

- Print (Печать)
- Maximize/restore (Развернуть/свернуть окно)

Чтобы открыть меню с помощью мыши, переместите курсор в один из секторов экрана и щелкните правой кнопкой мыши. На экран будет выведен список параметров, доступных для выбранного сектора. Набор параметров зависит от выполняемой процедуры.

Режимы отображения одного и нескольких планов

Можно открыть один или несколько планов в окне просмотра, чтобы просмотреть параметры пучка и распределения дозы.

В режиме одного плана максимальная общая доза этого плана отображается на панели задач рядом с номером документа. При просмотре различий между планами в этом месте отображается максимальная общая разность.

В режиме отображения нескольких планов:

- Доступна только одна панель управления изодозой. Она зависит от активного плана.
- Гистограмму «доза-объем» можно применить к разным планам, выбирая их в раскрывающихся меню в окнах отображения.

Общие сведения об ограничениях при просмотре плана

Планы лучевой терапии пациентов выбираются из каталога планов, доступных для просмотра. Следующие планы, созданные в системе XiO, не могут использоваться в системе Monaco:

- планы 2D;
- стереотаксические планы, содержащие конусы;
- планы, содержащие данные полей неправильной формы;
- планы брахитерапии.

ОСТОРОЖНО!

Процедура просмотра планов позволяет выполнять субтракцию и объединение планов, которые включают изображения, полученные с помощью различных устройств, и обладают разной степенью неоднородности. Например, план, содержащий однородные данные, можно добавить к плану, содержащему неоднородные данные, или вычесть его из такого плана.

Объединение и субтракция планов

Пользователь может создавать планы объединения или субтракции при помощи элементов управления рабочей областью.

- Выбрать несколько планов в области данных.
- Щелкнуть правой кнопкой мыши на одном из выбранных планов.
- Выбрать из списка доступных функций объединение или субтракцию.

Для планов, содержащих несколько наборов данных, объединение или субтракция будут выполняться с выбранным набором данных.

Можно объединить несколько планов одновременно. Функцию субтракции можно применить только к двум планам одновременно.

Система позволяет объединять планы с действительной дозой в качестве части одного и того же набора данных. Для объединения необходимы планы с допустимым значением дозы. Можно объединять планы следующих типов:

- Планы системы Monaso
- Все планы, которые можно импортировать в формате DICOM

После объединения планов определяется новый размер сетки расчета путем суммирования максимальных отклонений сеток расчетов исходных планов.

Идентификатором объединенного плана будет «План1 + План2» (План1 и План2 — названия исходных планов). Он будет использоваться во всех отчетах по объединенному плану и при обозначении окон объединенного плана, содержащих графические элементы, в том числе гистограмму «доза-объем».

Примечание.

Когда система Monaso создает суммарные планы, она пытается объединить сетки расчета дозы. Она пытается найти один и тот же размер сетки во всех трех направлениях (X,Y,Z). Последовательность планов может вызвать небольшую разницу в создаваемом распределении дозы. По этой причине при измерении дозы в конкретной точке могут оказаться небольшие различия. Изменения в изоцентре могут повлиять на точки дозы при создании системой Monaso суммарной сетки расчета дозы. Пример. Небольшие различия в дозе могут произойти, когда система Monaso суммирует План1 + План2 по сравнению с суммированием План2 + План1.

В списке управления структурами можно изменять параметры структур, которые не влияют на значение дозы. К таким параметрам относятся цвет и метод визуализации.

ОСТОРОЖНО!



План объединения доступен только в окне «Plan Review» (Просмотр плана). Планы объединения не сохраняются. Сохранение плана объединения и использование его в других режимах может привести к следующим рискам:

Если план объединения сохраняется и становится доступным в режиме «Planning» (Планирование), то предписание не будет действительным для получаемого плана.

Если сохранить объединенный план в окне просмотра, он появится в области данных с символом «+». Процесс экспорта DICOM не сможет различить две фазы планирования терапии.

ОСТОРОЖНО!



Если превышения распределения дозы для двух планов не совпадают, на экран выводится предупреждающее сообщение. Дозы будут суммироваться только при наложении матриц дозы объединяемых планов. Пользователь может ошибочно предположить, что область или орган получили меньшую дозу, чем в действительности, если эта область перекрывается и соответствующие матрицы дозы не указаны.

В режиме «Plan Review» (Просмотр плана) значения разрешения ГДО и ширины ячейки по умолчанию берутся из первого загруженного плана. Любой объединенный план или другие планы, загруженные в режиме просмотра нескольких планов, будут использовать эти значения по умолчанию.

Гистограмма «доза-объем»

Система Monaco позволяет создать гистограмму «доза-объем» для каждой структуры, очерченной в двух и более изображениях поперечной проекции. ГДО объединяет все сведения о распределении дозы в здоровых тканях и опухолях. Она расположена в графической области.

На диаграмме отображены гистограммы всех подходящих структур в плане (или планах) терапии. Гистограмма представляет собой график распределения дозы облучения в зависимости от объема опухолей и структур.

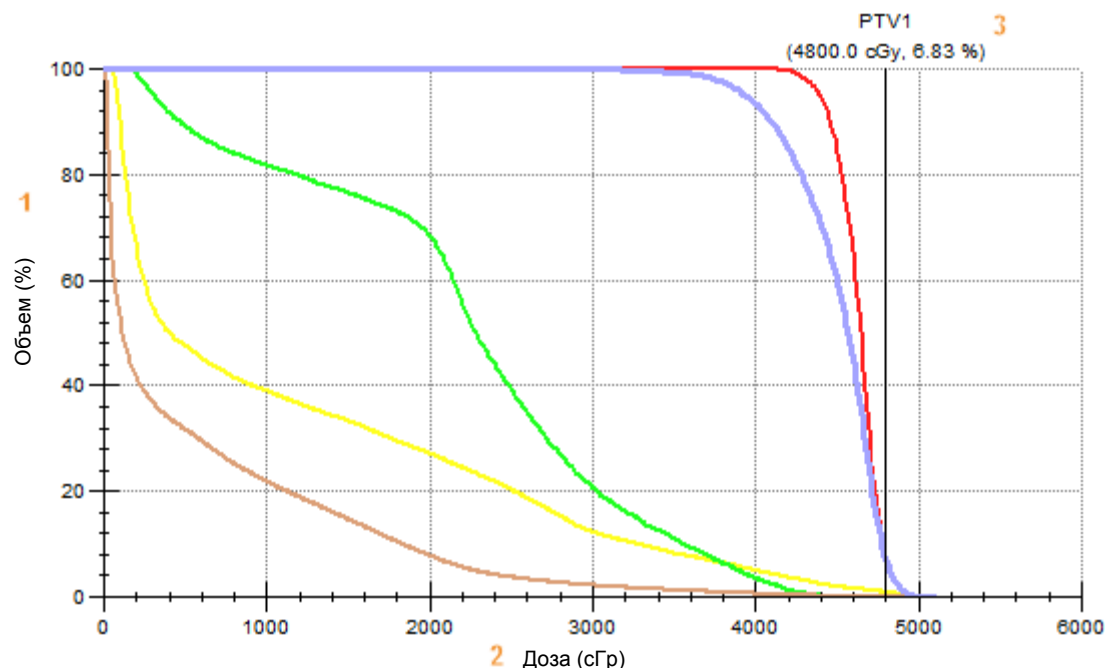


Рис. 43. Пример гистограммы «доза-объем» (ГДО)

Табл. 28. Условные обозначения к гистограмме «доза-объем»

№	Название	Описание
1	Объем (%)	Объемный процент каждой структуры, получающей дозу облучения.
2	Доза (сГр)	Общая доза плана терапии, выраженная в сГр или Гр. В качестве альтернативы отображается относительная доза облучения, выраженная в процентах.
3	Курсор контрольной дозы	Задаваемая пользователем контрольная доза для определенной структуры.

Гистограммы «доза-объем» наносятся на график в виде общих, не дифференциальных гистограмм, отображающих суммарный объем каждой структуры, определенной в пациенте. Общие гистограммы показывают объем структуры, которая получит определенную или более высокую дозу облучения. Гистограммы формируются путем суммирования точек расчета дозы от большего значения к меньшему. Суть этого метода заключается в добавлении числа точек в наибольшем суммарном значении дозы к точкам в предыдущем (более низком) суммарном значении дозы, после чего полученная сумма добавляется к точкам в следующем по убыванию суммарном значении и т.д. По этой причине объемы, представленные на общей гистограмме для большего значения дозы, всегда будут меньше или равны объемам для более низких значений дозы.

На отображение ГДО влияет выбор структур. Элемент управления анатомической структур содержит список всех анатомических структур, названных в плане, и позволяет отобразить их все либо часть в виде одной структуры.

Для всех отображений ГДО в абсолютной дозе шкала по оси X определяется следующим образом: зернистость шкалы оси X определяется как степень от 10, что на порядок меньше, чем максимальная доза. Диапазон гистограммы будет составлять от 0 до ближайшей кратной единицы зернистости шкалы, превышающей максимальную дозу. Отметки большого размера, нанесенные на оси, равномерно распределены на гистограмме с целью избежать конфликтов обозначения в кратных единицах зернистости шкалы диапазона гистограммы. Данные отметки разделяют диапазон на несколько (от 2 до 10) подразделов. Отметки небольшого размера, нанесенные на оси, равномерно распределены на гистограмме на большом расстоянии друг от друга, что позволяет различать их визуально. Данные отметки разделяют расстояние между отметками большого размера на 1, 2, 5 или 10 подразделов.

Примечание.

В диапазонах гистограмм, содержащих только 3 отметки большого размера, зернистость будет уменьшена в два раза, чтобы допустить использование 5 отметок.

Пользователь может изменять ось Y для получения абсолютного объема (в кубических сантиметрах). Данные настройки будут сохранены в плане и шаблоне.

Область отображения «Optimized DVH» (Оптимизированная ГДО) (только в режиме «Planning» (Планирование)) отслеживает только структуры, выбранные для оптимизации. Диалоговое окно «Prescription» (Предписание) отображает эти структуры и другую информацию.

Пользователь может создать комбинации структур для текущего открытого плана, а также просмотреть комбинации ГДО (вместо просмотра отдельных структур). Комбинации структур также включаются в сводные данные анатомических структур.

Информация, представленная в столбцах «% in volume» (Процент объема) и «Is in SS» (Входит в набор структур), является важной, поскольку все входящие в набор данных очерченные пользователем анатомические структуры, относящиеся к конкретному пациенту, указываются на гистограмме «доза-объем», но могут не входить полностью в объем, для которого выполняется расчет дозы. Эта информация также помогает выявить структуру, которая имеет контур на первом или последнем изображении набора данных и может быть сохранена в наборе не полностью.

ОСТОРОЖНО!

Структуры и комбинации структур, частично содержащиеся в объеме, для которого выполняется расчет дозы, или в наборе данных, будут неточно представлены на гистограмме «доза-объем». Для предотвращения неправильной интерпретации дозы в ходе ее оценки необходимо проверять, какая доля этих структур содержится в используемом для расчета объеме или комбинации структур (в столбце «% in Volume» (% объема)). Более того, если структура отображается на первом или последнем срезе набора данных, для нее ставится отметка «No» (Нет) в столбце «Is in SS» (Входит в набор структур).

Дополнительный курсор контрольной дозы представляет собой вертикальную линию, с помощью которой задается порог для вывода на экран контрольной дозы. Свойства выбранной контрольной дозы отображаются рядом с курсором дозы:

- Название структуры
- Значение контрольной дозы
- Название плана (только при отображении нескольких планов)
- Объем контрольной дозы
- Название набора данных (только в режиме SIPR)

Панель управления «DVH Statistics» (Статистические данные ГДО) предназначена для просмотра распределения дозы в различных структурах и установки значений контрольной дозы для отображения на диаграмме. Курсор выбранной контрольной дозы появится на гистограмме «доза-объем» после того, как значение контрольной дозы будет введено на панели управления «DVH Statistics» (Статистические данные ГДО). Для одной структуры можно задать несколько контрольных доз.

Панель управления «DVH Statistics» (Статистические данные ГДО) содержит список структур в том же порядке, в каком они отображаются на панели управления «IMRT Constraints» (Ограничения IMRT). На панели управления «DVH Statistics» (Статистические данные ГДО) для каждой структуры отображаются контрольные дозы, отсортированные по величине (Ref. Dose).

Вычисление объема

Общий объем анатомической структуры вычисляется путем умножения числа точек в пределах комбинации структур на объем каждой точки, который равен кубу пространственного разрешения. Точность вычисления объема не зависит от разрешения матрицы дозы. Даже если матрица дозы имеет низкое разрешение, расчет объема может производиться с более высоким разрешением, что повышает точность вычислений.

Адаптированные планы

При адаптации плана в режиме онлайн отображается гистограмма «доза-объем» адаптированного плана. В ней указано значение общей суммированной дозы, как если бы все фракции были даны с одинаковой дозой. По этому плану будет подведена только одна фракция. Возможно отличие распределения дозы в контрольном плане и ежедневно адаптируемом плане. Таким образом, распределение дозы для общего назначения может отличаться от отображаемого на DHV в текущем адаптированном плане.

Общие сведения о контрольных дозах

Контрольная доза представляет собой набор значений, задаваемый пользователем на панели управления «DVH Statistics» (Статистические данные ГДО), или контрольную дозу, связанную с дозиметрическим критерием в той же строке. Контрольная доза используется для оценки дозного распределения в анатомической структуре. Курсор дозы на гистограмме «доза-объем» указывает контрольную дозу, выбранную на панели управления «DVH Statistics» (Статистические данные ГДО).

На вкладке «Statistics» (Статистика) отображаются свойства контрольной дозы: величина дозы, абсолютный объем и относительный объем. В строке указывается объем анатомической области, доза облучения которой равна или превышает величину контрольной дозы. Доза облучения в стандартной точке (Ref. Dose) выражена в сГр или Гр. Абсолютный объем (Ref. Vol. (Cm3)) выражен в см³, относительный объем (Ref. Vol. (%)) — в процентах.

По умолчанию на панели управления «DhV Statistics» (Статистические данные ГДО) для каждой структуры выделяется одна строка, в которой можно задать одно значение контрольной дозы. При необходимости для определенной структуры можно добавить несколько контрольных доз. На панели управления «DVH Statistics» (Статистические данные ГДО) для каждой структуры отображаются контрольные дозы, отсортированные по величине (Ref. Dose).

Курсор дозы появится после ввода значения контрольной дозы на панели управления «DhV Statistics» (Статистические данные ГДО). Курсор дозы отображается также и после закрытия области управления.

При введении или редактировании какого-то значения в одном из столбцов контрольной дозы другие параметры этой контрольной дозы пересчитываются и курсор дозы обновляется. Если перетащить курсор дозы на гистограмму «доза-объем», значение дозы обновится, и будут рассчитаны значения объема. Ячейки, выделенные жирным шрифтом, содержат заданные значения объема или дозы.

Примечание.

Если контрольная доза связана с дозиметрическим критерием, эти значения становятся нередатируемыми, а курсор дозы невозможно перетащить.

Свойства выбранной контрольной дозы отображаются рядом с курсором дозы:

- Название структуры
- Значение контрольной дозы
- Название плана (только при отображении нескольких планов)
- Объем контрольной дозы
- Название набора данных (только в режиме SIPR)

Отображение нескольких планов

В режиме отображения нескольких планов на панели управления «DhV Statistics» (Статистические данные ГДО) и на вкладке «Statistics» (Статистика) отображаются контрольные дозы, заданные в активном плане. Активный план для каждой структуры и каждой контрольной дозы располагается в верхней строке. Другие планы отображаются ниже в алфавитном порядке. Строки активного плана выделены.

Во всех планах заданные значения всех контрольных доз (сГр или %) одинаковы. Другие значения рассчитываются. Таким образом, при добавлении или редактировании контрольной дозы для какой-либо структуры во всех планах пересчитываются значения связанных доз.

Примечание.

Если после выбора дозы облучения (сГр) нажать на значение объема, в других планах появится то же значение объема для этой контрольной дозы. В других планах будет выполнен расчет дозы для получения этого объема.

Комбинации структур ГДО

В список ГДО входят все очерченные анатомические структуры в рамках набора данных. Если возникает необходимость работать с объемами, полученными в результате комбинирования нескольких очерченных анатомических структур, необходимо создать комбинацию структур. Например, может потребоваться создать гистограмму «доза-объем» для обоих легких.

Несколько анатомических структур можно объединить в одну с помощью операций над множеством: объединения, пересечения и разности. Операции над множеством обеспечивают простое и понятное выражение отношений значений дозы. После создания комбинации структур данная комбинация будет отражена в отчете структур ГДО, графике ГДО или в элементе управления анатомической структурой.

Вычисление объема комбинации структур

Комбинации структур содержат более одной анатомической структуры. Система Monaco производит вычисление объединенного объема комбинации.

Общий объем комбинации анатомических структур вычисляется путем умножения числа точек в пределах комбинации структур на объем каждой точки, который равен кубу пространственного разрешения.

Общие сведения о дозиметрических критериях

Дозиметрические критерии представляют собой набор объемов и значений дозы, задаваемых пользователем на панели управления «DHV Statistics» (Статистические данные ГДО). Дозиметрические критерии определяются назначением. Таким образом, эти критерии определяют цели плана лечения и используются для оценки достижения этих целей при реализации текущего плана.

На вкладке «Dosimetric Criteria» (Дозиметрические критерии) содержатся краткие сведения обо всех дозиметрических критериях, заданных в активном плане. План, позволяющий реализовать цели терапии, отмечен значком, а в столбце «Value» (Значение) отображаются рассчитанные значения каждого критерия. После проверки соответствия дозиметрических критериев целевым значениям можно перейти на вкладку «Statistics» (Статистика), где содержатся дополнительные статистические данные ГДО, необходимые для оценки плана.

Вкладка «Statistics» (Статистика) используется для добавления, редактирования и удаления дозиметрических критериев. В контекстном меню отображаются типы дозиметрических критериев, которые можно добавить, а также опция редактирования существующего критерия. Установите значение критерия выбранного типа и выбранной структуры в диалоговом окне «Add Dosimetric Criterion» (Добавить дозиметрический критерий).

Табл. 29. Описание дозиметрических критериев

Дозиметрические критерии	Выражение	Описание
Минимальная доза	$D_{\text{мин.}} > x \text{ Гр}$	Структура получает минимум $x \text{ Гр}$.
Максимальная доза	$D_{\text{макс.}} < x \text{ Гр}$	Структура получает максимум $x \text{ Гр}$.
Средняя доза (нижний предел)	$D_{\text{ср.}} > x \text{ Гр}$	Средняя доза, получаемая структурой, составляет не менее $x \text{ Гр}$.
Средняя доза (верхний предел)	$D_{\text{ср.}} < x \text{ Гр}$	Средняя доза, получаемая структурой, составляет не более $x \text{ Гр}$.
Минимальная доза, получаемая относительным объемом	$D_{y\%} > x \text{ Гр}$	Доза, получаемая $Y\%$ объема, составляет не менее $x \text{ Гр}$.
Минимальная доза, получаемая абсолютным объемом	$D_{y \text{ см}^3} > x \text{ Гр}$	Доза, получаемая $Y \text{ см}^3$ объема, составляет не менее $x \text{ Гр}$.
Максимальная доза, получаемая относительным объемом	$D_{y\%} < x \text{ Гр}$	Доза, получаемая $Y\%$ объема, составляет не более $x \text{ Гр}$.
Максимальная доза, получаемая абсолютным объемом	$D_{y \text{ см}^3} < x \text{ Гр}$	Доза, получаемая $Y \text{ см}^3$ объема, составляет не более $x \text{ Гр}$.
Минимальный относительный объем, получающий дозу облучения	$V_x > y\%$	Объем, получающий $x \text{ Гр}$, больше, чем $y\%$.
Минимальный абсолютный объем, получающий дозу облучения	$V_x > y \text{ см}^3$	Объем, получающий $x \text{ Гр}$, больше, чем $y \text{ см}^3$.
Максимальный относительный объем, получающий дозу облучения	$V_x < y\%$	Объем, получающий $x \text{ Гр}$, меньше, чем $y\%$.
Максимальный абсолютный объем, получающий дозу облучения	$V_x < y \text{ см}^3$	Объем, получающий $x \text{ Гр}$, меньше, чем $y \text{ см}^3$.

Дозиметрический критерий определяется для структуры и может быть включен в шаблон плана. Критерий, план и шаблон плана можно сохранить в рабочей области «Planning» (Планирование) или «Adapt» (Адаптация). К дозиметрическому критерию можно добавить значения допустимых отклонений. После этого, если фактическое значение не соответствует дозиметрическому критерию, но находится в допустимом пределе, появляется соответствующий значок.

На вкладке «Statistics» (Статистика) в столбцах «Ref. Vol.» (Контрольный объем) и «Ref. Dose» (Контрольная доза) отображается контрольная доза, связанная с дозиметрическим критерием.

При выполнении расчета плана на вкладке «Dosimetric Criteria» (Дозиметрические критерии) в столбце таблицы «Actual Volume» (Фактический объем) отображаются рассчитанные значения. На вкладке «Statistics» (Статистика) в столбцах «Ref. Vol.» (Контрольный объем) и «Ref. Dose» (Контрольная доза) отображается контрольная доза, связанная с дозиметрическим критерием. В итоге если план отвечает дозиметрическому критерию, он отмечается соответствующим значком.

Результат Описание

Фактическое значение соответствует дозиметрическому критерию.



Фактическое значение не соответствует дозиметрическому критерию, но находится в допустимом пределе.



Фактическое значение не соответствует дозиметрическому критерию и выходит за допустимый предел.

Если план не соответствует дозиметрическому критерию, можно добавить контрольную дозу для оценки значений, близких к соответствию данному критерию.

На вкладке «Dosimetric Criteria» (Дозиметрические критерии) дважды щелкните кнопкой мыши дозиметрический критерий, чтобы перейти к соответствующему ряду на вкладке «Statistics» (Статистика). Если структура не была подключена на вкладке «Display» (Отображение), она будет автоматически подключена и выведена на вкладку «Statistics» (Статистика).

Примечание.

На вкладке «Statistics» (Статистика) отображаются структуры, подключенные на вкладке «Display» (Отображение). Структуры с заданными дозиметрическими критериями подключены по умолчанию.

Если план не соответствует дозиметрическому критерию, можно добавить контрольную дозу для оценки значений, близких к соответствию данному критерию. Также необходимо просмотреть прочие сведения DHV. После это можно решить, применим план или нет.

Примечание.

Если контрольная доза связана с дозиметрическим критерием, эти значения становятся нередактируемыми, а курсор дозы невозможно перетащить.

В режиме отображения нескольких планов на вкладках «Dosimetric Criteria» (Дозиметрические критерии) и «Statistics» (Статистика) отображаются дозиметрические критерии, определенные активным планом, а также результаты всех планов. Активный план каждой структуры и каждого дозиметрического критерия располагается в верхней строке. Строки активного плана выделены. Сравните фактические значения разных планов с дозиметрическими критериями.

Расчеты ГДО

Для создания гистограммы «доза-объем» необходима очерченная анатомическая структура. Границы подходящей анатомической структуры могут быть определены в режим «CT Sim» (Моделирование КТ) или посредством стороннего приложения и последующего импортирования в качестве данных DICOM. Чаще всего используются КТ-данные и контуры, заданные в нескольких изображениях. При расчете гистограммы «доза-объем» для анатомических структур функция ГДО автоматически суммирует объемы всех компонентов и учитывает значения дозы всех этих компонентов.

Расчет дозы

Расчет дозы производится в пределах объема, заданного пользователем, и с учетом шага сетки расчета. Вне предела объема значение дозы равно нулю.

После расчета матрицы дозы полученная сетка может подвергаться дальнейшему делению в рамках функции построения гистограммы «доза-объем» путем задания пространственного разрешения, превосходящего шаг сетки. Значение дозы в выбранных точках рассчитывается методом трилинейной интерполяции на основании матрицы дозы.

Предписание дозы

Система Monaco позволяет просматривать только планы, созданные в режиме вычисления весового коэффициента пучка с абсолютным значением дозы, или планы, для которых абсолютное предписанное значение дозы может быть рассчитано. Расчет гистограмм «доза-объем» осуществляется только на основе абсолютных значений дозы.

Расчет и суммирование значений дозы

Доза для каждого вокселя определяется одновременно с суммированием вокселей, и, таким образом, все учитываемые воксели аккумулируются в соответствующей ячейке гистограммы для каждой структуры. Если точки выборки полностью соответствуют точкам расчета дозы, процедура бинирования будет заключаться в нахождении всех точек для расчета дозы в пределах структуры и их распределении по бинам в зависимости от величины дозы. Обычно пространственное разрешение отличается от разрешения при расчете дозы, либо сетка выборки смещена относительно сетки расчета, и поэтому значение дозы в каждой точке выборки должно определяться на основании сетки расчета методом трилинейной интерполяции.

Пространственное разрешение ГДО

Пространственное разрешение — это расстояние между точками выборки для определения дозы облучения пациента, использующимися при создании ГДО.

При создании структур им назначаются точки выборки для определения дозы в пределах очерченных структур. Доза в этих точках определяется посредством интерполяции между точками матрицы дозы в используемом для расчета объеме. Объем каждой структуры представляет собой сумму вокселя помноженную на объем вокселя. Эти точки выборки группируются в бины (классы гистограммы), или диапазоны доз, которые определяются шириной бина. Эти данные используются при расчете отображаемых накопленных гистограмм «доза-объем».

Чем меньше пространственное разрешение, тем в большем количестве точек проводятся измерения. Большое количество точек выборки может предоставить больше сведений о дозе для создания ГДО. Это приводит, однако, к увеличению продолжительности расчета, что может создавать неудобства при работе с большими объемами. Выбор менее точного разрешения может привести к получению неудовлетворительных результатов.

Режимы отображения изодозы

Функция просмотра планов в режиме планирования позволяет просмотреть интенсивность дозы излучения различными способами, и пользователь выбирает наиболее информативный для него способ. Данные режимы позволяют просмотреть значения изодозы. Элемент управления «Normalization» (Нормализация) позволяет указать и нормировать уровень дозы, чтобы область отображения дозы и ГДО единообразно представляли сведения о визуализированной дозе.

Отображаемые цвета дозы могут колебаться от красного (самая большая доза) до синего (самая маленькая доза) в призме цветового спектра. Программное обеспечение отображает до 10 промежуточных цветовых уровней, и пользователь может определять эти цветовые уровни или предоставить системе определить регулярные интервалы.

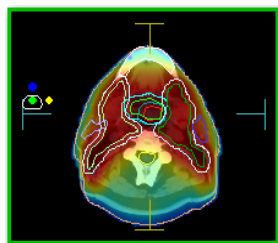


Рис. 44. Заливка

Непрерывная область от темно-красного до спектра темно-синего цвета. Распределение дозы представлено в режиме 3D в виде окрашивания всех вокселей в диапазоне цветовых значений дозы. На данных КТ-изображения оно также отображается в прозрачном виде.

Пользователь может ввести максимальное и минимальное значения дозы, после чего система Монасо равномерно распределит оставшиеся значения по спектру. Значения ниже минимального не отображаются.

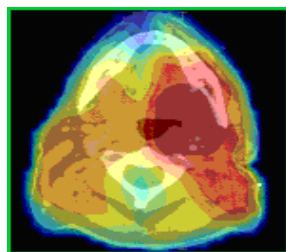


Рис. 45. Изазаполнение

Ровные участки отчетливо выраженных цветов, соответствующие 10 различным диапазонам значений дозы, которые могут быть отрегулированы. Диапазоны, используемые в режиме изозаполнения, также используются в режимах отображения изополос, изолиний и трехмерных поверхностей дозы. Уровни дозы в элементе управления представляют минимальные границы. Специальные цвета отображают дозы, имеющие значения, большие или равные значению в условных обозначениях, и меньшие, чем следующее более высокое значение.

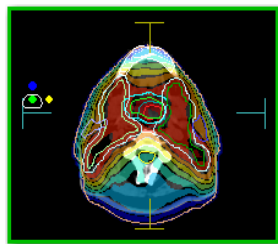


Рис. 46. Изополосы

Полосы цветов, соответствующие 10 различным уровням значения дозы, толщина которых выражена в процентном отношении к нормированной дозе. Толщину полос можно регулировать.

Дозы отображаются в полосах, значения которых:

- больше либо равняются значению в условных обозначениях;
- меньше либо равны данному значению и толщине, выраженным в процентах нормализованной дозы.

Например, если нормированная доза равна 2000 сГр, для изополосы задано значение 1500 сГр, а для толщины полосы — значение 1% (что составляет 20 сГр), то изополоса будет перекрывать значения дозы в диапазоне от 1500 до 1520 сГр.

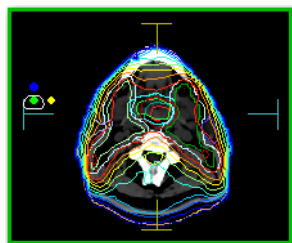


Рис. 47. Изолинии

Цвета изодозы представлены в виде линий, отграничивающих отдельные значения изодозы. Установите флажок в поле изолиний, чтобы добавить линии изодозы в режимы отображения заливки, изоповерхности и изополос.

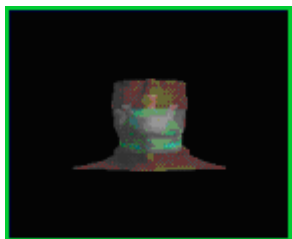


Рис. 48. Отображение значений дозы в режиме 3D

В этом случае изодоза отображается в виде сплошной поверхности, содержащей точки стыковки следующего максимального и следующего минимального значения дозы. Изоповерхность можно сформировать из значений изодозы, используемых в двумерных режимах изоповерхности, изополос и изолиний. Результаты могут быть представлены в виде сплошной поверхности (см. рисунок), сетки (по умолчанию) или прозрачной поверхности (25%, 50% или 75% прозрачности). При включении отображения изодозы в области просмотра трехмерных изображений та же изодоза отображается и в проекции со стороны пучка.

Линии изодозы в проекции со стороны пучка отображаются более толстыми, чем линии структур.

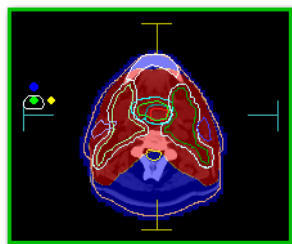


Рис. 49. Значение «горячей»/«холодной» дозы

Это отображение значений «горячей» или «холодной» дозы для «холодных» (голубых) и «горячих» (красных) областей, заданных пользователем. Все значения ниже минимального отображаются как «холодные», а все значения выше максимального — как «горячие». Значения дозы облучения в диапазоне между «горячим» и «холодным» пределами отображаются оранжевым цветом.

Панель инструментов объема

Панель инструментов объема позволяет пользователю выбрать различные функции отображения вторичного объема (например, зарегистрированного набор данных и дозы). При выборе дозы «Volume Cursor» (Курсор объема) отображает числовое значение дозы, подведенной в текущее положение курсора мыши. При перемещении курсора по изображению соответствующие показания отображаются на экране. Нажмите клавишу Shift, перемещая курсор, чтобы отобразить координаты. Пользователь может указать единицы измерения (Гр или сГр) посредством настройки и сохранения единиц измерения в элементе управления «Normalization» (Нормализация).

При использовании инструмента измерения доз представляемые в области отображения разницы доз показания являют собой разницу двух планов. Если значение плана «1» больше плана «2», значение дозы положительно. Если значение плана «2» больше плана «1», значение дозы отрицательно.

Нормализация

Пользователь может указать абсолютный (доза представляется в точных единицах измерения) либо процентный (доза представляется в виде задаваемого пользователем процентного соотношения некоторых значений) метод нормализации.

Система Monaco содержит четыре поля, отвечающих за применение метода нормализации. Настройка полей осуществляется при помощи элемента управления «Normalization» (Нормализация).

Если пользователь выбрал процентный режим нормализации, элемент управления изодозой (условное обозначение) и оси ГДО отображаются в процентах по отношению к нормализованной дозе. При изменении значения дозы либо процента система Monaco обновляет распределение изодозы.

Если пользователь выбрал абсолютный режим нормализации, элемент управления изодозой (условное обозначение) и оси ГДО будут отображены в Гр или сГр (в зависимости от выбранных единиц измерения). В абсолютном режиме невозможно изменить нормализованную дозу или процент. Пользователь может изменить режим с абсолютного на процентный. Текущие отображаемые значения в условном обозначении изодозы также изменятся на процентное соотношение, используя текущую определенную нормализованную дозу и процентные значения.

При переключении режима нормализации с процентного на абсолютный система Monaco настраивает значения элемента управления изодозой для сохранения подходящих относительных цветовых шкал текущей дозы. Положение курсоров дозы в графике ГДО также изменится.

ОСТОРОЖНО!



Расчет дозы при помощи алгоритма Монте-Карло и нормализации дозы в точке может привести к возникновению статистической ошибки.

Сравнение планов

Режим просмотра планов позволяет открывать до трех планов и затем одновременно просматривать параметры пучков и распределения доз. Это особенно важно при оценке альтернативных планов лучевой терапии пациента. В режиме просмотра нескольких планов можно открыть до трех планов одного и того же пациента. Эти планы синхронизируются, чтобы одновременно были видны одни и те же планы и контрольные расстояния. При работе с КТ-изображениями к ним можно применить несколько функций улучшения просмотра, чтобы определить наилучший план.

Сравнение значений интенсивности дозы

Можно не только просматривать несколько планов одного и того же пациента, но сравнивать их в графическом режиме.

На следующих рисунках показаны два плана, на которых выключены все элементы пучка. При определении разности интенсивностей красным цветом указываются более высокие дозы на плане 1, синим — более высокие дозы на плане 2. При суммировании доз интенсивности доз двух планов объединяются.



Рис. 50. План 1 для сравнения



Рис. 51. План 2 для сравнения



Рис. 52. Разница доз



Рис. 53. Суммирование доз

Утверждение плана

После определения наилучшей лечебной процедуры воспользуйтесь функцией утверждения плана, чтобы при сохранении плана отметить его как утвержденный. Для работы с этой функцией НЕОБХОДИМО обладать правами на утверждение (чтобы утвердить план, нужно ввести пароль).

К плану можно добавить комментарии, а затем хранить его на ПК, пока не будет получен ответ от врача или дозиметриста. Кроме того, утвержденный план можно отправить в XiO или иную систему планирования лучевой терапии. Утверждать можно следующие типы планов.

- Планы с отпущенной ранее дозой

Примечание. Опция утверждения плана не доступна для планов, созданных на облучающих модулях Elekta Unity и сохраненных со значением базовой дозы (планы с отпущенной ранее дозой), поскольку такие планы не могут использоваться в качестве контрольных.

- Планы, импортированные в формате DICOM
- Monaso 3D
- Monaso IMRT
- Планы Monaso для контроля качества
- Множественные предписания
- Планы XiO

Утвержденные планы помечаются зеленой «галочкой» в области данных. Внизу каждого отчета указываются имя пользователя (или отображаемое имя, см. ниже), состояние утверждения, дата и время утверждения. В случае внесения изменения в утвержденный план он перестает быть утвержденным.

Утверждение планов недоступно для суммирования/субтракции планов. В случае утверждения плана с измененным значением дозы необходимо отдельно утвердить базовую дозу. В поле «Reviewer Comments» (Комментарии проверяющего специалиста) диалогового окна «Plan Approval» (Утверждение плана) появится сообщение о том, что будет утвержден только текущий план.

Вкладка «Preferences» (Глобальные параметры) диалогового окна настроек позволяет управлять некоторыми параметрами утверждения. При наличии соответствующих прав, заданных здесь, пользователь может:

- сохранять утвержденные планы;
- экспортировать в DICOM неутвержденные планы;
- экспортировать только APEx и номер аппликатора DICOM;
- регулировать настройки наборов данных ПЭТ.

Специальные изображения

Функция «Specialty Images» (Специальные изображения) является лицензируемой. Для создания специального изображения требуется скомбинировать 2 или более наборов изображений. Эти наборы изображений позволяют определить целевой объем, на который влияет дыхательное движение.

Можно создать специальные изображения, использующие следующие значения пикселей.

- Проекция максимальной интенсивности (MIP): отображает максимальное число КТ всех пикселей в одном и том же пространственном положении в течение респираторного цикла.
- Реконструированное четырехмерное КТ-изображение отражает диапазон целевых движений и обычно используется для определения внутреннего целевого объема (ВЦО) в планировании стереотаксической лучевой терапии легких.
- Проекция минимальной интенсивности (MinIP): отображает минимальное число КТ всех пикселей в одном и том же пространственном положении в течение респираторного цикла.
- Проекция средней интенсивности (средняя): отображает среднее число КТ всех пикселей в одном и том же пространственном положении в течение респираторного цикла.

Данные специального изображения отображаются в отчете плана.

ОСТОРОЖНО!



Расчет дозы не рекомендуется выполнять в наборах изображений MIP или MinIP.

ОСТОРОЖНО!



«Средняя» проекция предполагает, что наборы изображений компонента сортируются по фазам. Если наборы изображений компонента сортируются по амплитуде, это может привести к ошибкам в модели пациента и расчете дозы.

Просмотр плана в автономном режиме

Утверждение плана терапии

Используйте диалоговое окно [Plan Approval](#) (Утверждение плана), чтобы утвердить планы, позволяющие достичь цели терапии.

1. Открыть диалоговое окно «Plan Review» (Просмотр плана) можно одним из следующих способов:
 - В группе «Status» (Статус) ленты «Planning» (Планирование) выберите **Plan Approval** (Утверждение плана).
 - Щелкните правой кнопкой мыши на план в [элементах управления рабочей области](#) и выберите **Plan Approval** (Утверждение плана).
2. Из выпадающего меню **Plan** (План) выберите план терапии, который необходимо утвердить.

Примечание.

Пользователь может утвердить только следующие типы планов:

- Планы с отпущенной ранее дозой

Примечание. К этим планам не относятся планы со значением базовой дозы.

Опция утверждения плана не доступна для планов, созданных на облучающих аппаратах Elekta Unity и сохраненных со значением базовой дозы (планы с отпущенной ранее дозой), поскольку такие планы не могут использоваться в качестве контрольных.

- Планы, импортированные в формате DICOM - Планы Monaco 3D

- Планы Monaco IMRT

- Планы контроля качества Monaco

- Множественные предписания

- Планы XiO

- Планы Elekta Unity

Утверждение планов недоступно для суммирования/субтракции планов.

3. Установите флажок для опции **Approved** (Утверждено). Утверждение планов допустимо только с учетных записей пользователей, имеющих необходимые права доступа. В случае появления сообщения о наличии [идентичных сегментов](#) нажмите на гиперссылку, чтобы перейти к описанию решения проблемы.
4. Введите имя пользователя и пароль во всплывающем окне и нажмите **OK**. (Если вы примете решение не вносить изменений, нажмите кнопку **Cancel** (Отмена), чтобы завершить процесс утверждения.)
5. Введите свои комментарии в области **Reviewer Comments** (Комментарии проверяющего специалиста).
6. По завершении нажмите кнопку **Done** (Готово).

Состояние утверждения плана будет сохранено. Состояние утверждения будет отображено в отчетах. В элементах управления рабочей областью напротив плана появится зеленая галочка.

ОСТОРОЖНО!

Система Monaco не выполняет проверку на наличие измененных данных устройства после сохранения плана в системе XiO. Поэтому при повторном открытии в системе XiO плана, утвержденного в системе Monaco, план может стать неутвержденным. Это происходит, если после сохранения плана данные устройства изменяются.

ВНИМАНИЕ!

В случае плана с отпущенной ранее дозой (составного плана) утверждается только текущий план, в котором при расчете конечной дозы используется доза, указанная в базовом плане. Планы с базовой дозой необходимо утверждать по отдельности.

Глава 6. Адаптация плана в режиме онлайн

Программное обеспечение Online Plan Adaptation позволяет вносить корректировки в планы лучевой терапии системы Elekta Unity на основании изображений, полученных в ходе сеанса. В данном контексте «в режиме онлайн» означает «в ходе клинической рабочей процедуры сеанса лучевой терапии». Данное программное обеспечение используется с момента загрузки в него изображений, полученных в ходе сеанса, из системы лучевой терапии до экспорта утвержденных адаптированных планов назад в систему лучевой терапии. В ходе этого процесса программное обеспечение выполняет следующие функции:

- автоматическое объединение изображений;
- адаптация плана в режиме онлайн;
- просмотр плана в режиме онлайн.

Программное обеспечение Online Plan Adaptation имеет упрощенный пользовательский интерфейс, который включает в себя только необходимые для процедуры адаптации плана элементы управления. Часть элементов управления совпадает с используемыми элементами программного обеспечения для планирования лучевой терапии, однако функции другой части рассчитаны исключительно для адаптации планов в режиме онлайн. Описание элементов управления и лент двух программ см. в соответствующих разделах.

Автоматическое объединение изображений

Автоматическое объединение изображений (совмещение) применяется к выбранным изображениям контрольного плана и изображениям, полученным в ходе сеанса.

- По умолчанию система выполняет процедуру объединения после загрузки данных пациента и изображений, полученных в ходе сеанса, вначале сеанса адаптации плана в режиме онлайн.
- Система отображает выбранные изображения контрольного плана в качестве первичного набора данных, а изображения, полученные в ходе сеанса, — в качестве вторичного.
- Для внесения изменений в рабочую процедуру необходимо вернуться в режим объединения.

Задачи адаптации плана в режиме онлайн

Начало процедуры адаптации плана

Чтобы начать процесс адаптации плана, можно воспользоваться кнопкой входа в приложение или контекстным меню программного обеспечения Online Plan Adaptation. В начале сеанса лучевой терапии система MOSAIQ выдает сообщение, в котором указывается, какой план загружен в качестве контрольного. Изображения, полученные в ходе текущего сеанса, загружаются в качестве изображений сеанса. Изображениям автоматически присваиваются имена в соответствии с их типом и следующим доступным в системе номером, например, «MR1xT», «MR2xT» и т. д. Разрешается использовать только изображения, полученные в ходе текущего сеанса.

1. Начать адаптацию плана можно одним из описанных способов.
 - Нажмите на кнопку приложения Monaco и выберите «Open Plan Adaptation» (Открыть окно адаптации плана).

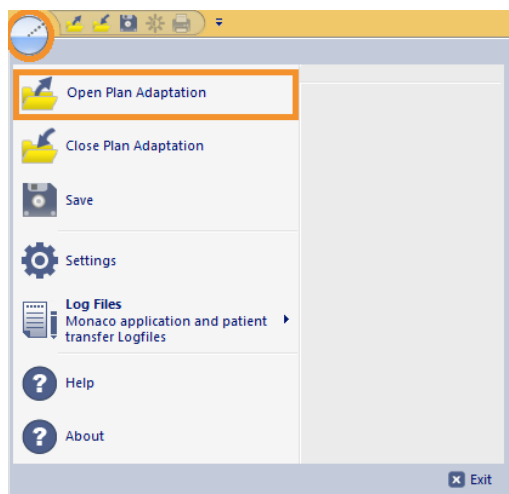


Рис. 54. Меню приложения Monaco — опция «Open Plan Adaptation» (Открыть окно адаптации плана)

- Нажмите кнопку **Open Plan Adaptation** (Открыть окно адаптации плана) в контекстном меню приложения Monaco.

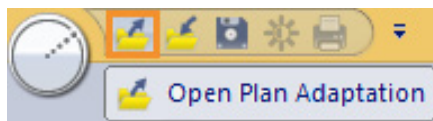


Рис. 55. Контекстное меню приложения Monaco — опция «Open Plan Adaptation» (Открыть окно адаптации плана)

Примечание.

Данные адаптации плана не будут загружены, если значение дозы окажется недопустимым по указанным ниже причинам:

- В контрольном плане указана замороженная доза.
- Контрольный план не утвержден.
- Контрольный план был создан не в системе Elekta Unity.
- Ориентация контрольного плана не совпадает с ориентацией изображений, полученных в ходе данного сеанса.
- Данные системы Elekta Unity помещены в архив.
- Серийный номер устройства (0018, 1000), соответствующий данным корректировки MPT/MB, не найден среди изображений, полученных в ходе данного сеанса.

Данные адаптации плана загружаются автоматически и отображаются в группе «Session Information» (Сведения о сеансе).

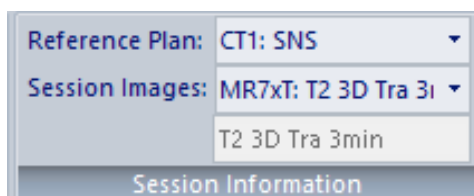


Рис. 56. Группа «Session Information» (Сведения о сеансе)

2. Из выпадающего списка выберите контрольный план, если требуется его изменить. Дополнительные сведения см. в разделе [Группа «Session Information» \(Сведения о сеансе\)](#).
3. Из выпадающего списка выберите изображения, полученные в ходе сеанса, для выбора новых изображений сеанса. Дополнительные сведения см. в разделе [Верификационные изображения](#).

Примечание.

Изображения сеанса можно заменить, если изображения, полученные перед процедурой облучения, повторяются; например, во время сканирования были получены изображения низкого качества из-за движений пациента. Описание изображений, полученных в ходе данного сеанса, отображается под полем «Session Images» (Изображения из данного сеанса).

Примечание.

Доступно два отдельных каталога импорта системы Monaso. Один предназначен для планирования в режиме онлайн, другой — для планирования в автономном режиме.

Панель Phillips настроена для автоматической отправки изображений в каталог импорта постоянной готовности системы Monaso.

- Опция автоматической отправки передает серию изображений, полученных в ходе онлайн сеанса, в каталог импорта постоянной готовности системы Monaso. Отправке подлежат изображения, полученные в ходе осмотров, а также серии изображений, полученных в ходе процедуры (перед облучением, в ходе и после облучения).
- Только серии изображений, полученных перед процедурой облучения, загружаются и используются для адаптации плана в режиме онлайн в системе Monaso. Верификационные изображения являются изображениями, полученными перед процедурой облучения.
- Изображения, полученные в ходе выполнения процедуры и после нее, нельзя импортировать в систему Monaso для адаптации в режиме онлайн. Эти изображения необходимо отправить вручную в автономный каталог импорта системы Monaso.
- В режиме онлайн и автономном режиме системы Monaso просмотр изображений, полученных в ходе осмотров, не предусмотрен.

Любая серия изображений, которая не была импортирована во время онлайн сеанса системы Monaso, будет автоматически удалена из каталога импорта постоянной готовности системы Monaso.

Настройка совмещения изображений при использовании функции отслеживания движений

Функция отслеживания движений может быть включена в ходе любых процедур, выполняемых в режиме онлайн. Функция отслеживания движений может потребоваться во время рабочей процедуры, выбранной по усмотрению пользователя. При запуске процесса отслеживания движений система выходит из режима визуализации, выполняемой перед началом лечения. После начала процесса отслеживания движений пользователь не сможет вернуться в режим визуализации, выполняемой перед началом лечения, и просмотреть верификационные изображения.

Если выбрана рабочая процедура **Adapt to Position** (Адаптация к положению), рекомендуется начать отслеживание движений в окне функции объединения, чтобы видеть двумерные изображения анатомической структуры из контрольного плана, движения которой будут отслеживаться.

1. Нажмите **Update Motion Monitoring** (Обновить отслеживание движений).

На экране появится следующее сообщение: «Verification images cannot be acquired after Motion Monitoring starts. Do you want to continue?» (После начала процесса отслеживания движений получение верификационных изображений будет невозможно. Продолжить?).

Вы не сможете проверить положение тела пациента после выполнения адаптации плана.

2. Нажмите **Yes** (Да) или **No** (Нет).

При переходе в режим объединения структура, движения которой будут отслеживаться, будет в составе набора структур контрольного плана.

3. В ленте инструментов нажмите стрелку раскрывающегося списка, расположенную возле кнопки «Jump to Point» (Перейти к точке), и выберите структуру.
4. Нажмите на значок **Adapt to Position** (Адаптация к положению).
5. Активируйте инструменты, необходимые для позиционирования изображения.
6. Убедитесь, что структура, движения которой отслеживаются, полностью охватывает двухмерную структуру мишени.

Если изображения не выравниваются, значит, их нужно загрузить заново.

7. Нажмите значок **Adapt Plan** (Адаптировать план).

Появится следующее сообщение: «Do you want to save your changes? *Saving the registration results will create a new adapted plan.» (Сохранить изменения? *Сохранение результатов совмещения приведет к созданию нового адаптированного плана).

8. Нажмите **Yes** (Да) или **No** (Нет).

Будет создан новый план с обозначенным изоцентром. Совмещение влияет на положение изоцентра в адаптированном плане.

9. Вернитесь в режим объединения.

10. Нажмите **Automatic Fusion** (Автоматическое объединение).

Программное обеспечение выполнит повторное выравнивание форм и автоматическое обновление для получения нового центра формы и положений среза.

Если выбрана рабочая процедура **Adapt to Shape** (Адаптация к форме), отслеживание движений можно отложить, поскольку в этом случае в окне функции создания контура будет создан новый набор структур. После того, как структура, движения которой будут отслеживаться, будет создана в режиме оконтуривания, можно приступить к отслеживанию движений; однако доступ к верификационным изображениям (полученным с использованием карты осмотра для процесса визуализации перед процедурой облучения) будет закрыт после начала процесса отслеживания движений.

1. Нажмите **Update Motion Monitoring** (Обновить отслеживание движений).

На экране появится следующее сообщение: «Verification images cannot be acquired after Motion Monitoring starts. Do you want to continue?» (После начала процесса отслеживания движений получение верификационных изображений будет невозможно. Продолжить?).

Вы не сможете проверить положение тела пациента после выполнения адаптации плана.

2. Нажмите **Yes** (Да) или **No** (Нет).
3. При переходе в режим объединения структура, движения которой будут отслеживаться, будет в составе набора структур контрольного плана.
4. В ленте инструментов нажмите стрелку раскрывающегося списка, расположенную возле кнопки «Jump to Point» (Перейти к точке), и выберите структуру.
5. Нажмите **Adapt to Shape** (Адаптация к форме).
6. Щелкните на значок **Contour** (Контур).

Появится следующее сообщение: «Do you want to save your changes? This will delete the current adapted plan and create a new adapted plan based in the new registration.» (Сохранить изменения? Это приведет к удалению текущего и созданию нового адаптированного плана на основании нового совмещения).

7. Нажмите **Yes** (Да) или **No** (Нет).

При выборе **Yes** (Да) программное обеспечение создаст контролируемую копию, выполнит деформируемое совмещение и создаст новый набор контуров.

8. Задайте правильное положение изоцентра при помощи инструментов позиционирования.

9. Сравните информацию о положении среза с данными позиционирования двухмерного изображения.

Система координат Monaso по сравнению с системой координат диспетчера сеансов лучевой терапии

Ориентация изображений в системе Monaso отличается от ориентации изображений в диспетчере сеансов лучевой терапии (TSM).

- Положение «головой вперед»: отличная сагиттальная проекция.
- Положение «ногами вперед»: все 3 проекции (поперечная, коронарная и сагиттальная) отличаются.

При просмотре смещений используйте для ориентира значок ориентации (фигурка человека) (Рис. 57).



Рис. 57. Система координат Monaso по сравнению с системой координат диспетчера сеансов лучевой терапии

На Рис. 57 значок развернут к центру изображения сагиттального среза в системе Monaso в ходе планирования в режиме онлайн. На экране видна левая сторона тела пациента.

На Рис. 57 значок развернут к центру изображения сагиттального среза в диспетчере сеансов лучевой терапии в ходе отслеживания движений. На экране не видна левая сторона тела пациента.

Сравнение систем координат

Рис. 58 и Рис. 59 приведены для сравнения систем координат отслеживания движений диспетчера сеансов лучевой терапии и системы Monaso в поперечной, коронарной и сагиттальной проекциях. Обратите внимание на отличие сагиттальной проекции в положении «головой вперед» и всех трех проекций в положении «ногами вперед».

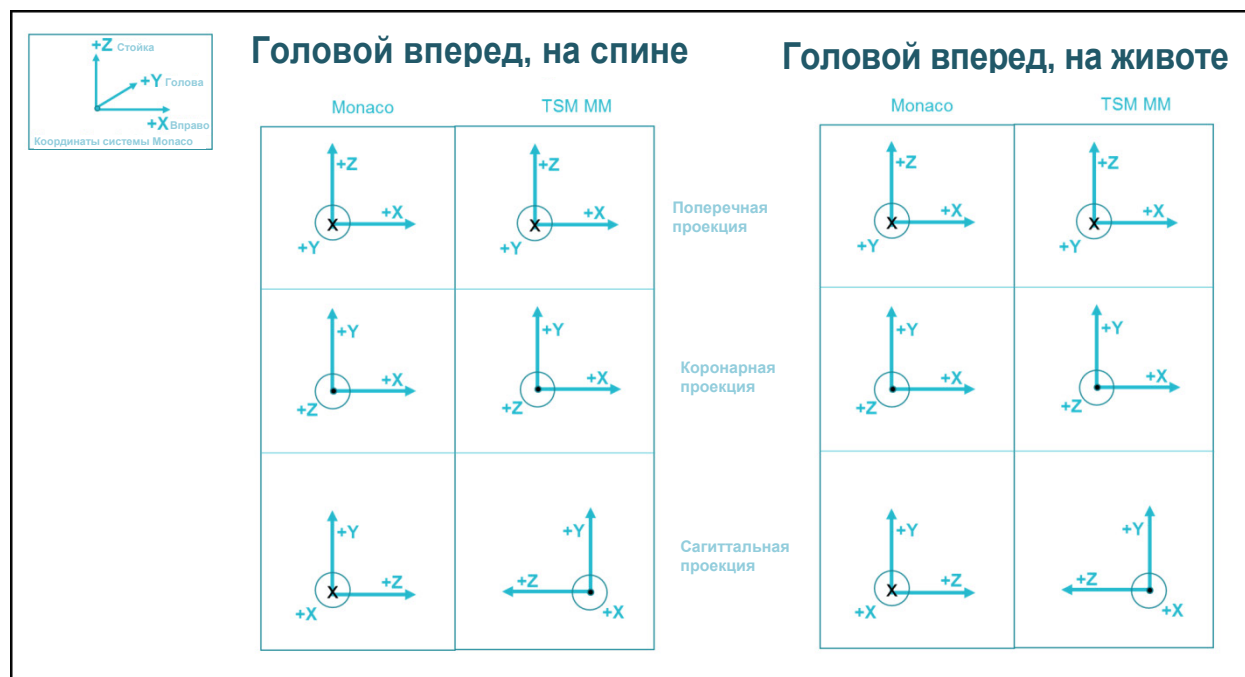


Рис. 58. Сравнение систем координат положений «головой вперед, на спине» и «головой вперед, на животе»

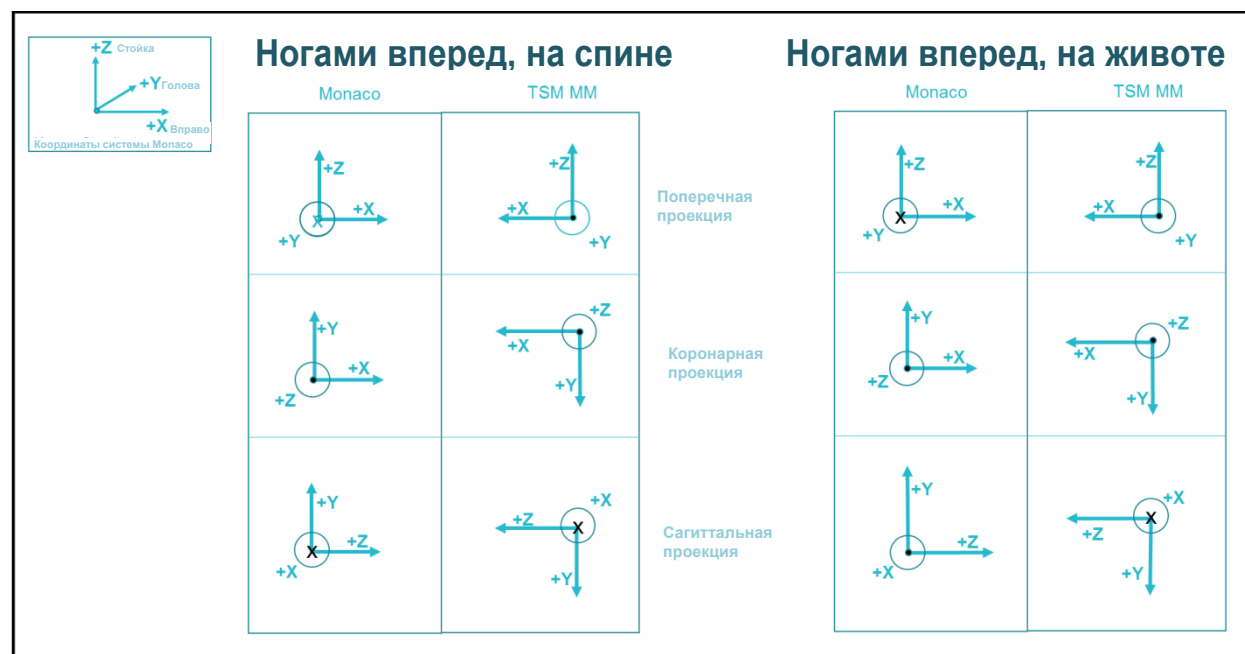


Рис. 59. Сравнение систем координат положений «ногами вперед, на спине» и «ногами вперед, на животе»

Адаптация плана с использованием библиотеки планов

В ходе процедуры объединения сеанса адаптации плана в режиме онлайн пользователь может выбрать из раскрывающегося списка «Reference Plan» (Контрольный план) набор изображений контрольного плана подобных изображениям, полученным в ходе сеанса. В случае отсутствия совмещения двух наборов изображений система автоматически выполнит устойчивое совмещение выбранных изображений контрольного плана.

Функции библиотеки планов

- Все утвержденные планы облучающих модулей Elekta Unity, совместимые с контрольным планом по умолчанию, отображаются в списке.
- С меньшей долей вероятности в списке библиотеки планов могут отображаться планы усиленного облучения, которые также могут быть совместимы с контрольным планом. В таком случае необходимо знать следующее:
- Идентификаторы планов усиленного облучения должны содержать условные обозначения, позволяющие пользователю определить тип плана.
- Идентификатор плана усиленного облучения не будет совпадать с идентификатором контрольного плана по умолчанию, отображаемого в системе Monaso в начале сеанса.
- Идентификатор плана усиленного облучения не будет совпадать ни с одним другим идентификатором (контрольного плана по умолчанию или предыдущего адаптированного плана) в списке «Reference Plan» (Контрольный план).
- Настоятельно рекомендуется использовать новые идентификаторы поля.
- В соответствии с общепринятой практикой необходимо использовать новый идентификатор поля для планов усиленного облучения, чтобы интегратор адаптированных планов отклонил адаптированный план.

Автоматическая адаптация анатомической структуры — адаптация плана в режиме онлайн

1. Адаптация анатомической структуры выполняется автоматически при переходе из режима объединения в режим создания контура при включенной функции «Adapt to Shape» (Адаптация к форме).

Примечание.

При сохранении набора структур на изображениях, полученных в ходе сеанса, повторная адаптация анатомической структуры будет невозможна. Если набор структур не был сохранен, анатомическую структуру можно скорректировать, если пользователь прекращает процедуру оконтуривания и снова возвращается к ней.

2. Адаптированный набор структур и связанный с ним набор изображений после адаптации анатомической структуры загружаются в качестве первичных и активных наборов. Исходный адаптированный набор изображений будет загружен в качестве вторичного.

Примечание.

Теперь столбец «Generation» (Создание) отображается в электронной таблице «Structure» (Структура) на вкладке «Contour» (Контур). В столбце «Generation» (Создание) содержится информация о способе создания отображаемого объема структуры.

По умолчанию отображается метод создания, заданный на вкладке «Structure Adapt Setup» (Настройки адаптации структуры). Если было выбрано несколько объемов структуры, они будут отображаться в выпадающем списке.

Контролируемые копии создаются для следующих типов структур:

- Внешняя
- Внутренняя
- Мишень

Деформируемые копии создаются для следующих типов структур:

- Внешняя
- Внутренняя
- Мишень

Функция автоматического формирования зазоров применима для создания структур следующих типов:

- Жесткая
- Зазор

3. Пользователь может переключаться между различными методами создания при просмотре структуры.

Примечание.

В случае изменения адаптированного объема структуры:

- к имени столбца «Generation» (Создание) будет добавлено слово «Edit» (Отредактировано);
- структура будет добавлена к списку «Generation» (Создание);
- исходные объемы структуры останутся в списке.

Примечание.

Значение электронной плотности адаптированной структуры задается на основании контрольного плана.

Создание адаптированного плана

До начала облучения необходимо создать адаптированный план для учета анатомических изменений. Адаптированный план можно создать на основании изображений контрольного плана или изображений, полученных в ходе сеанса на текущий день.

1. Войдите в программное обеспечение Online Plan Adaptation.
2. Нажмите кнопку **приложения** > **Open Plan Adaptation** (Открыть окно адаптации плана), чтобы загрузить данные адаптации плана. Подробнее см. в разделе «[Начало процедуры адаптации плана](#)».

Система автоматически выполнит следующие действия:

- выберет запись пациента;
- импортирует и загрузит изображения контрольного плана в качестве первичного набора данных;
- импортирует и загрузит изображения сеанса в качестве вторичного набора данных;
- начнет объединение изображений.

3. Оцените качество изображения.

Если качество изображений, полученных в ходе сеанса, низкое, что вызвано движениями пациента, пользователь может получить новый набор изображений и выбрать его из группы **Session Information** (Сведения о сеансе).

4. Оцените анатомические изменения.
5. **Дополнительно:** выберите новый набор изображений контрольного плана наиболее похожих на изображения, полученные в ходе сеанса, из раскрывающегося списка в [Группе «Session Information» \(Сведения о сеансе\)](#).

В случае отсутствия совмещения двух наборов изображений система автоматически выполнит устойчивое совмещение выбранных изображений контрольного плана.

6. **Дополнительно:** при наличии сохраненных наборов изображений, совмещенных с изображениями контрольного плана, их можно отобразить в качестве других первичных изображений.
7. Отредактируйте и сохраните совмещенное изображение.
8. Выберите рабочую процедуру адаптации плана в группе настроек **Session Workflow** (Рабочая процедура сеанса).
 - В случае обнаружения значительных анатомических различий выберите опцию **Adapt to Shape** (Адаптация к форме). Эта рабочая процедура позволит отредактировать контуры и создать адаптированный план на основании изображений, полученных в ходе данного сеанса.
 - Если анатомические структуры сопоставимы, выберите опцию **Adapt to Position** (Адаптация к положению). Эта рабочая процедура позволит создать адаптированный план на основе изображений из контрольного плана с учетом нового положения изоцентра.

Примечание.

Пользователь может изменить рабочую процедуру позже, вернувшись в режим **Fusion** (Объединение).

9. При выборе опции **Adapt to Position** (Адаптация к положению) перейдите к пункту 10.

При выборе опции **Adapt to Shape** (Адаптация к форме) создайте и отредактируйте контуры набора структур на основе изображений, полученных в ходе данного сеанса.

- а. Нажмите **Contour** (Контур) в группе **Session Workflow** (Рабочий процесс сеанса), чтобы отобразить вкладку «Contouring» (Создание контуров).

Система автоматически выполнит корректировку анатомической структуры на основании настроек, заданных на [вкладке «Adapt Setup» \(Настройки адаптации\)](#) элемента управления структурами при создании контрольного плана.

Система автоматически импортирует деку процедурного стола.

- б. Редактируйте, добавляйте и удаляйте структуры, как в ходе обычной работы с системой Monaso.

Примечание.

Информацию об электронной плотности можно редактировать только для вновь созданных структур. Информацию об электронной плотности нельзя редактировать для структур, адаптированных на основании набора структур контрольного плана. Информация об электронной плотности включает значение фиксированной относительной электронной плотности и порядок расположения структур на [вкладке «Layers» \(Слой\)](#).

- с. Сохраните контуры набора структур.

Примечание.

После сохранения набора структур анатомическую структуру нельзя снова адаптировать на основе изображений текущего сеанса. Если набор структур не был сохранен, анатомическая структура будет адаптирована автоматически при возврате к процедуре оконтуривания. См. раздел [Автоматическая адаптация анатомической структуры — адаптация плана в режиме онлайн](#).

10. В группе «Session Workflow» (Рабочий процесс сеанса) нажмите **Adapt Plan** (Адаптировать план).

Система Monaso автоматически выполнит следующие действия:

- Импорт параметров катушки для МРТ и ее выравнивание относительно фиксированного положения катушки, указанного в контрольном плане
- Перемещение стола в соответствии с его заданным положением относительно скорректированного по отношению к источнику сигнала МРТ изоцентра МВ-излучения (МРТ/МВ)
- Перемещение пучков излучения в скорректированный изоцентр (МРТ/МВ)
- Выбор метода создания сегментов на основании сдвига изоцентра

- Запуск процедуры [оптимизации на основе существующего плана](#) (WSO), если в качестве метода создания сегментов выбрана опция **Optimize Weights** (Оптимизация весовых коэффициентов) или **Optimize Shapes** (Оптимизация формы)
 - При выполнении рабочей процедуры **Adapt to Position** (Адаптация к положению) функция WSO использует значение дозы из контрольного плана.
 - При выполнении рабочей процедуры **Adapt to Shape** (Адаптация к форме) функция WSO использует ограничения IMRT.
- Расчет дозы облучения с использованием значений относительной электронной плотности, заданных для объемных структур на изображении, полученном в ходе данного сеанса

ОСТОРОЖНО!

При выполнении рабочей процедуры «Adapt to Position» (Адаптация к положению) в случае сдвига пациента вперед или назад система может отобразить его:

- парящим над декой стола;
- погруженным в деку стола.

При возникновении подобной ситуации проверьте возможное влияние сдвига на расчет дозы, чтобы выяснить, есть ли необходимость в перемещении пациента или выполнении процедуры адаптации к форме.

11. Оцените адаптированный план. Вы можете выполнить одно из следующих действий:

- Просмотр статистических данных ГДО (в частности, дозиметрических критериев) на [панели управления «DVH Statistics»](#) (Статистические данные ГДО)
- Сравнение ГДО из адаптированного плана с ГДО из контрольного плана (выберите в контекстном меню окна ГДО пункт **Reference Plan DVH** (ГДО из контрольного плана))

Примечание.

Обязательно проверьте возможное наличие частичных объемных областей, указанных на панели управления «DVH Statistics» (Статистические данные ГДО), для которых значение в столбце «% in Volume» (% объема) составляет менее 100 %. Вам будет сложнее достичь целевых значений дозы с частичными объемами структуры.

12. *Дополнительно:* отредактируйте план в соответствии с выбранной рабочей процедурой адаптации плана.

Подробнее о функциях [Редактирование адаптированного плана \(адаптация к форме\)](#) и [Редактирование адаптированного плана \(адаптация к положению\)](#) см. в соответствующих разделах.

13. Нажмите **Review** (Просмотр) в группе **Session Workflow** (Рабочий процесс сеанса), чтобы просмотреть адаптированный план.

14. *Дополнительно:* в ходе процедуры адаптации плана получите [верификационные изображения](#) для проверки положения тела пациента.

15. [Утвердите и экспортируйте адаптированный план.](#)

Корректировка изоцентра МВ-излучения по отношению к источнику сигнала МРТ (МРТ/МВ)

В целом изоцентр МВ-излучения не полностью выровнен относительно начала координат магнитно-резонансного (МР) изображения (Рис. 60).

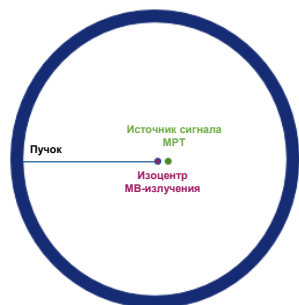


Рис. 60. Источник сигнала МРТ и изоцентр МВ-излучения

Согласно установленным правилам источнику МРТ-сигнала в объемном диапазоне МРТ присваиваются координаты DICOM (0,0,0). Аналогичным образом изоцентр МВ-излучения считается центром координат объемного диапазона МВ-излучения. Переход от системы координат МРТ в систему координат МВ-излучения называют «преобразованием МРТ/МВ». Преобразование МРТ/МВ определяется отдельно для каждой системы Elekta Unity и сохраняется в базе данных Equator для использования системой Monaco. При запуске процедуры адаптации плана в режиме онлайн с пульта управления системой Elekta Unity система Monaco проверяет наличие данных для преобразования МРТ/МВ. Данные находятся в базе данных Equator в форме фиксированной системы координат ИЕС. В этой системе координат, если встать в ногах стола и повернуться лицом к системе Elekta Unity, положительная полуось X будет направлена ВПРАВО, положительная полуось Y будет направлена ВНУТРЬ туннеля, а положительная полуось Z — ВВЕРХ к потолку. Данная система аналогична системе координат «Head-First Supine» (HFS) (Головой вперед, на спине), используемой при планировании в системе Monaco (Рис. 61).

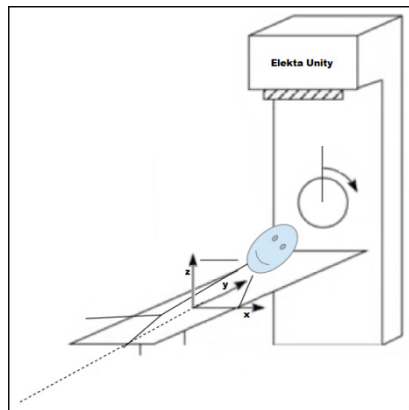


Рис. 61. Система координат «Head-First Supine» (Головой вперед, на спине) в системе Monaco

В процессе адаптации плана система Monaco с помощью данных преобразования МРТ/МВ и результатов процедуры объединения определяет правильное положение изоцентра МВ-излучения в адаптированном плане. В адаптированном плане для пациента в положении «головой вперед, на спине» и процедуры «Adapt to Shape» (Адаптация к форме) координаты изоцентра МВ-излучения будут равны параметрам преобразования МРТ/МВ, сохраненным в базе данных Equator, умноженным на (-1). В случае получаемых ежедневно изображений и адаптированных планов в других ориентациях положение изоцентра МВ-излучения в объемном диапазоне МРТ будет различным, что требует учитывать любые расхождения между фиксированной системой координат ИЕС и системой координат планирования в системе Monaco. Для процедуры «Adapt to Position» (Адаптация к положению) изоцентр в адаптированном плане будет смещен в пределах объемного диапазона исходного контрольного плана.

Преобразование апертур облучения сегментов

Функция преобразования апертур облучения сегментов (SAM) автоматически перемещает многолепестковые коллиматоры (МЛК) для сохранения их положения относительно мишени. Это выполняется в случае несоответствия укладки пациента на деке стола запланированному положению тела пациента. Отличная укладка пациента приводит к тому, что положение мишени меняется относительно изоцентра. Система Monaco меняет положение МЛК, заданное в ходе планирования, и устанавливает в соответствии с текущим положением пациента. Рекомендуется использовать рабочую процедуру **Adapt to Position** (Адаптация к положению), если изменилась только укладка пациента.

Функция SAM может использоваться, если форма мишени изменилась со времени создания плана и набора структур контрольного плана. В таком случае функция SAM позволяет адаптировать форму апертур под новую форму мишени. Это можно выполнить наряду с адаптацией под новое положение изоцентра, как описано выше. Рекомендуется использовать рабочую процедуру **Adapt to Shape** (Адаптация к форме), если были обнаружены анатомические изменения.

При работе с конформными 3D-планами МЛК перемещаются для поддержания расположения относительно структуры, заданной в качестве типа структуры цели. При работе с IMRT-планами МЛК перемещаются для поддержания расположения относительно любой структуры, для которой в качестве целевой функции IMRT задана целевая EUD или функция отклонения цели.

Функция SAM предназначена для поддержания положений МЛК относительно целевой структуры после ее сдвига относительно изоцентра установки и/или деформации для 3D- и IMRT-планов.

- Лепестки внутри мишени сохраняют свое относительное расстояние до края мишени.
- Лепестки снаружи мишени сохраняют свое абсолютное расстояние до края мишени.
- Лепестки, центр которых не пересекается с мишенью, используют первые 5 мм формы мишени для определения 0 % и 100 % краев.
- Лепестки перемещаются только на основании того, что происходит вдоль линии в центре лепестков.
- Преобразование створок выполняется аналогичным образом (при помощи рамки, ограничивающей рассчитываемую область мишени, в качестве краев мишени).

1. В диалоговом окне «Adaptation Settings» (Настройки адаптации) внесите изменения в следующие поля:
 - Installation (Установка)
 - Clinic (Медицинское учреждение)
 - Original Segments (Исходные сегменты);
 - Optimize Weights (minimum) (Оптимизация весовых коэффициентов (минимально))
 - Optimize Weights and Shapes (minimum) (Оптимизация весовых коэффициентов и форм (минимально))
2. В разделе «Online Planning» (Планирование в режиме онлайн) выберите опцию **Automatically Calculate** (Автоматический расчет) или **Optimize** (Оптимизировать).
3. Нажмите **Apply** (Применить).
4. Нажмите **OK**.
5. Откройте конформный 3D-план.

Убедитесь, что для мишени заданы ограничения IMRT или тип структуры.

Включенная функция SAM приведет к перемещению МЛК относительно мишени (мишеней) в соответствии с новым положением изоцентра.

Оптимизация на основе существующего плана

Оптимизация на основе существующего плана (WSO) используется для создания адаптированного плана. В процессе оптимизации используется текущий набор сегментов IMRT с последовательным облучением для восстановления плана вследствие изменений положения пациента или анатомического положения.

В рабочих процедурах «Adapt to Position» (Адаптация к положению) и «Adapt to Shape» (Адаптация к форме) может использоваться любой из этих методов.

Адаптация к положению

- **Оптимизация весовых коэффициентов сегментов (SWO):** при оптимизации на основе существующего плана используется распределение дозы из контрольного плана. При выборе этой опции весовые коэффициенты сегментов изменяются, чтобы лучше соответствовать распределению дозы из контрольного плана.
- **Оптимизация форм и весовых коэффициентов сегментов (SSO):** при оптимизации на основе существующего плана используется распределение дозы из контрольного плана. При выборе данной опции изменяются формы и весовые коэффициенты сегментов для их более точного соответствия значению распределения дозы контрольного плана.

В диалоговом окне «Optimization Parameters» (Параметры оптимизации) задайте параметры оптимизации на основе существующего плана для рабочих процедур «Adapt to Position» (Адаптация к положению).

В последующих адаптированных планах используются значения оптимизации из предыдущих адаптированных планов. Это происходит при использовании одного контрольного плана для адаптации.

Настройте оптимизацию, внося изменения в следующие параметры.

1. В раскрывающемся списке выберите метод оптимизации:
 - Reproduce Goal Dose (Воссоздание целевой дозы)
 - Improve Target Dose (Повышение качества целевой дозы)
2. Введите значения в поля «Target Weighting Underdose» (Вычисление весового коэффициента мишени при недостаточной дозе облучения):
 - Shoulder (Плечо)
 - Mean (Среднее)
 - Tail (Остаток)
3. Введите значения в поля «Target Weighting Overdose» (Вычисление весового коэффициента мишени при избыточной дозе облучения):
 - Shoulder (Плечо)
 - Mean (Среднее)
 - Tail (Остаток)
4. Укажите значение в поле «Segment Recalculation (%)» (Пересчет сегмента, %).

Примечание.

Данное поле доступно только для опции оптимизации форм.

5. Нажмите **ОК**.

Адаптация к форме

- **Оптимизация весовых коэффициентов сегментов (SWO):** при оптимизации на основе существующего плана используются ограничения IMRT из контрольного плана. Эти ограничения изменяют весовые коэффициенты сегментов для их лучшего соответствия ограничениям IMRT. При необходимости измените ограничения IMRT, чтобы повысить качество плана.
- **Оптимизация форм и весовых коэффициентов сегментов (SSO):** при оптимизации на основе существующего плана используются ограничения IMRT из контрольного плана. Эти ограничения изменяют формы и весовые коэффициенты сегментов для их лучшего соответствия ограничениям IMRT. При необходимости измените ограничения IMRT, чтобы повысить качество плана.

Редактирование адаптированного плана (адаптация к форме)

При адаптации плана в режиме онлайн пользователь может редактировать адаптированный план, созданный при выполнении рабочей процедуры «Adapt to Shape» (Адаптация к форме).

1. Выберите другую опцию адаптации плана в группе настроек **Segment Generation** (Создание сегментов). Вы можете переключаться между разными вариантами создания сегментов, чтобы подобрать наиболее подходящий для анатомической структуры, с которой вы работаете.

Система автоматически выполнит пересчет плана, если в меню «Settings > Adaptation Settings» (Настройки > Настройки адаптации) выбрана опция **Auto Calculate** (Автоматический расчет).

Примечание.

Опции **Optimize Weights** (Оптимизации весовых коэффициентов) и **Optimize Shapes** (Оптимизация форм) не доступны для 3D-планов.

2. Отредактируйте сегменты на панели управления назначениями, выполните пересчет или повторную оптимизацию.
3. Отредактируйте значения угла гентри на панели управления пучками, выполните пересчет или повторную оптимизацию.
4. Отредактируйте контуры (нажмите кнопку **Contour** (Контур) в группе **Session Workflow** (Рабочий процесс сеанса)) и выполните пересчет.
5. **Дополнительно:** продолжите корректировку плана.
 - Если вы работаете с IMRT-планом:
 - a. Отредактируйте ограничения IMRT и выполните повторную оптимизацию. Вы можете редактировать, добавлять и удалять целевые функции и/или объемы структуры.

Примечание.

Это доступно только в режимах **Optimize Weights** (Оптимизация весовых коэффициентов) и **Optimize Shapes** (Оптимизация форм).

- b. Оптимизируйте плотность излучения, воспользовавшись выпадающим меню **Optimize** (Оптимизировать). Это позволит удалить сегменты и повторно оптимизировать плотность излучения.
- Если вы работаете с 3D-планом, отредактируйте весовые коэффициенты пучка на панели управления назначением и выполните пересчет плана.

Редактирование адаптированного плана (адаптация к положению)

При адаптации плана в режиме онлайн пользователь может редактировать адаптированный план, созданный при выполнении рабочей процедуры «Adapt to Position» (Адаптация к положению).

1. Выберите другой вариант адаптации плана в группе настроек «Segment Generation» (Создание сегментов).

Вы можете переключаться между разными вариантами создания сегментов, чтобы подобрать наиболее подходящий план для анатомической структуры, с которой вы работаете.

Система автоматически выполнит пересчет плана, если в меню **Settings > Adaptation Settings** (Настройки > Настройки адаптации) выбрана опция **Automatically Calculate** (Автоматический расчет) или **Optimize** (Оптимизировать).

Примечание.

Опции **Optimize Weights** (Оптимизации весовых коэффициентов) и **Optimize Shapes** (Оптимизация форм) не доступны для 3D-планов.

2. Отредактируйте сегменты на панели управления назначениями, выполните пересчет или повторную оптимизацию.
3. Отредактируйте значения угла гентри на панели управления пучками, выполните пересчет или повторную оптимизацию.
4. *Дополнительно:* продолжите корректировку плана.
 - Если вы работаете с IMRT-планом, отредактируйте параметры оптимизации в раскрывающемся меню **Optimize** (Оптимизировать) и выполните повторную оптимизацию. См. справку на тему «*Optimization parameters dialog box*» (Диалоговое окно параметров оптимизации) в интерактивной справке системы Monaco.

Примечание.

Это доступно только в режимах **Optimize Weights** (Оптимизация весовых коэффициентов) и **Optimize Shapes** (Оптимизация форм).

- Если вы работаете с 3D-планом, отредактируйте весовые коэффициенты пучка на панели управления назначением.

Система автоматически выполнит пересчет дозы.

Верификационные изображения

Пользователь может проверить неизменность анатомических данных пациента после адаптации плана, который соответствует целевому качеству плана. Данная опция доступна для рабочих процедур «Adapt to Shape» (Адаптация к форме) и «Adapt to Position» (Адаптация к положению). Верификационные изображения в большей степени могут оказаться полезными для рабочей процедуры «Adapt to Shape» (Адаптация к форме), поскольку этап создания контуров увеличивает время планирования. В данном случае возможны анатомические изменения.

Получение верификационных изображений возможно только при условии, что пользователь не запустил процесс отслеживания движений и не утвердил адаптированный план.

Изображения можно проверить до утверждения плана при условии выполнения процедуры адаптации. Для проверки изображений выполните следующие действия:

1. Получите верификационные изображения.
Используя карту осмотра для процесса визуализация перед процедурой облучения и получите новый набор изображений в окне диспетчера сеансов лучевой терапии для использования в качестве верификационных изображений. Изображения будут доступны в окнах SPV процедуры адаптации.
2. В раскрывающемся списке выберите нужные верификационные изображения.
В загруженных верификационных изображениях изокентр излучения выровнен с изокентром излучения изображений адаптированного плана, полученных в ходе сеанса. Загрузка изображений в таком формате позволяет легко их идентифицировать. Объединенные изображения не поддаются корректировке.
3. Проверьте анатомические изменения.
Чтобы установить отличия, воспользуйтесь инструментами отображения объединений на ленте объединения.
4. Оцените распределение дозы в адаптированном плане на верификационных изображениях.
При помощи панели смещения выведите на экран только верификационные изображения. Убедитесь, что распределение дозы в адаптированном плане позволяет охватить мишени в соответствии с назначением и не допускает попадания чрезмерного облучения на критические органы.
5. Если вы не обнаружили изменений, можно перейти к утверждению плана.
При обнаружении изменений необходимо вернуться к процедуре объединения. На панели рабочего процесса сеанса выберите опцию «Fusion» (Объединение).
6. Обновите отображение изображений сеанса.
Выберите верификационные изображения в раскрывающемся списке на информационной панели процедуры объединения. В списке будут отображены только изображения, полученные в ходе текущего сеанса. В начале списка отображаются самые новые изображения, которым присваивается самое большое числовое значение идентификатора набора данных.
7. Выберите контрольный план.
Адаптированные планы текущего сеанса, которые не были утверждены, будут отображены в списке «Reference Plan» (Контрольный план). Адаптированный план сеанса можно использовать для создания нового адаптированного плана.
8. Совместите изображения.
Для этого используйте инструмент объединения, после чего сохраните совмещенное изображение.
9. Выберите рабочие процедуры **Adapt to Shape** (Адаптация к форме) и **Adapt to Position** (Адаптация к положению).
10. Следуйте выбранному типу рабочего процесса, чтобы создать новый адаптированный план.

Утверждение и экспорт адаптированного плана в ходе адаптации плана в режиме онлайн

После утверждения адаптированного плана он будет автоматически экспортирован в систему MOSAIQ. В случае сбоя автоматического экспорта воспользуйтесь диалоговым окном «DICOM Export» (Экспорт в формате DICOM), чтобы экспортировать план.

1. Нажмите **Plan Approval** (Утверждение плана), чтобы открыть диалоговое окно «Plan Approval» (Утверждение плана). В случае появления сообщения о наличии [идентичных сегментов](#) нажмите на гиперссылку, чтобы экспортировать план.
2. В диалоговом окне «Plan Approval» (Утверждение плана) появится сообщение «Plan will be automatically exported to MOSAIQ» (План будет автоматически экспортирован в систему MOSAIQ).
 - Система экспортирует только адаптированный план, исключая другие типы данных, такие как изображения и наборы структур.
 - Формирование последовательности составных полей настраивается автоматически и экспортируется аналогично контрольному плану.
3. Утвердите план и нажмите **Done** (Готово).
 - Система автоматически возобновит процедуру просмотра плана. Объединение изображений и процедуры режима планирования будут недоступны.
4. В случае отображения сообщения о сбое экспорта утвержденный адаптированный план можно экспортировать при помощи диалогового окна «DICOM Export» (Экспорт в формате DICOM).
 - a. Чтобы открыть диалоговое окно «DICOM Export» (Экспорт в формате DICOM), нажмите кнопку **DICOM Export** (Экспорт в формате DICOM) в группе **Peer** (Одноранговый узел) в ленте **Planning** (Планирование).
 - b. Установите флажки в нужных полях.

Примечание.

При адаптации плана в режиме онлайн по умолчанию флажки установлены в нескольких полях, и пользователь не может выбрать им самостоятельно. См. раздел [Диалоговое окно экспорта в формате DICOM](#).

- c. Нажмите **Export** (Экспорт).

Устранение идентичных сегментов

В планах, созданных как в режиме онлайн, так и в автономном режиме, под идентичными сегментами понимают последовательно открывающиеся сегменты лепестков, положение которых различается не более чем на 1,5 мм. Устранение идентичных сегментов выполняется для поддержания правильного распределения мониторинговых единиц между уникальными формами. Программное обеспечение выполняет проверку на наличие идентичных последовательных сегментов в перечисленных далее случаях.

- При нажатии кнопки «Plan Approval» (Утверждение плана) в автономном режиме работы (только для линейного ускорителя).
- При нажатии правой кнопки мыши на опцию «Plan Approval» (Утверждение плана) в автономном режиме работы (только для линейного ускорителя).
- При нажатии кнопки «Plan Approval» (Утверждение плана) в режиме работы онлайн.
- При нажатии кнопки «DICOM Export» (Экспорт в формате DICOM) в режиме работы онлайн.

В случае обнаружения идентичных последовательных сегментов система блокирует выполнение перечисленных выше действий, и появляется сообщение об ошибке со следующим текстом:

«Nearly identical segments have been identified and will be undeliverable.

The segment pairs are shown.» (Были обнаружены почти идентичные сегменты, не подлежащие подведению. Пары сегментов отображены.)

Для решения проблемы выполните следующее:

1. На панели управления назначениями выберите вкладку **Segments** (Сегменты).
 - A. При обнаружении двух идентичных сегментов:
 1. Заблокируйте все сегменты.
 2. Снимите блокировку с двух идентичных сегментов, один из которых необходимо устранить.
 3. Выделите один из двух разблокированных идентичных сегментов.
 4. Нажмите «Delete Segments» (Удалить сегменты). Это приведет к перемещению мониторных единиц удаленного сегмента в оставшийся сегмент.
 - B. При обнаружении нескольких последовательных сегментов (например, 2 = 3 = 4 = 5):
 1. Заблокируйте все сегменты.
 2. Снимите блокировку с двух идентичных сегментов с самыми высокими номерами из списка идентичных сегментов, которые необходимо устранить (например, разблокированы сегменты 4 и 5 из списка).
 3. Выделите разблокированный идентичных сегмент с самым высоким номером (например, сегмент 5 из списка выше).
 4. Нажмите **Delete Segments** (Удалить сегменты), чтобы удалить разблокированный идентичный сегмент с самым высоким номером. Это приведет к перемещению мониторных единиц удаленного сегмента в оставшийся разблокированный сегмент (например, сегмент 4).
 5. Снимите блокировку с оставшегося разблокированного идентичного сегмента со следующим по величине номером. Таким образом, вы получите 2 разблокированных идентичных сегмента. (Например, сегменты 3 и 4 из списка выше).
 6. Выделите разблокированный идентичный сегмент с большим номером (например, сегмент 4).

7. Нажмите «Delete Segments» (Удалить сегменты). Это приведет к перемещению мониторинговых единиц удаленного сегмента в оставшийся разблокированный сегмент (например, сегмент 3).
 8. Повторите шаги 4–6, чтобы от исходного списка остался только сегмент с наименьшим номером.
- С. При обнаружении нескольких групп последовательных идентичных сегментов: (Например, $2 = 3 = 4$ и $7 = 8$) необходимо устранить идентичные сегменты отдельно, выполнив соответствующие указания, приведенные выше. Руководствуясь данным примером, необходимо начать с сегментов $7 = 8$, как описано в пункте А, после чего можно перейти к устранению идентичных сегментов $2 = 3 = 4$, как описано в пункте В.
2. По завершении устранения идентичных сегментов нажмите «Calculate» (Рассчитать).
 3. После этого можно возобновить процесс экспорта или утверждения плана.

ОСТОРОЖНО!

MRL-план, созданный системой Monaco, может содержать последовательные идентичные сегменты, что заставляет линейный ускоритель завершить облучение.

Завершение процедуры адаптации плана

Чтобы завершить процесс адаптации плана, можно воспользоваться кнопкой входа в приложение или контекстным меню программного обеспечения Online Plan Adaptation. После закрытия окна адаптации система автоматически выгружает данные адаптации плана.

1. Завершить адаптацию плана можно одним из описанных способов.
 - Нажмите на кнопку приложения Monaco и выберите «Close Plan Adaptation» (Закреть окно адаптации плана).

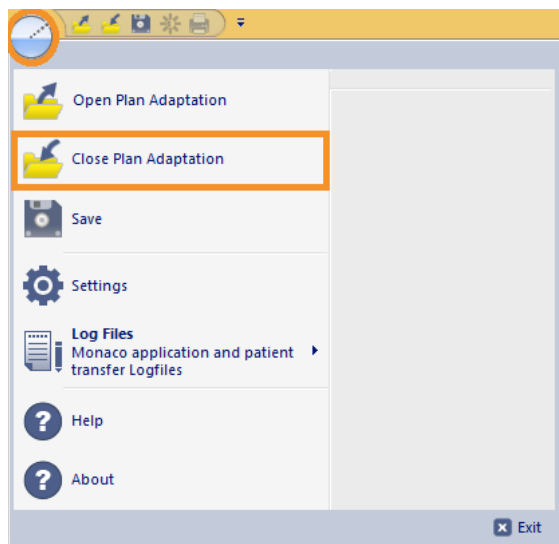


Рис. 62. Меню приложения Monaco — опция «Close Plan Adaptation» (Закреть окно адаптации плана)

- Нажмите кнопку **Close Plan Adaptation** (Заккрыть окно адаптации плана) в контекстном меню приложения Monaco.

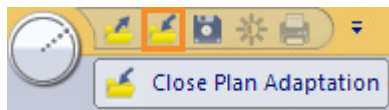


Рис. 63. Контекстное меню приложения Monaco — опция «Close Plan Adaptation» (Заккрыть окно адаптации плана)

2. При завершении адаптации плана вам будет предложено сохранить данные. Нажмите **Yes** (Да), чтобы сохранить данные, **No** (Нет), чтобы выйти без сохранения, или **Cancel** (Отмена), чтобы отменить закрытие окна адаптации плана.

Если данные адаптации плана были выгружены, но сеанс не был завершен, можно выбрать опцию «Open Plan Adaptation» (Открыть окно адаптации плана), чтобы повторно загрузить данные. Система Monaco выполнит поиск недавно сохраненного совмещения.

- Если также есть доступный адаптированный план для совмещенных изображений, данные будут загружены в процедуру адаптации.
- Если адаптированный план не был утвержден, данные будут загружены в область «Plan Review» (Просмотр планов).
- В случае отсутствия адаптированного плана данные будут загружены в процедуру объединения.
- В случае отсутствия набора структур изображений, полученных в ходе сеанса, данные будут загружены в процедуру оконтуривания.
- В случае отсутствия сохраненного совмещения изображения контрольного плана и новейшие изображения, полученные в ходе сеанса, будут загружены в процедуру объединения, после чего будет запущен процесс автоматического объединения.

При закрытии сеанса в системе MOSAIQ данные адаптации плана автоматически выгружаются в систему Monaco, и их повторная загрузка в ходе сеанса адаптации плана в режиме онлайн невозможна.

Файлы поля вектора деформаций

При адаптации анатомической структуры в программном обеспечении для планирования лучевой терапии при условии соответствующей настройки системы выполняется вывод двух файлов поля вектора деформаций (DVF) в папку для хранения временных файлов. Данные файлы доступны для использования вне системы Monaco. Файлы используются по усмотрению пользователя. Система выводит два типа файлов:

- composedDVF.mha;
- inverseComposedDVF.mha.

Если для создания деформации анатомической структуры используется тот же тип изображения, выводится только файл composedDVF.

Служба поддержки клиентов компании Elekta должна выполнить настройку системы Monaso для вывода файлов DVF в папку. Папка должна быть пуста, чтобы обеспечить возможность системы Monaso создавать и выводить новый набор файлов для каждого сеанса адаптации анатомической структуры.

Доступ к файлам поля вектора деформаций

Если вывод файлов DVF в папку был настроен в системе Monaso службой поддержки клиентов компании Elekta, пользователь имеет доступ к этим файлам.

1. Перейдите в каталог C:\ProgramData\CMS\DVFDump.
2. Скопируйте файлы в необходимое место назначения.

Общие группы

При адаптации плана в режиме онлайн существует две общие группы, которые не относятся ни к одной из лент: «Session Workflow» (Рабочий процесс сеанса) и «Session Information» (Сведения о сеансе). Эти две группы отображаются в системе Monaso постоянно, вне зависимости от выбранной пользователем ленты.

Группа «Session Workflow» (Рабочий процесс сеанса)

Данная группа предназначена для выбора типа рабочего процесса для адаптации планов, переключения между процедурами и обновления отслеживания движений.

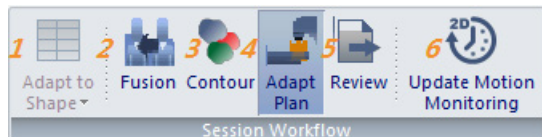


Рис. 64. Группа «Session Workflow» (Рабочий процесс сеанса)

Табл. 30. Описание группы «Session Workflow» (Рабочий процесс сеанса)

№	Имя поля	Описание
1	Adapt to Shape/Position (Адаптация к форме/положению)	<p>С помощью этого элемента можно выбрать рабочую процедуру для создания адаптированного плана. Рабочую процедуру можно выбрать только тогда, когда план находится в режиме объединения (см. раздел об объединении).</p> <p>Adapt to Shape (Адаптация к форме)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Эта рабочая процедура используется по умолчанию для первого сеанса в рамках курса лучевой терапии. В последующих сеансах рабочей процедурой по умолчанию будет та, которая выбрана в ходе предыдущего сеанса. • Эта рабочая процедура позволяет создать адаптированный план на основе изображений, полученных в ходе данного сеанса. • Эта рабочая процедура поддерживает функцию редактирования контуров.

№	Имя поля	Описание
		<ul style="list-style-type: none"> Изоцентр, указанный в адаптированном плане, представляет собой скорректированный на основе полученных в ходе данного сеанса изображений изоцентр МВ-излучения (МРТ/МВ). <p>Примечание. После создания адаптированного плана на основе изображений, полученных в ходе данного сеанса, редактирование объединенного изображения никак не повлияет на адаптированный план. Таким образом, существующий адаптированный план на основе изображений, полученных в ходе данного сеанса, не будет удален в результате изменения совмещенного изображения.</p> <p>Adapt to Position (Адаптация к положению)</p> <ul style="list-style-type: none"> Эта рабочая процедура позволяет создать адаптированный план на основании изображений из контрольного плана с использованием набора структур из контрольного плана. Эта рабочая процедура не предусматривает редактирование контуров. Изоцентр, указанный в адаптированном плане, определяется посредством переноса скорректированного по отношению к источнику сигнала МРТ изоцентра МВ-излучения (МРТ/МВ) с полученных в ходе данного сеанса изображений на изображения из контрольного плана с помощью совмещенного изображения (жесткое совмещение), сохраненного в окне процедуры объединения. Редактирование совмещенного изображения влияет на положение изоцентра в адаптированном плане. Таким образом, система удаляет существующий адаптированный план из текущего сеанса, если пользователь вносит изменения и сохраняет совмещенное изображение, использовавшееся при создании адаптированного плана. После удаления адаптированного плана система начинает новый цикл адаптации плана.
2	Fusion (Объединение изображений)	<p>Автоматическое объединение изображений (совмещение) применяется к выбранным изображениям контрольного плана и изображениям, полученным в ходе сеанса.</p> <ul style="list-style-type: none"> По умолчанию система выполняет процедуру объединения после загрузки данных пациента и изображений, полученных в ходе сеанса, в начале сеанса адаптации плана в режиме онлайн. Система отображает выбранные изображения контрольного плана в качестве первичного набора данных, а изображения, полученные в ходе сеанса, — в качестве вторичного. Для внесения изменений в рабочую процедуру необходимо вернуться в режим объединения.

№	Имя поля	Описание
3	Contour (Контур)	<p>Нажмите, чтобы перейти к процедуре создания контуров и изменить контуры набора структур.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Функция создания контуров доступна только для рабочей процедуры «Adapt to Shape» (Адаптация к форме). • Вкладка «Contouring» (Создание контуров) открывается после нажатия данной кнопки. • Система импортирует деку стола при переходе к процедуре создания контуров. • Система автоматически выполняет адаптацию анатомической структуры при переходе к процедуре создания контуров.
4	Adapt Plan (Адаптация плана)	<p>С помощью этого элемента можно перейти к процедуре адаптации и оптимизации плана. Вы можете выполнить одно из следующих действий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Адаптация плана IMRT или 3D • Оценка адаптированного плана на основании контрольного плана в окне гистограммы «доза-объем» и на панели управления «DVH Statistics» (Статистические данные ГДО) • Редактирование адаптированного плана <p>При переходе к данной процедуре система автоматически выполняет следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • импортирует катушку для МРТ; • перемещает пучки в скорректированный МР/МВ изоцентр; • выбирает метод создания сегментов на основании сдвига изоцентра. См. раздел Группа настроек создания сегментов в описании рабочей процедуры адаптации к положению. Также выполняются операции на основании опций оптимизации, выбранных в контрольном плане для рабочей процедуры «Adapt to Shape» (Адаптация к форме). • начинает процедуру оптимизации на основе существующего плана, если в качестве метода сегментации была выбрана опция Optimize Weights (Оптимизация весовых коэффициентов) или Optimize Shapes (Оптимизация форм); • рассчитывает дозу с использованием значений относительной электронной плотности, заданных для структур изображений, полученных в ходе сеанса; • отображает вкладку Planning (Планирование).

№	Имя поля	Описание
5	Review (Просмотр)	<p>Нажмите, чтобы просмотреть адаптированный план. Вы можете выполнить одно из следующих действий:</p> <ul style="list-style-type: none"> Просмотреть контрольный план и содержащиеся в нем изображения и сравнить их с адаптированным планом и его изображениями Просмотреть план разницы значений дозы
6	«Update Motion Monitoring» (Обновить отслеживание движений)	<p>Функция обновления отслеживания движений позволяет пользователю убедиться, что пациент не переместился в ходе процедуры. Значок Update Motion Monitoring (Обновить отслеживание движений) находится в группе «Session Workflow» (Рабочий процесс сеанса). Функция обновления отслеживания движений доступна во всех процедурах, выполняемых в режиме онлайн. См. раздел Настройка совмещения изображений во время отслеживания движений.</p>

Группа «Session Information» (Сведения о сеансе)

В данной группе отображаются выбранные изображения контрольного плана и изображения, полученных в ходе сеанса. Функция объединения применяется к данным двум наборам изображений.

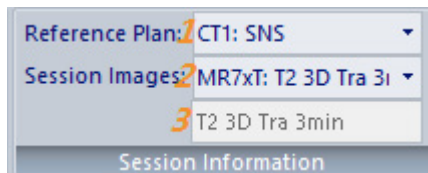


Рис. 65. Группа «Session Information» (Сведения о сеансе)

Табл. 31. Описание полей группы сведений о сеансе

№	Имя поля	Описание
1	Reference Plan (Контрольный план)	<p>Выберите набор изображений контрольного плана для объединения с изображениями, полученным в ходе сеанса. Данная функция доступна только в режиме объединения изображений.</p> <p>В режиме объединения изображений выбранные изображения контрольного плана будут отображены в качестве первичного набора данных и элементов управления системы координат.</p> <p>Опции контрольного плана:</p> <ul style="list-style-type: none"> Контрольный план, заданный в системе MOSAIQ для текущего сеанса. Планы, совместимые с контрольным планом, заданным в системе MOSAIQ. <ul style="list-style-type: none"> Тот же идентификатор поля Те же параметры укладки пациента

№	Имя поля	Описание
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Та же предписанная область облучения ○ Та же доза за фракцию ○ То же количество пучков ○ Облучающий модуль Elekta Unity ○ Если задано отслеживание движений, набор структур контрольного плана должен иметь набор структур для отслеживания движений ○ Планы должны быть утверждены ○ Планы не должны содержать замороженной дозы • Сохраненные неутвержденные адаптированные планы текущего сеанса.
2	Session Images (Изображения, полученные в ходе сеанса)	<p>Полученные в ходе сеанса изображения — это наборы данных МРТ, которые были получены в ходе текущего сеанса.</p> <p>Если качество изображений, полученных в ходе сеанса, низкое, что вызвано движениями пациента, пользователь может получить новый набор изображений и выбрать его.</p>
3	Session Images (Изображения, полученные в ходе сеанса)	Данное поле содержит описание изображений, полученных в ходе сеанса.

Элементы управления

В данном разделе приведены различия между элементами управления программного обеспечения Online Plan Adaptation и программного обеспечения для планирования терапии.

Панель управления структурами: вкладка «All» (Все)

В ходе адаптации плана в режиме онлайн некоторые поля адаптированного плана доступны только для чтения. А именно:

- Name (Название)
- Volume (Объем)
- Type (Тип)
- Force ED (Фиксированная электронная плотность)
- Fill ED (Заполнение электронной плотностью)
- Relative ED (Относительная электронная плотность)

Подробнее о вкладках см. в разделе [Элемент управления структурами: вкладка «All» \(Все\)](#).

Панель управления структурами: вкладка «Layers» (Слои)

В режиме онлайн адаптации вкладка «Layers» (Слои) в основном предназначена только для чтения. На данной вкладке пользователь может редактировать поля слоя, фиксированной электронной плотности и относительной электронной плотности новых структур, не включенных в контрольный план. Дополнительные сведения см. в разделе [Вкладка «Layers» \(Слои\)](#).

Name 2	Color 3	Force ED 4	Fill ED 5	Relative ED 6
GTV	Red	☒	☐	1.050
PTV1	Blue	☐	☐	
RECTUM	Green	☒	☐	0.942
BLADDER	Yellow	☒	☐	1.174
SKIN	Orange	☒	☐	1.016
Z1-Bridge	Blue	☒	☐	1.674
Z10-Couch Support	Blue	☒	☐	0.141
Z2b-Bridge	Blue	☒	☐	0.069
Z2a-Bridge	Blue	☒	☐	1.674
Z3-Bridge	Blue	☒	☐	0.317
Z4-Couch Support	Blue	☒	☐	1.674
Z5-Hard-plate	Blue	☒	☐	1.802
Z6-Couch Support	Blue	☒	☐	0.899
Z7-Couch Support	Blue	☒	☐	0.990
Z8-Mattress	Blue	☒	☐	0.104

Рис. 66. Панель управления структурами: вкладка «Layers» (Слои)

Табл. 32. Панель управления структурами: описание полей вкладки «Layers» (Слои)

№	Имя поля	Описание
1	View (Просмотр)	Нажмите на вкладку для фильтрации списка структур. Варианты: <ul style="list-style-type: none"> Contoured (Оконтуренные): отображение только оконтуренных структур. All (Все): отображение всех структур. Layers (Слои): отображение структур в порядке создания слоев. Adapt Setup (Настройки адаптации): выполнение автоматической сегментации объемов структур на основе изображений другого типа.
2	Name (Название)	В данном поле отображается имя структуры. Нажмите на имя заголовка, чтобы изменить порядок списка структуры (от А до Я или от Я до А). Чтобы изменить имя структуры, введите новое имя в поле.
3	Color (Цвет)	Данное поле отображает цвет структуры. Щелкните левой кнопкой мышки для изменения цвета структуры.

4	Force ED (Фиксированная электронная плотность)	<p>Данное поле становится активным при выборе одного из следующих типов структуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Target (Мишень) • External (Внешняя) • Internal (Внутренняя) <p>Значения в данном поле могут быть унаследованы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • из адаптированного набора структур; • из примененной анатомической группы; • из настроек системы по умолчанию.
5	Fill ED (Заполнение электронной плотностью)	Отображение активных наборов данных КТ.
6	Relative ED (Относительная электронная плотность)	<p>Данное поле остается пустым до выбора поля «Force ED» (Фиксированная электронная плотность) либо «Fill ED» (Заполнение электронной плотностью). После выбора одного из вышеперечисленных полей оно отображает электронную плотность структуры по умолчанию. Пользователь может ввести новые значения для следующих алгоритмов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Photon Monte Carlo — от 0,010 до 15,000 • Electron Monte Carlo — от 0,01 до 2,456 • Collapsed Cone — от 0,01 до 2,456 <p>ПРИМЕЧАНИЕ. В данном поле отображается значение «Water» (Вода) при выборе функции «Force entire volume to be treated as water» (Принудительно обрабатывать объем как воду) в диалоговом окне «Calculation Properties» (Свойства расчета). Значение «Water» (Вода) также отображается в области «Structure Report» (Отчет о структурах).</p>

Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации)

Вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) предназначена для корректировки адаптированной анатомической структуры в новом наборе структур. В ней содержится информация об отображении, а также сведения о электронной плотности, примененной к новым структурам. В этой вкладке также можно просмотреть автоматически рассчитанные значения средней электронной плотности.

Structures						
View: Contoured All Layers  Adapt Setup						
Name	Color	Generation	Force ED on CT	Fill ED on CT	Relative ED	
GTV		Deform ▾	☐	☐		
PTV1		Rigid ▾	☐	☐		
BLADDER		Deform ▾	☐	☐		
RECTUM		Deform ▾	☐	☐		
SKIN		Deform ▾	☐	☐		

Рис. 67. Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) для компьютерных томограмм

Structures						
View: Contoured All Layers  Adapt Setup						
Name	Color	Generation	Force ED on MR	Relative ED	Mean ED	
GTV		Deform ▾	☒	1.050	1.050	
New		Margin ▾	☒	1.000	1.047	
PTV1		Rigid ▾	☐	1.000	1.051	
RECTUM		Deform ▾	☒	1.000	0.942	
BLADDER		Deform ▾	☒	1.000	1.174	
SKIN		Deform ▾	☒	1.000	1.016	

Рис. 68. Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) для МРТ-изображений

Structures@pcvalch6 - [monPROSTATE, Bond, James, CT, RefSNS]						
View: Contoured All Layers  Adapt Setup Electron Density Info: Reviewed ▾						
Name	Color	Generation	Force ED on MR	Relative ED	↔	Mean ED
GTV		Deform ▾	☒	1.000	↔	1.050
New		Margin ▾	☒	1.000	↔	1.047
PTV1		Rigid ▾	☒	1.000	↔	1.051
RECTUM		Deform ▾	☒	1.000	↔	0.942
BLADDER		Deform ▾	☒	1.000	↔	1.174
SKIN		Deform ▾	☒	1.000	↔	1.016

Рис. 69. Панель управления структурами: вкладка «Adapt Setup» (Настройки адаптации) — Reviewed (Просмотрено)

Табл. 33. Описание полей вкладки настроек адаптации

Название	Описание
View (Просмотр)	<p>Нажмите на вкладку для фильтрации списка структур. Варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> Contoured (Оконтуренные): отображение только оконтуренных структур. All (Все): отображение всех структур. Layers (Слои): отображение структур в порядке создания слоев. Adapt Setup (Настройки адаптации): выполнение автоматической сегментации объемов структур на основе изображений другого типа.
Name (Название)	В данном поле отображается имя структуры. Нажмите на имя заголовка, чтобы изменить порядок списка структуры (от А до Я или от Я до А). Чтобы изменить имя структуры, введите новое имя в поле.
Color (Цвет)	Данное поле отображает цвет структуры. Щелкните левой кнопкой мышки для изменения цвета структуры.
Generation (Создание)	<p>Данное поле становится активным при выборе одного из следующих типов структуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> Target (Мишень) External (Внешняя) Internal (Внутренняя) <p>Значения в данном поле могут быть унаследованы:</p> <ul style="list-style-type: none"> из адаптированного набора структур; из примененной анатомической группы; из настроек системы по умолчанию.
Force ED on MR (Фиксированная электронная плотность на МРТ-изображении)	Отображение активных наборов данных КТ.
Relative ED (Относительная электронная плотность)	<p>Данное поле остается пустым до выбора поля «Force ED» (Фиксированная электронная плотность) либо «Fill ED» (Заполнение электронной плотностью). После выбора одного из вышеперечисленных полей оно отображает электронную плотность структуры по умолчанию. Пользователь может ввести новые значения для следующих алгоритмов:</p> <ul style="list-style-type: none"> Photon Monte Carlo — от 0,010 до 15,000 Electron Monte Carlo — от 0,01 до 2,456 Collapsed Cone — от 0,01 до 2,456 <p>ПРИМЕЧАНИЕ. В данном поле отображается значение «Water» (Вода) при выборе функции «Force entire volume to be treated as water» (Принудительно обрабатывать объем как воду) в диалоговом окне «Calculation Properties» (Свойства расчета). Значение «Water» (Вода) также отображается в области «Structure Report» (Отчет о структурах).</p>

All (Все)	Данная опция доступна на вкладке «Adapt Setup» (Настройки адаптации), если активным является набор данных КТ. При выборе данной опции происходит обновление значений относительной электронной плотности каждой структуры для их соответствия значениям средней электронной плотности.
Mean ED (Средняя электронная плотность)	<p>При нажатии заголовка столбца «Mean ED» (Средняя электронная плотность) происходит обновление значений средней электронной плотности всех структур на вкладке «Adapt Setup» (Настройки адаптации).</p> <p>Поля значений средней электронной плотности следующих структур остаются пустыми во время редактирования контура, а также если включен инструмент очерчивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> отредактированные структуры; внешние структуры, если выполняется редактирование внутренней структуры. <p>Если выполняется редактирование контура структуры, после отключения инструмента очерчивания следующим структурам присваиваются обновленные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> отредактированные структуры; внешняя структура, если выполняется редактирование внутренней структуры. <p>При изменении значения преобразования данных КТ в данные электронной плотности в наборе данных появляется запрос на пересчет значений средней электронной плотности для всех структур, отображаемых на вкладке «Adapt Setup» (Настройки адаптации).</p>

Элемент управления назначением

Элемент управления назначением выполняет меньшее количество функций в ходе адаптации плана в режиме онлайн. Вы не можете выполнять следующие задачи:

- добавить предписание;
- удалить предписание;
- изменить назначение врача, за исключением полей «Rx Site» (Предписанная область облучения) и «Prescribe To» (Точка предписания).

Однако вы можете выполнять следующее:

- управлять весовыми коэффициентами пучка и данными области «Prescribe to» (Точка предписания) при работе с 3D-планами;
- выполнять повторное масштабирование сведений о нормализации.

Ниже представлен перечень изменений полей.

Рис. 70. Элемент управления назначением: вкладка «Prescription» (Назначение)

Табл. 34. Элемент управления назначением: изменения поля вкладки «Prescription» (Назначение) (адаптация плана в режиме онлайн)

№	Имя поля	Изменения в режиме онлайн адаптации плана
1	Add Rx (Добавить предписание)	Отключено
2	Delete Rx (Удалить предписание)	Отключено
3	Physician's Intent (Назначение)	Без изменений
4	Rx ID (Идентификатор предписания)	Только для чтения
5	Rx Site (Предписанная область)	Только для чтения
6	Prescribe to point (Точка предписания)	Данный раскрывающийся список остается активным. Нажмите, чтобы выбрать точку предписания, объем или глубину. Поля X, Y, Z предназначены только для чтения.
7	Rx dose (Предписанная доза) (сГр или Гр)	Только для чтения
8	Number of Fractions (Число фракций)	Только для чтения
9	Fractional Dose (Доза за фракцию) (сГр или Гр)	Только для чтения
10	Actual Dose (Фактическая доза) (сГр или Гр)	Только для чтения

№	Имя поля	Изменения в режиме онлайн адаптации плана
11	Rescale (Повторное масштабирование)	Без изменений
12	Weight beams by (Рассчитать весовой коэффициент пучков)	Без изменений
13	Equal Weights (Идентичные весовые коэффициенты)	Без изменений
14	Beam (Пучок)	Без изменений
15	Total MU/Fx (Общее кол-во ME за фракцию)	Без изменений

Элемент управления назначением: вкладка сегментов

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная вкладка остается в неизменном виде. Дополнительные сведения см. в разделе [Вкладка сегментов](#).

Область управления пучками

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данные кнопки становятся неактивными на панели управления пучками:

- New Beam (Создать пучок)
- Duplicate Beam (Дублировать пучок)
- Delete Beam (Удалить пучок)

Следующие поля являются активными на панели управления пучками:

- Столбец «Gantry» (Гентри) — вкладка «Geometry» (Геометрический параметр)
- Столбец «Coil Height» (Высота катушки) — вкладка «Treatment Aids» (Вспомогательные устройства для терапии)

Данные изменения применяются ко всем четырем вкладкам области управления пучками. Дополнительные сведения см. в разделе [Область управления пучками](#).

Область управления ограничениями IMRT

При адаптации плана в режиме онлайн пользователь может редактировать ограничения IMRT для адаптированного плана IMRT, созданного в рамках рабочей процедуры «Adapt to Shape» (Адаптация к форме). Данная функция доступна только в случае оптимизации плана с использованием опций **Optimize Weights** (Оптимизация весовых коэффициентов) и **Optimize Shapes** (Оптимизация форм).

Дополнительные сведения см. в разделе [Область управления ограничениями IMRT](#).

Область управления «Dose Reference Points» (Контрольные точки измерения дозы)

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная область остается в неизменном виде.

Дополнительные сведения см. в разделе [Область управления «Dose Reference Points» \(Контрольные точки измерения дозы\)](#).

Панель управления «DVH Statistics» (Статистические данные ГДО)

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная область остается в неизменном виде.

Дополнительные сведения см. в разделе [Панель управления «DVH Statistics» \(Статистические данные ГДО\)](#).

В ходе адаптации плана в режиме онлайн:

- По умолчанию активным планом является адаптированный план.
- Доза облучения для адаптированного плана отображается таким образом, как если бы все фракции были подведены на основании одного плана.
- По умолчанию система Мопасо отображает гистограмму «доза-объем» для адаптированного плана. Для отображения гистограммы «доза-объем» из контрольного плана выберите **Reference Plan DVH** (ГДО контрольного плана) в контекстном меню окна ГДО.

Управление изодозой

Область управления изодозой меняется незначительно в ходе адаптации плана в режиме онлайн. Данные поля предназначены только для чтения:

- Normalization Percentage (Нормализация процентного соотношения);
- Normalization dose (Нормированная доза).

Дополнительные сведения см. в разделе [Управление изодозой](#).

Управление отображением пучка

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная область остается в неизменном виде.

Дополнительные сведения см. в разделе [Управление отображением пучка](#).

Управление навигацией в нескольких планах

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная область остается в неизменном виде.

Дополнительные сведения см. в разделе [Управление навигацией в нескольких планах](#).

Ленты

Вкладка инструментов

Группа навигации

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа навигации](#).

Группа настройки окна и уровня

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа настройки окна и уровня](#)

Группа инструментов

Следующие изменения происходят в группе «Tools» (Инструменты) при переходе в режим онлайн адаптации:

- Отсутствует опция «Anatomical Groups» (Анатомические группы).

Дополнительные сведения см. в разделе [Группа инструментов](#).

Вкладка рабочей области

Группа конфигурации

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа конфигурации](#).

Группа отображения

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа отображения](#).

Группа параметров просмотра

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа параметров просмотра](#).

Вкладка объединения

Группа инструментов (лента объединения)

Следующие изменения происходят в группе «Tools» (Инструменты) при переходе в режим онлайн адаптации:

- Отсутствует опция «Use Prior Registration» (Использовать предыдущее совмещение).
- Отсутствует опция «Point Registration» (Совмещение по точкам).
- В выпадающем списке **Fusion Types** (Типы объединения) доступна только одна опция: «Translation Only» (Только перемещение).

Дополнительные сведения см. в разделе [Группа инструментов](#).

Группа отображения

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде. Дополнительные сведения см. в разделе [Группа отображения](#).

Группа цветовой карты

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде. Дополнительные сведения см. в разделе [Группа цветовой карты](#).

Группа маскирования

В ходе адаптации плана в режиме онлайн в данной группе происходят следующие изменения:

- Отсутствует опция «Primary Masking» (Маскировать исходный).
- Отсутствует опция «Secondary Masking» (Маскировать вторичный).

Дополнительные сведения см. в разделе [Группа маскирования](#).

Вкладка создания контуров

Данная вкладка доступна при выборе опции **Contour** (Контур) в группе **Session Workflow** (Рабочий процесс сеанса).

Группа редактирования структуры

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде. Дополнительные сведения см. в разделе [Группа редактирования структуры](#).

Группа редактирования контуров

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа редактирования контуров](#).

Группа создания контуров вручную

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа создания контуров вручную](#).

Группа автоматического создания контуров

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа автоматического создания контуров](#).

Группа автоматически задаваемых структур

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа автоматически задаваемых структур](#).

Группа ПЭТ

В режиме онлайн адаптации группа «РЕТ» (ПЭТ) предназначена только для чтения.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа ПЭТ](#).

Вкладка планирования

Данная вкладка доступна при нажатии кнопки **Adapt Plan** (Адаптация плана) в группе **Session Workflow** (Рабочий процесс сеанса).

Группа настроек создания сегментов

В данной группе пользователь может выбрать метод создания сегментов, выполнить оптимизацию и расчет адаптированного плана.

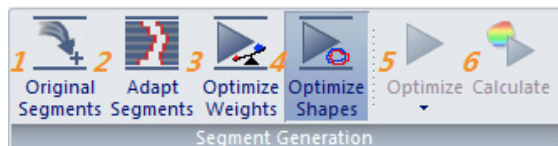


Рис. 71. Группа настроек создания сегментов

Табл. 35. Описание полей группы настроек создания сегментов

№	Имя поля	Описание
1	Original Segments (Исходные сегменты)	<p>Нажмите данную кнопку, чтобы копировать сегменты контрольного плана.</p> <ul style="list-style-type: none"> Система выполнит копирование сегментов контрольного плана в изоцентр адаптированного плана. Система выполнит пересчет дозы. <p>Эта кнопка доступна для IMRT- и 3D-планов.</p>
2	Adapt Segments (Адаптировать сегменты)	<p>Нажмите, чтобы использовать преобразование апертур сегмента (SAM) для адаптации облучаемых сегментов.</p> <ul style="list-style-type: none"> Система выполняет адаптацию сегментов в соответствии с проекцией мишени (мишеней) со стороны пучка (BEV) относительно изоцентра адаптированного плана. Система выполнит пересчет дозы. <p>Эта кнопка доступна для IMRT- и 3D-планов.</p>
3	Optimize Weights (Оптимизация весовых коэффициентов)	<p>Нажмите данную кнопку, чтобы выполнить адаптацию сегментов и оптимизацию IMRT-плана.</p> <ul style="list-style-type: none"> Система адаптирует план с помощью преобразования апертур облучения сегментов. Система выполнит оптимизацию весовых коэффициентов сегментов. В этом режиме доступна область управления ограничениями IMRT. <p>Эта кнопка доступна для IMRT-планов.</p>
4	Optimize Shapes (Оптимизация форм)	<p>Нажмите данную кнопку, чтобы выполнить оптимизацию и адаптацию IMRT-плана.</p> <ul style="list-style-type: none"> Система адаптирует план с помощью преобразования апертур облучения сегментов. Система выполнит оптимизацию весовых коэффициентов и форм сегментов. В этом режиме доступна область управления ограничениями IMRT. <p>Эта кнопка доступна для IMRT-планов.</p>

№	Имя поля	Описание
5	Optimize (Оптимизировать)	<p>Нажмите на поле для начала оптимизации. Варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fluence Optimization (Оптимизация плотности излучения) — нажмите, чтобы выполнить оптимизацию плотности излучения. Parameters (Параметры) — нажмите для открытия диалогового окна «Optimization parameters» (Параметры оптимизации). <p>Эта кнопка доступна для IMRT-планов.</p> <p>Эта кнопка доступна при выборе режимов Optimize Weights (Оптимизация весовых коэффициентов) и Optimize Shapes (Оптимизация форм) для IMRT-плана.</p> <p>Эта кнопка доступна, если доза в адаптированном IMRT-плане становится недействительной по одной из указанных ниже причин.</p> <ul style="list-style-type: none"> Параметры оптимизации были изменены (только для рабочего процесса адаптации к положению). Пользователь выполнил редактирование сегмента. Значение угла гентри было изменено. Ограничения IMRT были изменены (только для рабочего процесса адаптации к форме). Плотность излучения была оптимизирована (только для рабочего процесса адаптации к форме). Была изменена относительная электронная плотность (доступно только для новых объемов в рабочем процессе адаптации к форме). <p>Эта кнопка доступна для IMRT-планов.</p> <p>Эта кнопка доступна при выборе режимов Optimize Weights (Оптимизация весовых коэффициентов) и Optimize Shapes (Оптимизация форм) для IMRT-плана.</p>
6	Calculate (Расчет)	<p>Нажмите на поле для начала расчета дозы.</p> <p>Эта кнопка доступна, если доза в созданном адаптированном 3D/IMRT-плане становится недействительной по одной из указанных ниже причин.</p> <ul style="list-style-type: none"> Пользователь выполнил редактирование сегментов. Значение угла гентри было изменено. Контуры структуры были изменены (только для рабочего процесса адаптации к форме). Была изменена относительная электронная плотность (доступно только для новых объемов в рабочем процессе адаптации к форме).

Группа плотности излучения

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа плотности излучения](#).

Группа объема сетки

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа объема сетки](#).

Группа ГДО

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа ГДО](#).

Группа статуса

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа статуса](#).

Группа однорангового узла

В ходе адаптации плана в режиме онлайн данная группа остается в неизменном виде.
Дополнительные сведения см. в разделе [Группа однорангового узла](#).

Приложение А. Предупреждающие сообщения

В данном приложении дается краткое описание всех предупреждающих сообщений интерактивной справки.

Клинические предупреждающие сообщения

Табл. 36. Клинические предупреждающие сообщения

Сообщение (на английском)	Сообщение (перевод)
<p>WARNING</p>  <p>Evaluating a plan based on Optimized DVH instead of Total Volume DVH could lead to mistreatment of the patient. This is because Optimized DVH uses partial volumes based on applied structure or cost function properties.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Оценка плана, основанного на параметре «Optimized DVH» (Оптимизированная ГДО) вместо «Total Volume DVH» (ГДО для суммарного объема) может привести к ненадлежащей терапии пациента. Причиной является использование «Optimized DVH» (Оптимизированная ГДО) частичных объемов, основанных на примененной структуре или свойствах целевых функций.</p>
<p>WARNING</p>  <p>Because of statistical noise in Monte Carlo and GPUMCD dose calculations, interest point doses may not be accurate.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Из-за статистического шума при расчете дозы по алгоритму Монте-Карло и на платформе GPUMCD значения доз в контрольной точке могут быть неточными.</p>
<p>WARNING</p>  <p>It is necessary to verify that significant artifacts do not exist in the images. If artifacts are present, the pixel-by-pixel calculations may be incorrect, resulting in an incorrect dose administered to the patient.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Убедитесь в отсутствии значительных артефактов на изображениях. При наличии артефактов попиксельный расчет может выполняться неверно, что приведет к неправильному облучению пациента.</p>
<p>WARNING</p>  <p>Accurate dose calculations require that you input accurate CT-to-ED tables.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Для точного расчета дозы требуется ввод точных данных в таблицы «CT-to-ED» (Преобразование данных КТ в данные электронной плотности).</p>

Сообщение (на английском)	Сообщение (перевод)
<p>WARNING</p>  <p>Windows will let you run multiple instances of an application at the same time. You cannot open patients that are open in a different instance of the application. If you try to open a patient that is already open, you will see the error message "The patient is already open by another user."</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Операционная система Windows позволяет запускать несколько экземпляров приложения одновременно. Нельзя открывать данные пациента, которые уже загружены в другом экземпляре приложения. При попытке загрузить уже открытые данные пациента появится сообщение об ошибке «The patient is already open by another user» (Данные пациента уже открыты другим пользователем).</p>
<p>WARNING</p>  <p>Do not modify or change any data or application file using operating system and/or utilities without specific instructions or under the assistance of an authorized IMPAC service representative.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Изменять данные или файлы приложений с помощью операционной системы и/или служебных программ можно только при наличии особых инструкций или под руководством уполномоченного специалиста по техническому обслуживанию IMPAC.</p>
<p>WARNING</p>  <p>You must verify correct transfer and interpretation of the DICOM plans after export. See the Monaco/Focal DICOM Conformance Statement for more information.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Пользователь должен проверять правильную передачу и расшифровку планов пациента DICOM после экспорта. Подробнее см. в сертификате соответствия системы Focal/Monaco стандарту DICOM.</p>
<p>WARNING</p>  <p>DRR print size is dependent on the window size. Please verify the correct zoom factor for all DRR printouts.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Размер ЦРР при печати зависит от размера окна. Настройте коэффициент масштабирования всех распечаток ЦРР.</p>

Сообщение (на английском)	Сообщение (перевод)
<p>WARNING</p>  <p>Setup beams that you create in Planning on the Setup Beam tab are not included in the dose calculation for the given plan. Monaco does not account for dose accumulation for setup beams. The system exports any assigned monitor units for use during filming.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Установочные пучки, создаваемые в режиме «Planning» (Планирование) во вкладке «Setup Beam» (Установочный пучок) не включаются в расчет дозы данного плана. Система Monaco не учитывает накопление дозы для установочных пучков. Система экспортирует любые присвоенные мониторные единицы для использования во время создания снимков.</p>
<p>WARNING</p>  <p>Visually Verify All Auto Registration Results! Auto Registration may not produce clinically acceptable results. If Auto Registration does not produce clinically acceptable results, and you save the registration, plans created using the registration will be inaccurate. To avoid inaccurate plans, visually verify all Auto Registration results before saving the registration.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Визуально проверьте все результаты автоматического совмещения! Результаты автоматического совмещения могут быть клинически неприемлемыми. Если результаты автоматического совмещения являются клинически неприемлемыми, то при сохранении совмещения планы, созданные при помощи совмещения, будут неточными. Визуально проверьте все результаты автоматического совмещения перед тем, как сохранить совмещение.</p>
<p>WARNING</p>  <p>You have the option to “Export DVH” as either cumulative or differential. Export as a CSV, ASCII text file of all currently displayed DVH structures using the user defined bin width and resolution. Include the bin width and resolution in the header of the text file.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Функция «Export DVH» (Экспорт ГДО) позволяет экспортировать данные в виде кумулятивной или дифференциальной гистограммы. Все отображаемые в данный момент гистограммы «доза-объем» можно экспортировать в файл CSV или в текстовый файл ASCII с указанной пользователем шириной и разрешением ячеек. Укажите ширину и разрешение ячеек в заголовке текстового файла.</p>

Сообщение (на английском)

Сообщение (перевод)

WARNING

The DVH export text file will be labeled "PatientID_Plan ID_DVH_n.txt", where "n" is an incremental number to be used when multiple exports are done for the same patient and plan. The default export path will be "C:\Documents and Settings\All Users\Documents\CMS\FocalData\DVH Output". You are able to change this path.

ОСТОРОЖНО!

Файл экспорта гистограммы «доза-объем» имеет название вида «PatientID_Plan ID_DVH_n.txt», где «n» — порядковый номер, который используется при экспорте нескольких гистограмм для одного пациента и плана. По умолчанию данные будут экспортироваться в каталог C:\Documents and Settings\All Users\Documents\CMS\FocalData\DVH Output. Этот путь можно изменить.

WARNING

Structures and structure combinations that are only partially contained within the calculation volume or studyset will be misrepresented in DVH. You must verify the percent in calculation volume of the structure or structure combination (% in Volume column) to avoid misinterpreting the dose during evaluation. Also, if a structure is drawn on the first or the last image slice of a studyset, it is flagged as "no" in the Is in SS column.

ОСТОРОЖНО!

Структуры и комбинации структур, частично содержащиеся в объеме, для которого выполняется расчет дозы, или в наборе данных, будут неточно представлены на гистограмме «доза-объем». Для предотвращения неправильной интерпретации дозы в ходе ее оценки необходимо проверять, какая доля этих структур содержится в используемом для расчета объема или комбинации структур (в столбце «% in Volume» (% объема)). Более того, если структура отображается на первом или последнем срезе набора данных, для нее ставится отметка «No» (Нет) в столбце «Is in SS» (Входит в набор структур).

Сообщение (на английском)

Сообщение (перевод)

WARNING

Monaco does not check to see if the machine data has changed since the plan was saved on XiO. Therefore it is possible to approve a plan on Monaco but have the plan become unapproved when recalling it back into XiO (this will occur if the machine data has been changed after the plan was saved).

ОСТОРОЖНО!

Система Monaco не выполняет проверку на наличие измененных данных устройства после сохранения плана в системе XiO. Поэтому при повторном открытии в системе XiO плана, утвержденного в системе Monaco, план может стать неутвержденным. Это происходит, если после сохранения плана данные устройства изменяются.

WARNING

Do not change the file association of bitmap (.bmp) images from the default program of Windows Picture and Fax Viewer. Changing this association could cause an incorrect image to be displayed when printing on-screen images such as transverse, sagittal, coronal or DVH images.

ОСТОРОЖНО!

Не изменяйте ассоциированное приложение файла графического изображения (.bmp) по умолчанию с программы просмотра изображений и факсов Windows. При изменении ассоциированного приложения для этого типа файлов изображение может отображаться неверно при печати данных с экрана, например изображений поперечной, сагиттальной и коронарной проекций или гистограммы «доза-объем».

WARNING

The optimizer will not take into account any structure outside the patient (for example, couch or immobilization device) for dose calculation unless you add that structure to the prescription. Imported couch structures automatically get added to the prescription for new IMRT plans.

ОСТОРОЖНО!

При расчете дозы устройство оптимизации учитывает структуры вне пациента (например, деки стола или устройство для иммобилизации) только после их добавления в предписание. Импортированные структуры деки стола будут автоматически добавлены в предписания новых планов IMRT.

Сообщение (на английском)

Сообщение (перевод)

WARNING

When you add structures to the prescription, any assigned uniform densities will be applied according to the layering order. This is important in those cases where you assign different uniform densities to one or more overlapping structures. For example, if you create a prescription with a PTV and bladder that overlap with different uniform densities assigned, and the PTV is higher in the layering order than the bladder, then the uniform density assigned to the bladder will only be applied to those voxels in the bladder structure don't overlap with the PTV.

ОСТОРОЖНО!

При добавлении структуры в предписание любая присвоенная однородная плотность будет применена в соответствии с иерархическим порядком. На это стоит обращать внимание в тех случаях, когда различные значения однородной плотности присваиваются одной или более накладывающимся структурам. Например, если при создании предписания плотности значений PTV и мочевого пузыря, накладывающихся на однородные значения присвоенной плотности, и при этом значение PTV выше в иерархическом порядке, чем значение мочевого пузыря, то тогда однородное значение плотности, присвоенное мочевому пузырю будет применено тем вокселям структуры пузыря, которые не пересекаются с PTV.

WARNING

Patches may become corrupt during download. If there was any problem or errors reported, download another copy of the patch.

You must verify that you have the patch for your version of the software before you install it.

ОСТОРОЖНО!

Исправления могут быть повреждены при загрузке. Если возникают какие-либо проблемы или неполадки, загрузите еще один экземпляр исправления.

Перед установкой исправления убедитесь в том, что оно предназначено для вашей версии программного обеспечения.

Сообщение (на английском)	Сообщение (перевод)
<p>WARNING</p>  <p>This export can transfer data to many applications. For all clinical users, the user must verify correct transfer and interpretation. Please confirm that all necessary approvals have been obtained on plan information prior to exporting.</p> <p>See the Monaco DICOM Conformance Statement on the Elekta web-site for more information about Elekta data export.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Эта функция экспорта позволяет передавать данные во многие приложения. Клинические пользователи должны проверять правильность передачи и расшифровки. Перед экспортом убедитесь в том, что для данных плана получены все необходимые утверждения.</p> <p>Подробнее об экспорте данных Elekta см. в сертификате соответствия системы Focal стандарту DICOM на веб-сайте компании Elekta.</p>
<p>WARNING</p>  <p>Before you use a sample treatment couch, you must:</p> <p>Review sample couches for accuracy</p> <p>Assign electron density override values</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Перед применением используемых в качестве примера параметров деки стола необходимо:</p> <p>Проверить точность этих параметров.</p> <p>Задать собственные значения электронной плотности.</p>
<p>WARNING</p>  <p>When importing 4D patients using DICOM, Monaco automatically renames image sets using the series description with phase information if it is available. A patient could be harmed if the default name of the image set is incorrect.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>При импорте 4D-данных пациентов при помощи DICOM система Monaco автоматически переименовывает наборы изображений, используя описания серий со сведениями о фазе (при их наличии). Пациенту может быть нанесен вред, если имя набора данных по умолчанию введено некорректно.</p>
<p>WARNING</p>  <p>Structures did not originate on displayed images.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Структуры были созданы не на основе отображаемых изображений.</p>
<p>WARNING</p>  <p>Plans did not originate on displayed images.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Планы были созданы не на основе отображаемых изображений.</p>

Сообщение (на английском)	Сообщение (перевод)
<p>WARNING</p>  <p>All plans must be validated for correctness, including a secondary Monitor Unit check, by qualified personnel before clinical use.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Перед использованием планов их точность, включая точность вторичных мониторных единиц, должна быть подтверждена квалифицированным персоналом.</p>
<p>WARNING</p>  <p>Make sure the DICOM receiving systems receive the correct patient and plan. Monaco creates Average Specialty Image Sets using a simple average that assumes phase binned component image sets. If component image sets are amplitude binned it could lead to an error in the patient model used for dose calculation.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Убедитесь, что принимающие системы DICOM обеспечивают правильный прием данных о пациенте и плане. Система Monaco создает усредненные специальные наборы изображений с помощью простой средней проекции, предполагающей, что наборы изображений компонента сортируются по фазам. Если наборы изображений компонента сортируются по амплитуде, это может привести к ошибке в модели пациента, используемой для расчета дозы.</p>
<p>WARNING</p>  <p>It is not recommended to perform dose calculations on MIP or MinIP image sets.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Расчет дозы не рекомендуется выполнять в наборах изображений MIP или MinIP.</p>
<p>WARNING</p>  <p>“Average” assumes the component image sets are phase binned. If component image sets are amplitude binned, patient model and dose calculation errors could result.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>«Средняя» проекция предполагает, что наборы изображений компонента сортируются по фазам. Если наборы изображений компонента сортируются по амплитуде, это может привести к ошибкам в модели пациента и расчете дозы.</p>

Сообщение (на английском)	Сообщение (перевод)
<p>WARNING</p>  <p>You must use XiO version 5.10.02 with Monaco 5.40. Monaco and XiO use a different transformation matrix for image fusion. To ensure a proper contouring and image review workflow, upgrade your XiO system if an earlier version is currently used. See HPQC-MON-3538 in the Monaco Release Notes document for further details.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Для работы с системой Monaco версии 5.40 следует использовать приложение XiO версии 5.10.02. В системах Monaco и XiO для объединения изображений используются разные матрицы преобразований. При использовании системы XiO более ранних версий обновите систему, чтобы обеспечить надлежащую работу функций оконтуривания и просмотра изображений. Подробные сведения см. в описании кода HPQC-MON-3538 в примечании к выпуску системы Monaco.</p>
<p>WARNING</p>  <p>The patient position must be aligned to the couch position. If the longitudinal position is incorrect, the plan will be wrong in the final plan and the patient will be setup in the wrong position on the treatment machine.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Положение тела пациента должно быть выровнено относительно положения деки стола. Неверное продольное положение приведет к нарушению окончательного плана и неправильной укладке пациента в установке для лучевой терапии.</p>
<p>WARNING</p>  <p>The patient contour must touch the couch contour so that correct patient setup can occur.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Контур тела пациента должен соприкоснуться с контуром деки стола для обеспечения правильной укладки пациента.</p>
<p>WARNING</p>  <p>The coil is not always required for calculation, but dose calculation accounts for it.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Для расчетов не всегда требуется катушка, однако она учитывается при расчете дозы.</p>

Сообщение (на английском)	Сообщение (перевод)
<p>WARNING</p>  <p>It is your responsibility, as a qualified Medical Physicist, to review and verify all delivered models, and the resulting dose calculations in Monaco, before clinical use in patient treatment plans.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Пользователь, будучи квалифицированным медицинским физиком, несет ответственность за проверку всех моделей подводимых пучков и полученных расчетов дозы в системе Монасо перед каждым их использованием в клинических условиях в планах лучевой терапии пациентов.</p>
<p>WARNING</p>  <p>The user must ensure that plans being summed to show total dose delivered up to a date are the plans that were actually delivered.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Пользователь должен убедиться, что планы, которые суммируются для отображения общей дозы, подведенной по состоянию на конкретную дату, являются планами, которые были действительно выполнены.</p>
<p>WARNING</p>  <p>Fusion has changed since adapted plan creation.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Объединение меняется после создания адаптированного плана.</p>
<p>WARNING</p>  <p>Accurate dose calculations require that you input accurate CT-to-ED tables. CBCT images should not be used for dose calculation. If used, inaccurate dose calculation could occur.</p>	<p>ОСТОРОЖНО!</p>  <p>Для точного расчета дозы требуется ввод точных данных в таблицы «СТ-to-ED» (Преобразование данных КТ в данные электронной плотности). Изображения СВСТ нельзя использовать для расчета дозы. В противном случае расчет дозы может оказаться неточным.</p>

Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения

Системе необходимо настроить отдельные изоцентры, чтобы пользователь мог произвести проверку планирования в режиме контроля качества и экспортировать данные. При экспорте можно перепутать данные контроля качества с данными плана. Это может привести к отправке неверного плана.

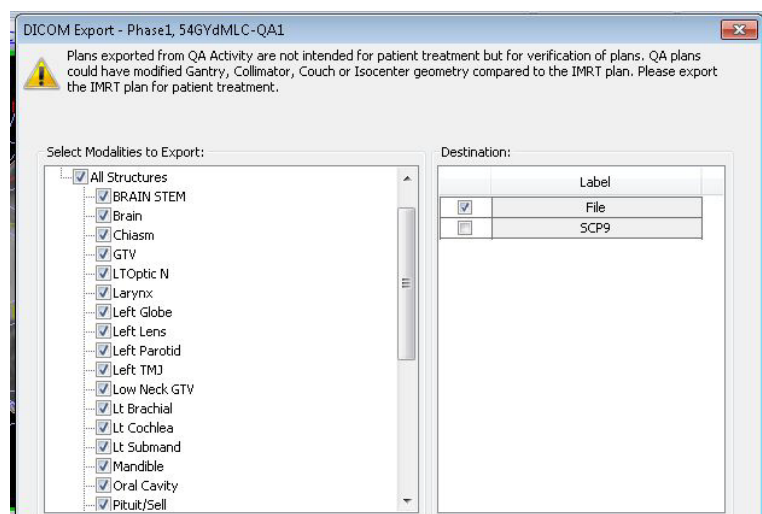


Рис. 72. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 1

Дозы будут суммироваться только при наложении матриц дозы объединяемых планов. Пользователь может ошибочно предположить, что область или орган получили меньшую дозу, чем в действительности, если эта область перекрывается и соответствующие матрицы дозы не указаны.

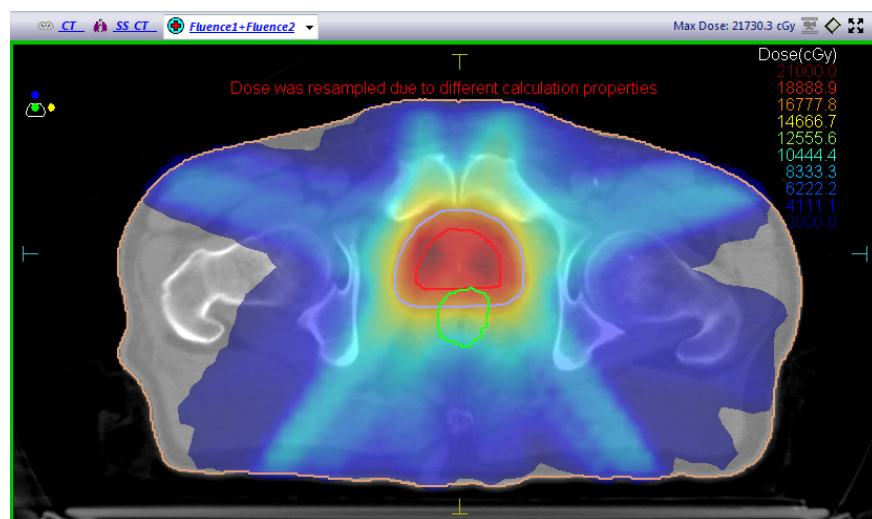


Рис. 73. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 2

Пользователь может не знать, что отображаемые структуры не запущены в данном наборе структур.

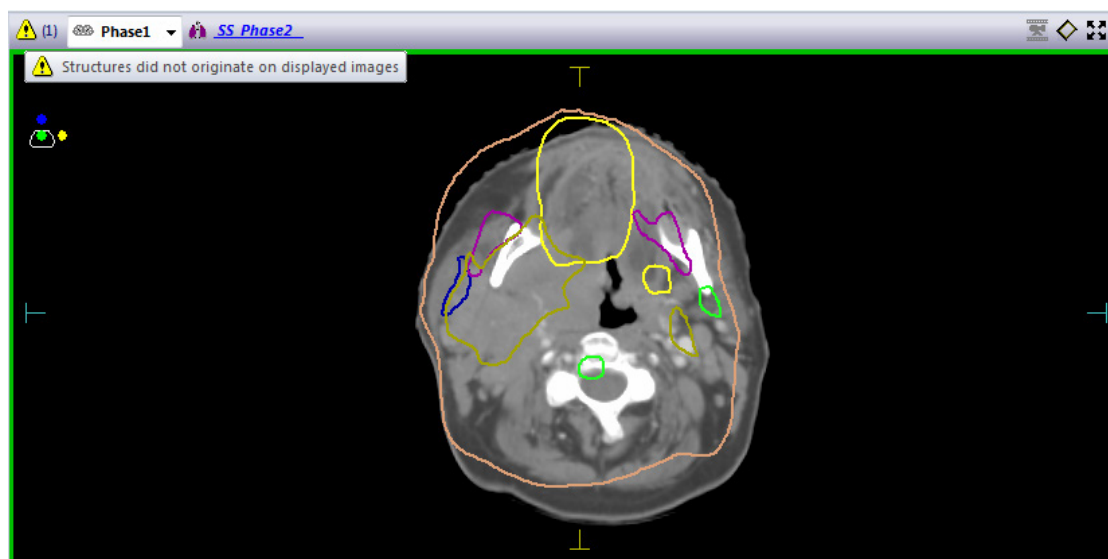


Рис. 74. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 3

Пользователь может не знать, что отображаемые структуры или план были образованы не в данном наборе изображений.

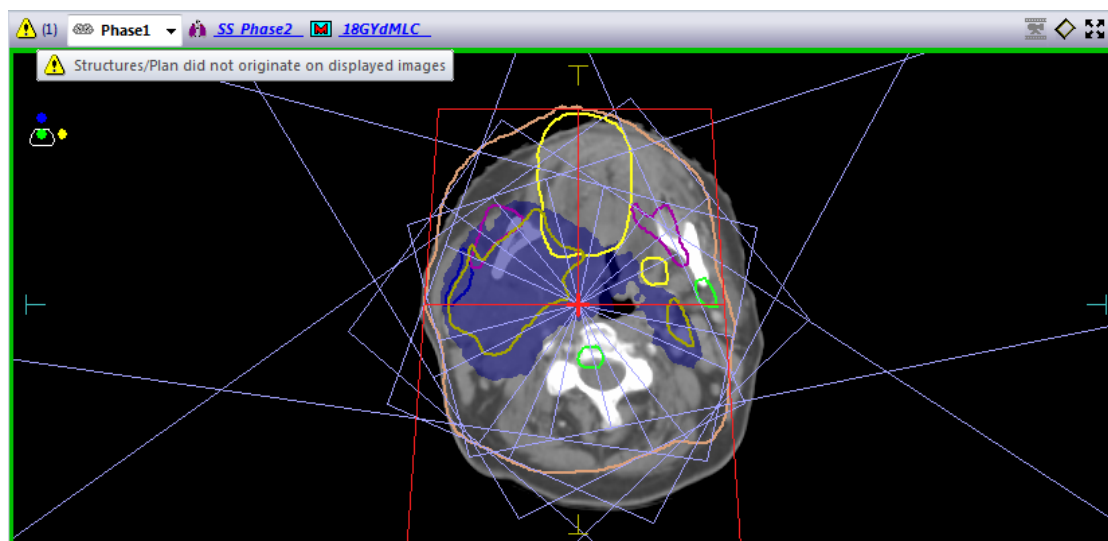


Рис. 75. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 4

Редактирование геометрических параметров МЛК влияет на результаты расчета дозы.

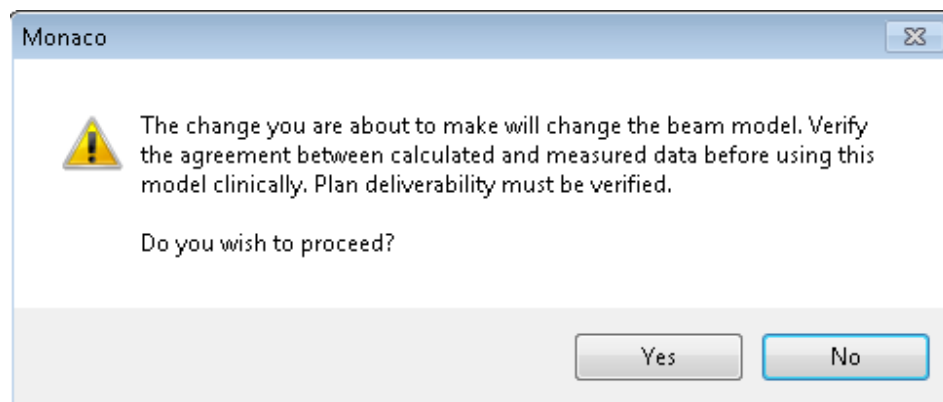


Рис. 76. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 5

Изменения геометрических параметров МЛК приведут к ухудшению дозиметрических качеств модели установки. В этом случае необходимо использовать измененный набор параметров и создать новую модель установки. Перед клиническим использованием ее необходимо ввести в эксплуатацию. Невозможность создания новой модели установки в данном сценарии может привести к следующим последствиям:

- неверным расчетам дозы в будущем;
- неправильному лечению пациента;
- к травмам.

Сохраненные планы не отражают сделанные изменения. Для отображения изменений необходимо провести повторный расчет планов.

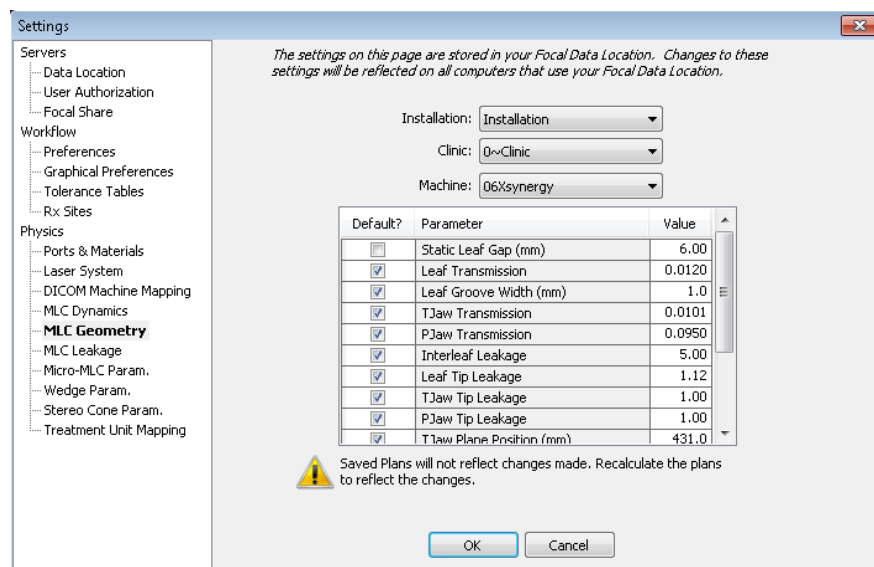


Рис. 77. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 6

Появится сообщение, в котором объясняется, что номера контрольных точек и маркеров в системах Monaco и XiO могут не соответствовать.

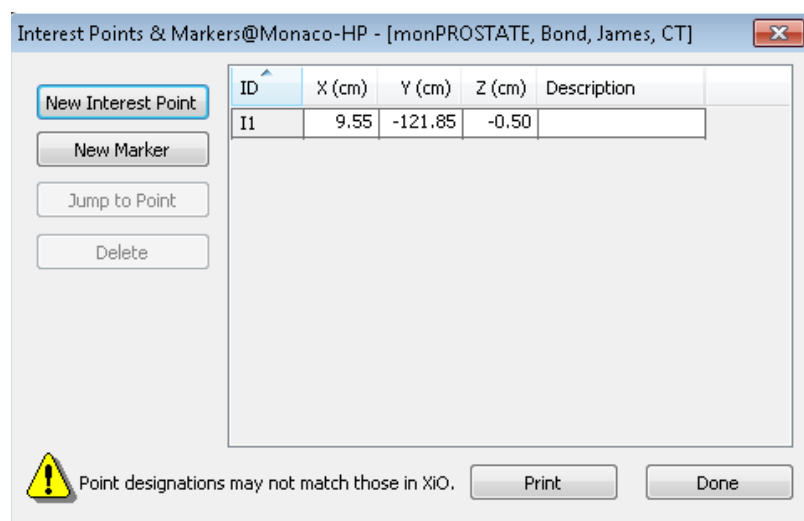


Рис. 78. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 7

Если структуры были созданы не на основе отображаемого набора изображений, а план создан не на основе отображаемых структур, при сравнении двух планов из разных наборов данных появится сообщение.

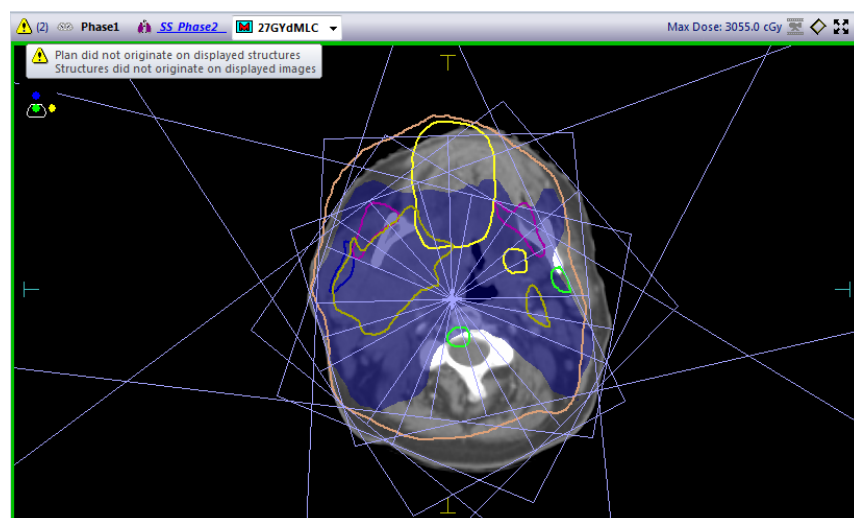


Рис. 79. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 8

Следующее сообщение появится в следующих случаях:

- открыт составной план, и один или несколько планов с базовой дозой были изменены; элементы управления рабочей областью содержат идентификаторы, присваиваемые плану, используемому для базовой дозы в составном плане;
- открыт составной план, и одна или несколько базовых доз не происходят из отображаемого набора изображений или структур;
- сетки расчета дозы из одного или нескольких планов имеют различные свойства расчета и подлежат суммированию или субтракции.

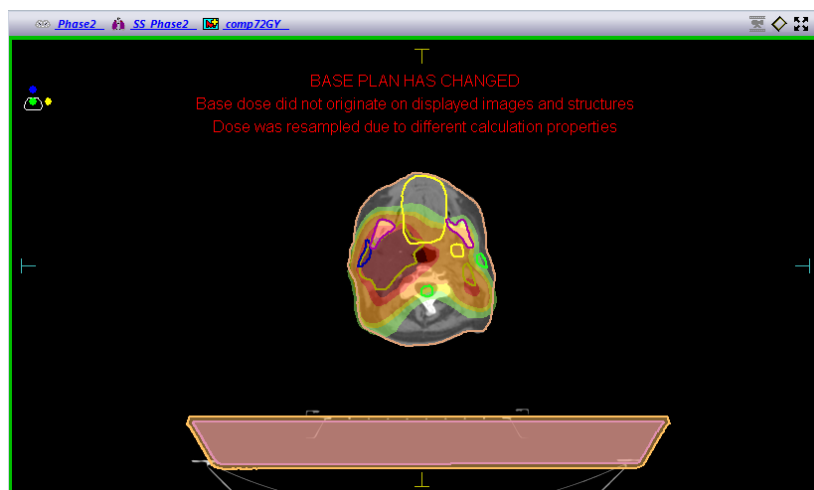


Рис. 80. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 9

Данное сообщение появляется в окнах просмотра и распечатках в том случае, если пользователь не настроил автоматическое отключение оценки дозы.

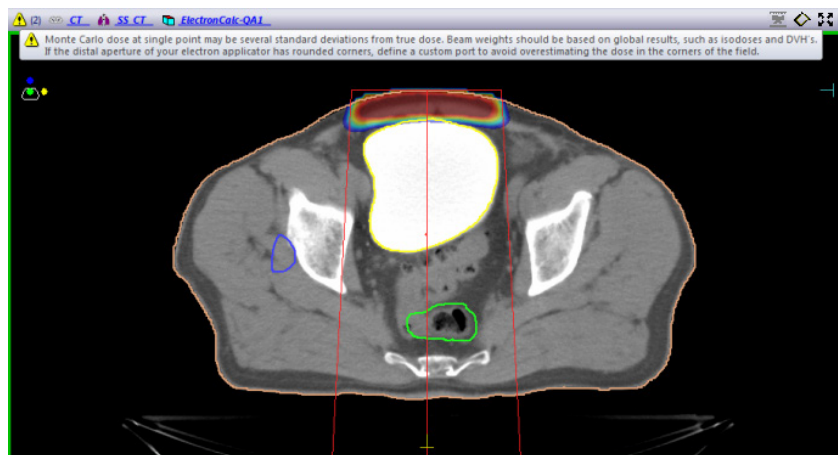


Рис. 81. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 10

Данное сообщение отображается при попытке экспортировать план с недействительным значением SSD.

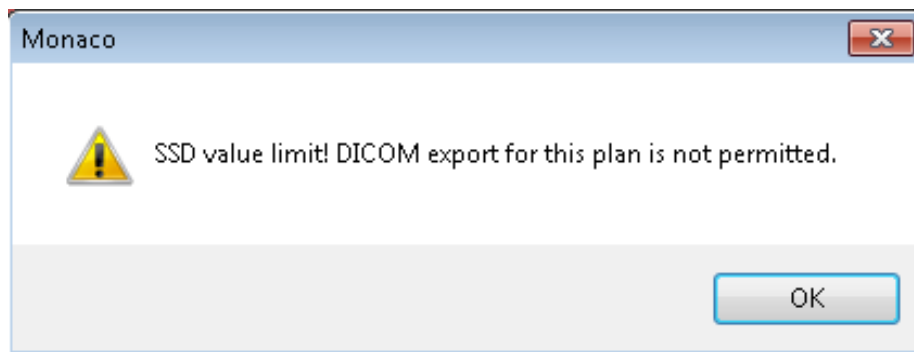


Рис. 82. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 11

Данное сообщение появляется при создании плана терапии или импорте шаблона, содержащего ориентацию при облучении, отличающуюся от ориентации активного набора данных.

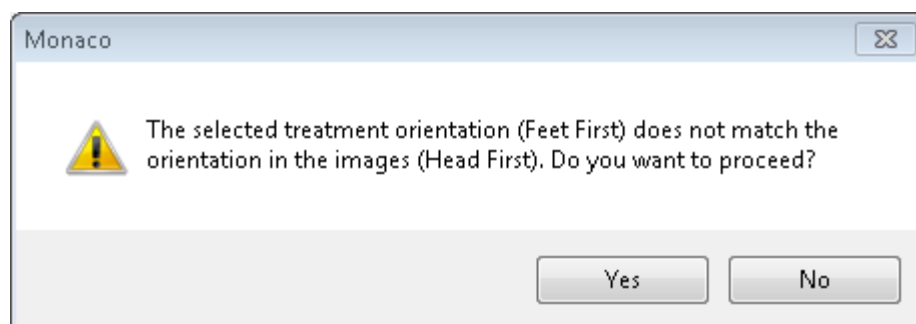


Рис. 83. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 12

Данное сообщение появляется, если ориентация плана контроля качества не совпадает с ориентацией выбранного плана терапии.

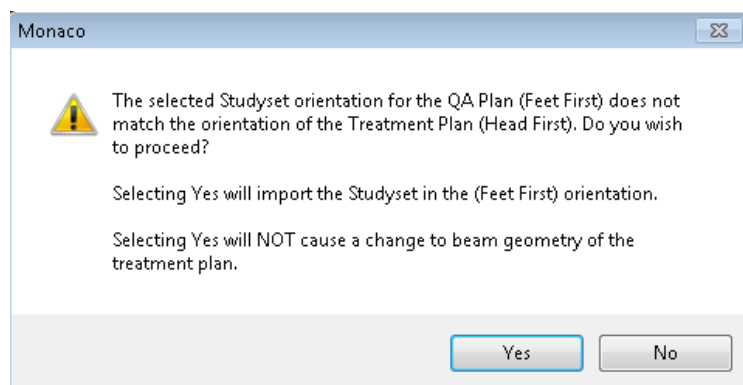


Рис. 84. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 13

Данное сообщение появляется, если ориентация плана терапии не совпадает с ориентацией сканированного изображения пациента.

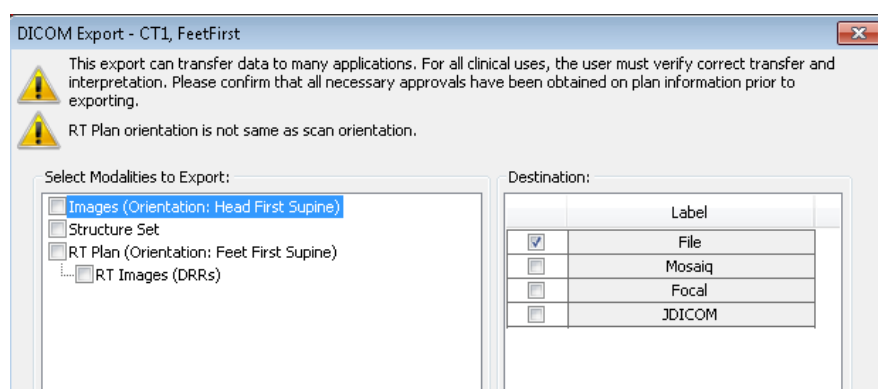


Рис. 85. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 14

Доза Монте-Карло в одной точке может иметь стандартные отклонения от истинной дозы. Весовые коэффициенты пучков должны основываться на общих результатах, таких как изодозы и ГДО.

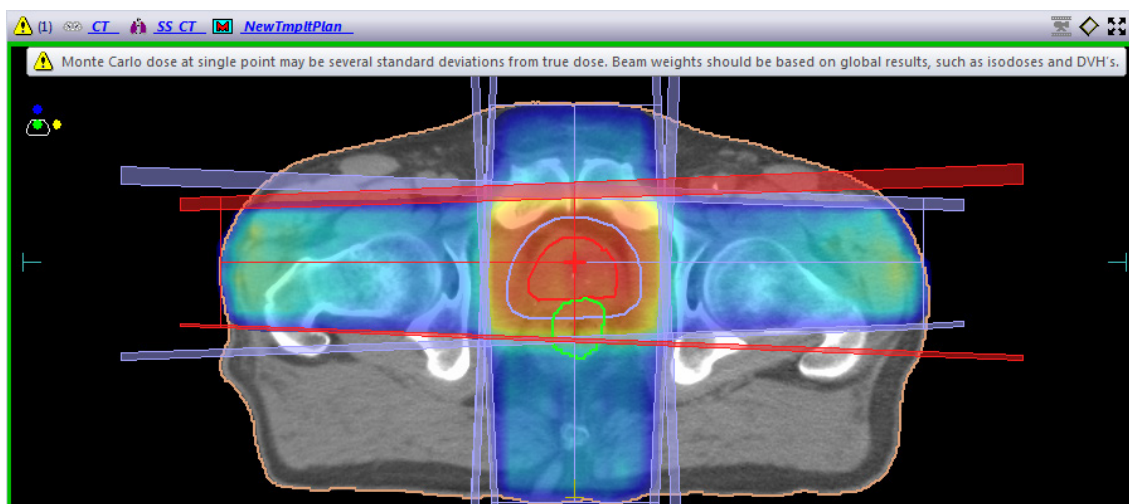


Рис. 86. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 15

Точка предписания находится вне поля.

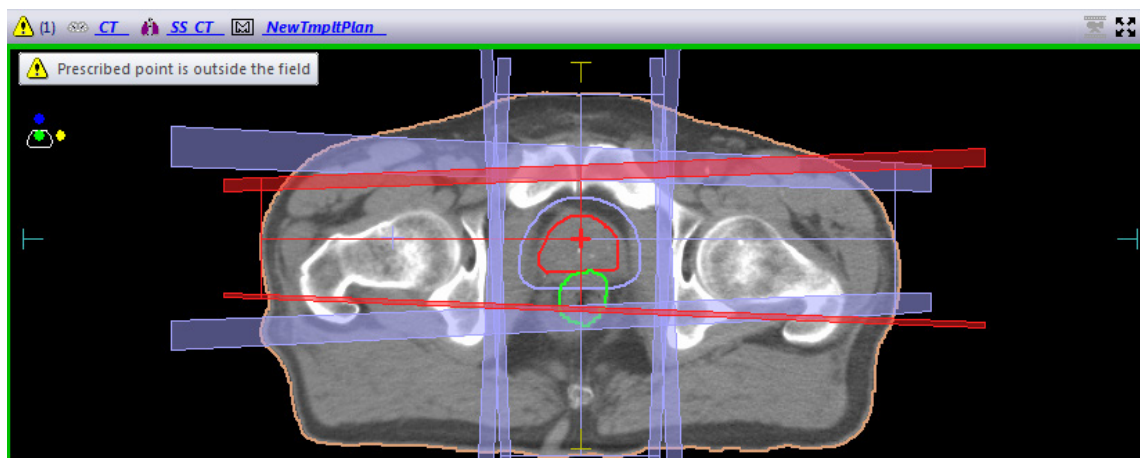


Рис. 87. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 16

На панели управления появится сообщение «Ray may not hit surface contour» (Возможно, луч не достигает поверхности контура).

Продолжайте расчет дозы. Возможно, что система использует параметры пучка для облучения головного мозга.

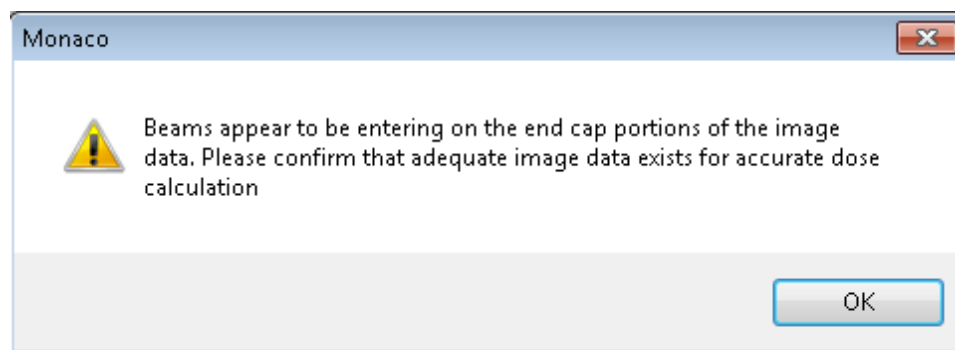


Рис. 88. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 17

Данное сообщение появляется при изменении максимального SSD, допустимого для данной установки, и создании планов на основании увеличенного SSD без проверки результатов расчета дозы с увеличенным.

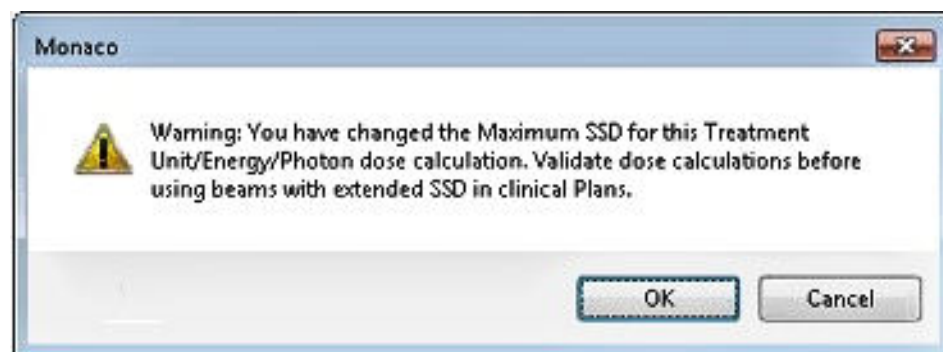


Рис. 89. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 18

Данное сообщение информирует пользователя о том, что облучающие модули, предложенные программой, не являются оптимальными.

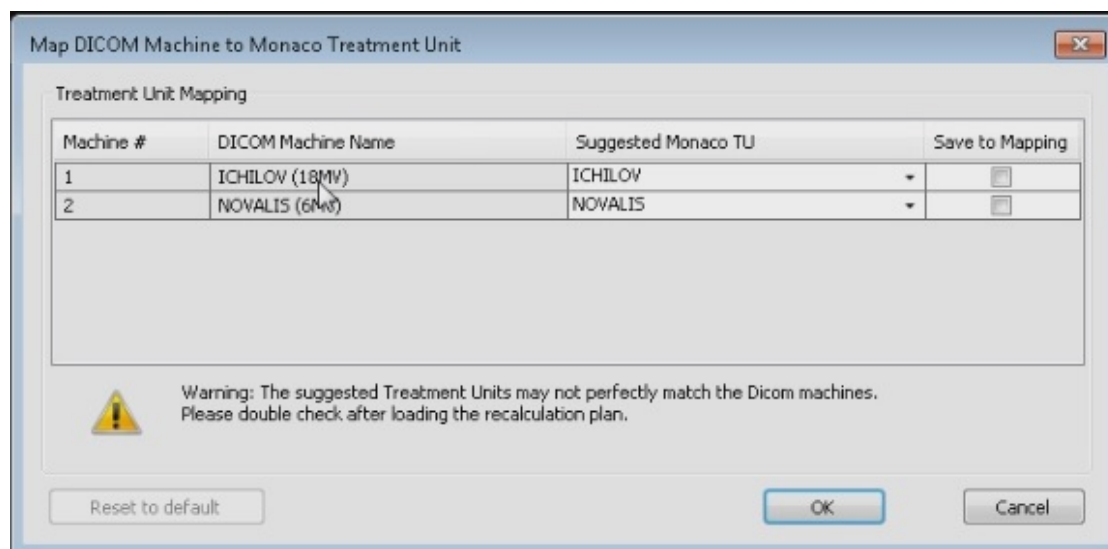


Рис. 90. Запрограммированные клинические предупреждающие сообщения. Пример 19

Приложение В. Элементы управления и ленты

Элементы управления являются закрепляемыми элементами, которые можно разместить независимо друг от друга или сгруппировать в виде вкладок вдоль границ окна. Для внесения изменений в планы лучевой терапии можно использовать следующие элементы и панели управления:

- Structures (Структуры)
- Prescription (Назначение)
- Beams (Пучки)
- Constraints (Ограничения)
- Dose Reference Points (Контрольные точки измерения дозы)
- DVH Statistics (Статистические данные ГДО)
- Beam Visibility (Отображение пучков)
- Isodoses (Изодозы)
- Навигация по нескольким планам

Ленты заменяют панели управления и меню из более ранних версий системы Monaco. Данная версия содержит 7 лент:

- «Tools» (Инструменты) — данная лента содержит элементы управления общей областью отображения и изображениями.
- «Workspace» (Рабочая область) — данная лента содержит элементы управления конфигурацией, окнами просмотра и областью управления отображением.
- «Fusion» (Объединение) — данная лента содержит элементы управления объединением, установками маски, отображения и цветовой картой.
- «Contouring» (Создание контуров) — данная лента содержит элементы управления автоматическим созданием контуров, ручным созданием контуров, редактированием структур и созданием контуров на основе стандартизированного уровня накопления ПЭТ.
- «Plan Options» (Функции плана) — данная лента содержит инструменты, которые, как правило, не требуются после запуска процедуры планирования. (Добавление данных о деке стола, преобразование данных КТ в данные электронной плотности и т.д.).
- «Planning» (Планирование) — данная лента содержит наборы инструментов для новых планов, шаблонов, портов, оптимизации и расчета.
- «Output» (Выходные данные) — данная лента содержит планы и элементы управления экспортом DICOM, а также функции печати отчетов.

Каждая лента содержит несколько различных групп. Кнопки в данных группах расположены близко друг к другу.

Кроме того, система содержит кнопку «Elekta Application» (Приложение Elekta), которая позволяет сохранять планы, открывать и закрывать их и вносить изменения в системные настройки.

Часто используемые кнопки можно переместить в «Quick Access Toolbar» (Панель инструментов быстрого доступа), чтобы облегчить работы с планом терапии и не переключаться между лентами.

Элементы управления

Элемент управления структурами: вкладка «Contoured» (Оконтуренные)

При помощи данного элемента управления осуществляется управление структурами. Для редактирования свойств структуры дважды щелкните на имени структуры или измените ячейки в последующих колонках.

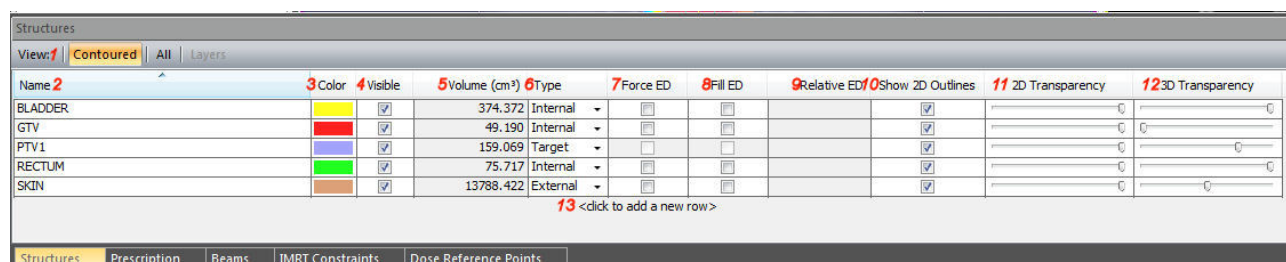


Рис. 91. Панель управления структурами: вкладка «Contoured» (Оконтуренные)

Табл. 37. Панель управления структурами: описание полей вкладки «Contoured» (Оконтуренные)

№	Имя поля	Описание
1	View (Просмотр)	Нажмите на вкладку для фильтрации списка структур. Варианты: <ul style="list-style-type: none"> Contoured (Оконтуренные): отображение структур. All (Все): отображение всех структур. Layers (Слой): отображение структур.
2	Name (Название)	В данном поле отображается имя структуры. Нажмите на имя заголовка, чтобы изменить порядок списка структуры (от А до Я или от Я до А). Чтобы изменить имя структуры, введите новое имя в поле.
3	Color (Цвет)	Данное поле отображает цвет структуры. Щелкните левой кнопкой мышки для изменения цвета структуры.
4	Visible (Видимые)	Установите флажок для включения или выключения структуры в областях просмотра.
5	Volume (Объем)	Данная колонка отображает объем структуры в кубических сантиметрах.
6	Type (Тип)	Данное поле отображает тип структуры. Доступны следующие типы: <ul style="list-style-type: none"> Bolus (Болус) Couch (Дека стола) Internal (Внутренняя) External (Внешняя)

№	Имя поля	Описание
7	Force ED (Фиксированная электронная плотность)	Выберите данную функцию при наличии в терапии объекта, которому необходимо поддерживать постоянную плотность массы. Нажмите на заголовок колонки для включения или выключения функции фиксированной электронной плотности во всех структурах.
8	Fill ED (Заполнение электронной плотностью)	Выберите данную функцию для заполнения структуры минимальной электронной плотностью.
9	Relative ED (Относительная электронная плотность)	<p>Данное поле остается пустым до выбора поля «Force ED» (Фиксированная электронная плотность) либо «Fill ED» (Заполнение электронной плотностью). После выбора одного из вышеперечисленных полей оно отображает электронную плотность структуры по умолчанию.</p> <p>Пользователь может ввести новые значения для следующих алгоритмов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Photon Monte Carlo — от 0,010 до 15,000 • Electron Monte Carlo — от 0,01 до 2,456 • Collapsed Cone — от 0,01 до 2,456 <p>Примечание. В данном поле отображается значение Water (Вода) при выборе функции Force entire volume to be treated as water (Принудительно обрабатывать объем как воду) в диалоговом окне «Calculation Properties» (Свойства расчета). Значение Water (Вода) также отображается в области «Structure Report» (Отчет о структурах).</p>
10	Show 2D Outlines (Отображать 2D-контуры)	Выберите данное окно для отображения контуров объема. Нажмите на заголовок колонки для включения или выключения функции отображения контуров во всех структурах.
11	2D Transparency (2D-прозрачность)	Данный регулятор управляет уровнем прозрачности в 2D областях просмотра. Переместите регулятор влево для увеличения уровня прозрачности. Переместите регулятор вправо для уменьшения уровня прозрачности.
12	3D Transparency (3D-прозрачность)	Данный регулятор управляет уровнем прозрачности в 3D областях просмотра. Переместите регулятор влево для увеличения уровня прозрачности. Переместите регулятор вправо для уменьшения уровня прозрачности.
13	<click to add new row> (Щелкните, чтобы добавить новую строку)	Нажмите на данную ссылку, чтобы добавить новую структуру в список.

Панель управления структурами: вкладка «All» (Все)

При помощи данной вкладки осуществляется управление структурами. Для редактирования свойств структуры дважды щелкните на имени структуры или измените ячейки в последующих колонках.

Табл. 38. Панель управления структурами: описание полей вкладки «All» (Все)

№	Имя поля	Описание
1	View (Просмотр)	Нажмите на вкладку для фильтрации списка структур. Варианты: <ul style="list-style-type: none"> Contoured (Оконтуренные): отображение только оконтуренных структур. All (Все): отображение всех структур. Layers (Слои): отображение структур в порядке создания слоев.
2	Name (Название)	В данном поле отображается имя структуры. Нажмите на имя заголовка, чтобы изменить порядок списка структуры (от А до Я или от Я до А). Чтобы изменить имя структуры, введите новое имя в поле.
3	Color (Цвет)	Данное поле отображает цвет структуры. Щелкните левой кнопкой мышки для изменения цвета структуры.
4	Visible (Видимые)	Установите флажок для включения или выключения структуры в областях просмотра.
5	Volume (Объем)	Данная колонка отображает объем структуры в кубических сантиметрах.
6	Type (Тип)	Данное поле отображает тип структуры. Доступны следующие типы: <ul style="list-style-type: none"> Bolus (Болюс) Couch (Дека стола) Internal (Внутренняя) External (Внешняя)
7	Force ED (Фиксированная электронная плотность)	Выберите данную функцию при наличии в терапии объекта, которому необходимо поддерживать постоянную плотность массы. Нажмите на заголовок колонки для включения или выключения функции фиксированной электронной плотности во всех структурах.
8	Fill ED (Заполнение электронной плотностью)	Выберите данную функцию для заполнения структуры минимальной электронной плотностью.

№	Имя поля	Описание
9	Relative ED (Относительная электронная плотность)	<p>Данное поле остается пустым до выбора поля «Force ED» (Фиксированная электронная плотность) либо «Fill ED» (Заполнение электронной плотностью). После выбора одного из вышеперечисленных полей оно отображает электронную плотность структуры по умолчанию. Пользователь может ввести новые значения для следующих алгоритмов:</p> <ul style="list-style-type: none"> Photon Monte Carlo — от 0,010 до 15,000 Electron Monte Carlo — от 0,01 до 2,456 Collapsed Cone — от 0,01 до 2,456 <p>Примечание. В данном поле отображается значение Water (Вода) при выборе функции Force entire volume to be treated as water (Принудительно обрабатывать объем как воду) в диалоговом окне «Calculation Properties» (Свойства расчета). Значение Water (Вода) также отображается в области «Structure Report» (Отчет о структурах).</p>
10	Show 2D Outlines (Отображать 2D-контуры)	Выберите данное окно для отображения контуров объема. Нажмите на заголовок колонки для включения или выключения функции отображения контуров во всех структурах.
11	2D Transparency (2D-прозрачность)	Данный регулятор управляет уровнем прозрачности в 2D областях просмотра. Переместите регулятор влево для увеличения уровня прозрачности. Переместите регулятор вправо для уменьшения уровня прозрачности.
12	3D Transparency (3D-прозрачность)	Данный регулятор управляет уровнем прозрачности в 3D областях просмотра. Переместите регулятор влево для увеличения уровня прозрачности. Переместите регулятор вправо для уменьшения уровня прозрачности.
13	<click to add new row> (Щелкните, чтобы добавить новую строку)	Нажмите на данную ссылку, чтобы добавить новую структуру в список.

Панель управления структурами: вкладка «Layers» (Слои)

При помощи данной вкладки осуществляется управление структурами. Для редактирования свойств структуры дважды щелкните на имени структуры или измените ячейки в последующих колонках.

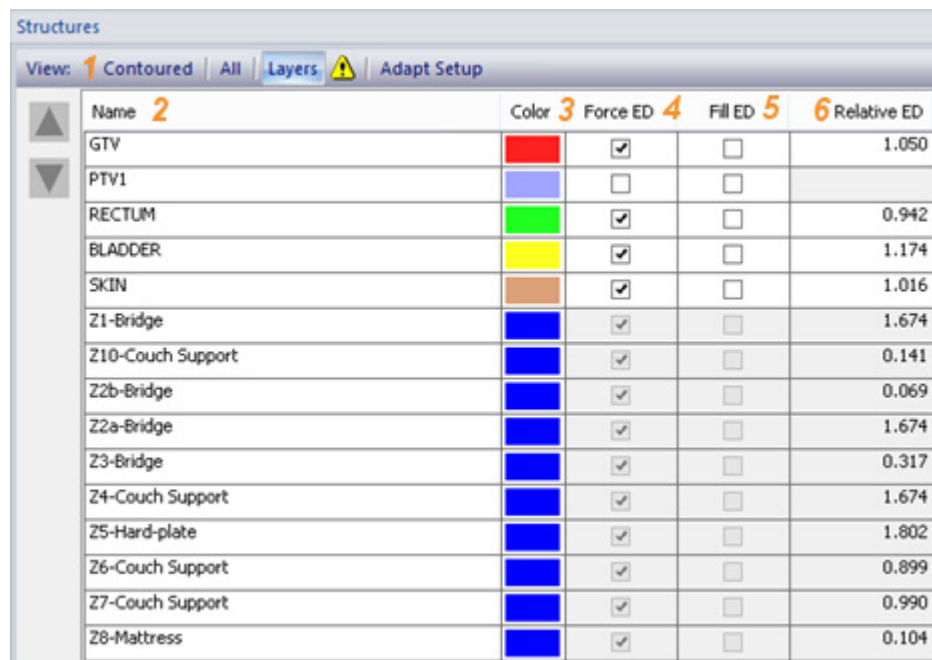


Рис. 92. Панель управления структурами: вкладка «Layers» (Слои)

Табл. 39. Панель управления структурами: описание полей вкладки «Layers» (Слои)

№	Имя поля	Описание
1	View (Просмотр)	<p>Нажмите на вкладку для фильтрации списка структур. Варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> Contoured (Оконтуренные): отображение структур. All (Все): отображение всех структур. Layers (Слои): отображение структур.
	Стрелки вверх/вниз	Нажмите стрелку вверх или вниз, чтобы переместить структуру в нужное положение.
2	Name (Название)	В данном поле отображается имя структуры. Нажмите на имя заголовка, чтобы изменить порядок списка структуры (от А до Я или от Я до А). Чтобы изменить имя структуры, введите новое имя в поле.
3	Color (Цвет)	Данное поле отображает цвет структуры. Щелкните левой кнопкой мышки для изменения цвета структуры.

№	Имя поля	Описание
4	Force ED (Фиксированная электронная плотность)	Выберите данную функцию при наличии в терапии объекта, которому необходимо поддерживать постоянную плотность массы. Нажмите на заголовок колонки для включения или выключения функции фиксированной электронной плотности во всех структурах.
5	Fill ED (Заполнение электронной плотностью)	Выберите данную функцию для заполнения структуры минимальной электронной плотностью.
		Данное поле остается пустым до выбора поля «Force ED» (Фиксированная электронная плотность) либо «Fill ED» (Заполнение электронной плотностью). После выбора одного из вышеперечисленных полей оно отображает электронную плотность структуры по умолчанию. Пользователь может ввести новые значения для следующих алгоритмов:
6	Relative ED (Относительная электронная плотность)	<ul style="list-style-type: none"> • Photon Monte Carlo — от 0,010 до 15,000 • Electron Monte Carlo — от 0,01 до 2,456 • Collapsed Cone — от 0,01 до 2,456 <p>Примечание. В данном поле отображается значение Water (Вода) при выборе функции Force entire volume to be treated as water (Принудительно обрабатывать объем как воду) в диалоговом окне «Calculation Properties» (Свойства расчета). Значение Water (Вода) также отображается в области «Structure Report» (Отчет о структурах).</p>

Элемент управления назначением

Элемент управления «Prescription» (Назначение) позволяет указывать все необходимые сведения о предписании. Вкладка «Prescription» (Назначение) позволяет выполнять следующие действия:

- добавить предписание;
- удалить предписание;
- изменить назначение врача;
- управлять весовыми коэффициентами пучка и данными области «Prescribe to» (Точка предписания) при работе с 3D-планами;
- выполнять повторное масштабирование сведений о нормализации.

Предписание и сведения о нормализации сохраняются в плане.

Множественные назначения

Данная вкладка позволяет добавлять несколько назначений в план, а также изменять отдельные назначения (идентификатор назначения) и связанные с ними пучки излучения в режиме реального времени. Данная функция предоставляет полный спектр функций планирования для каждого идентификатора предписания (Rx ID), а также позволяет просматривать составное значение дозы в режиме реального времени по ходу внесения изменений.

The screenshot displays the 'Prescription' management interface. At the top, there are tabs for 'Prescription' and 'Segments'. Below the tabs, there are buttons for 'Add Rx' (labeled 1) and 'Delete Rx' (labeled 2). The main form contains several input fields: 'Rx ID' (labeled 4), 'Rx Site' (labeled 5), 'Prescribe To' (labeled 6), 'Rx Dose (cGy)' (labeled 7), 'Number of Fractions' (labeled 8), and 'Fractional Dose (cGy)' (labeled 9). Below these fields, there is a section for 'Physician's Intent' with a dropdown menu. Further down, there is a 'Rescale' section with a 'Rescale' button (labeled 11) and a 'to...' field. At the bottom, there is a table for beam weights with columns for 'Beam' (labeled 14), 'Description', 'Field ID', '%', 'Lock', and 'MU / Fx'. The table shows one beam with ID 1 and description AP, with a weight of 100.00. A 'Total MU / Fx' field (labeled 15) shows 0.00. The interface also includes a bottom navigation bar with tabs for 'Structures', 'Prescription', 'Beams', and 'Dose Reference Points'.

Табл. 40. Элемент управления назначением: описание полей вкладки назначений

№	Имя поля	Описание
1	Add Rx (Добавить предписание)	Открывает диалоговое окно «Import Prescription Template» (Импорт шаблона предписания) для добавления нового предписания.
2	Delete Rx (Удалить предписание)	Удаляет активное предписание. Последнее предписание в плане удалить невозможно.
3	Physician's Intent (Назначение)	Отображает предписание врача для фазы терапии.
4	Rx ID (Идентификатор предписания)	Уникальный идентификатор для набора пучков, принадлежащего предписанию.
5	Rx Site (Предписанная область)	Нажмите на стрелку раскрывающегося списка, чтобы выбрать имя области облучения пациента. Данные сведения связаны с дополнительными функциями экспорта DICOM.
6	Prescribe to point (Точка предписания)	Нажмите на стрелку раскрывающегося списка, чтобы выбрать точку предписания, объем или глубину. Также пользователь может ввести координаты X, Y, Z.
7	Rx dose (Предписанная доза) (сГр или Гр)	Отображает назначенную общую дозу для предписанной области облучения. Данные сведения связаны с дополнительными функциями экспорта DICOM.
8	Number of Fractions (Число фракций)	Отображает планируемое количество фракций облучения для предписанной области облучения. Данные сведения связаны с дополнительными функциями экспорта DICOM.

№	Имя поля	Описание
9	Fractional Dose (Доза за фракцию) (сГр или Гр)	Отображает планируемое количество доз за фракцию для предписанной области облучения. Данные сведения связаны с дополнительными функциями экспорта DICOM.
10	Actual Dose (Фактическая доза) (сГр или Гр)	Отображает дозу в ячейке «Prescribe to point» (Точка предписания).
11	Rescale (Повторное масштабирование)	<p>Изменяет масштаб в реальном времени с возможностью сброса изменений.</p> <ul style="list-style-type: none"> Rescale Dose (Доза при повторном масштабировании) (сГр или Гр): доза, которую следует применить при повторном масштабировании. To (До): список доступных функций повторного масштабирования для нормализации до «Rx Dose» (Предписанная доза). Доступны следующие функции: <ul style="list-style-type: none"> to cover (до покрытия): отображается % и поля структуры; to min (до мин.): отображается поле структуры; to mean (до средн.): отображается поле структуры; to max (до макс.): отображается поле структуры; to dose at point (до дозы в точке): отображаются все доступные точки; to relative isolines (до относительных изолиний): отображается количество полей, в которые вводятся значения изолинии в %; to absolute isolines (до абсолютных изолиний): отображается количество полей, в которые вводятся значения изолинии в сГр или Гр. Reset (Сброс): позволяет сбрасывать значения до первоначальной дозы. <p>Данная функция недоступна во время оптимизации плана.</p>
12	Weight beams by (Рассчитать весовой коэффициент пучков)	<p>Данное поле отображает весовой коэффициент пучков:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dose (Доза): определяет весовой коэффициент исходя из относительной дозы. MU (Мониторные единицы): определяет весовой коэффициент исходя из значения мониторных единиц вместо относительной дозы. Выбор данного элемента включает дозу в МЕ и панель регулятора.
13	Equal Weights (Идентичные весовые коэффициенты)	Равномерно распределяет весовой коэффициент незафиксированных пучков.

№	Имя поля	Описание
14	Beam (Пучок)	<p>Данная электронная таблица позволяет редактировать предписание, исходя из данных пучка. Электронная таблица содержит следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beam (Пучок): номер пучка. Данное поле можно редактировать. • Description (Описание): в данном поле содержится описание пучка. Данное поле можно редактировать. • Field ID (Идентификатор поля): идентификатор поля, состоящий максимум из 5 символов. • %: панель регулятора, позволяющая настраивать весовой коэффициент пучка. Переместите регулятор влево для уменьшения процентного соотношения. Переместите регулятор вправо для увеличения процентного соотношения. Введите процентное соотношение вручную при помощи цифрового поля справа от регулятора. • Lock (Заблокировать): установите данный флажок, чтобы избежать автоматического обновления весового коэффициента пучка. • MU/Fx (ME на фракцию): количество мониторинговых единиц на фракцию каждого пучка. Данное поле можно редактировать.
15	Total MU/Fx (Общее кол-во ME за фракцию)	Добавляет все значения в колонку «MU/Fx» (ME на фракцию). Данное поле можно редактировать во время измерения весового коэффициента пучка при помощи ME.

Элемент управления назначением: вкладка сегментов

Эта вкладка используется для корректировки весового коэффициента пучка, весового коэффициента сегмента и рабочих процессов сегментов. Она открывается при выборе пункта **Prescription Control** (Управление назначением) и вкладки **Segments** (Сегменты).

Все окна просмотра, отображаемые в интерфейсе пользователя, обновляются и отражают активный пучок и сегмент, выбранные в следующих областях:

- окно просмотра трехмерных изображений;
- проекция со стороны пучка;
- таблица пучков;
- отображение пучка;
- панель инструментов ГДО;
- вкладка предписаний;
- вкладка сегментов;
- проекция со стороны кабинета;
- панорамирование во всех проекциях.

Редактировать данные можно в планах следующих типов:

- 3D;
- трехмерное статическое секторное облучение;
- конформная лучевая терапия;
- пошаговое облучение.

Невозможно редактировать данные в планах следующих типов:

- dMLC;
- динамическое конформное секторное облучение;
- VMAT.

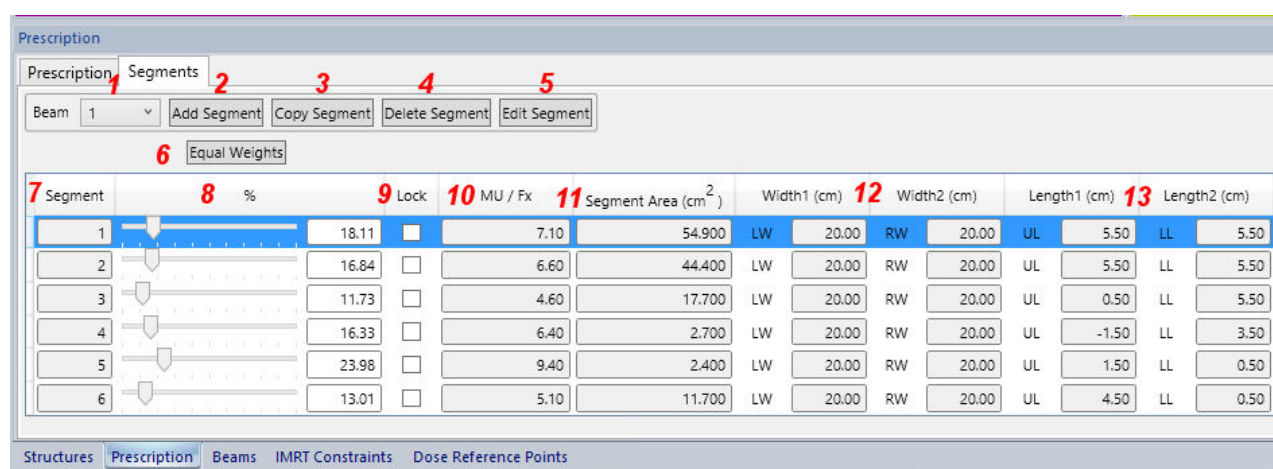


Рис. 93. Элемент управления назначением: вкладка сегментов

Табл. 41. Элемент управления назначением: описание полей вкладки сегментов

№	Имя поля	Описание
1	Beam (Пучок)	Номер пучка. Отображает активный пучок или позволяет выбрать пучок из раскрывающегося списка.
2	Add Segment (Добавить сегмент)	Позволяет добавить сегмент к активному пучку. Параметр настройки створки по умолчанию — открытый размер поля основного пучка. К пучку можно добавить до 99 сегментов.
3	Copy Segment (Копировать сегмент)	Позволяет копировать активный сегмент. Весовой коэффициент нового сегмента по умолчанию — 0. Чтобы эта функция работала, должно быть не менее одного сегмента. Новый сегмент отображается последним в списке сегментов.
4	Delete Segment (Удалить сегмент)	Позволяет удалить активный сегмент. При удалении сегмента доза пропорционально распределяется по текущим весовым коэффициентам. Чтобы эта функция работала, должно быть не менее двух сегментов.

№	Имя поля	Описание
5	Edit Segment (Редактировать сегмент)	<p>Эта кнопка используется для внесения изменений в сегмент. При выборе активного сегмента открывается диалоговое окно «Create/Edit Ports» (Создание и редактирование портов).</p> <p>Вид со стороны пучка обновляется информацией из активного сегмента.</p> <p>Эта кнопка активна, когда активна кнопка «Create and Edit Ports» (Создание и редактирование портов) на вкладке «Planning» (Планирование) > группа «Port» (Порт).</p>
6	Equal Weights (Идентичные весовые коэффициенты)	<p>Равномерно распределяет весовой коэффициент незафиксированных пучков. Эта кнопка становится неактивной, когда все сегменты, кроме 1, заблокированы, существует только 1 сегмент в пучке или сегмент является единственным незаблокированным сегментом в пучке.</p>
7	Segment (Сегмент)	Отображает присвоенный номер сегмента. Максимальное количество сегментов составляет 100.
8	%	<p>Определяет процентное отношение МЕ, присвоенных сегменту. Панель регулятора, позволяющая настраивать весовой коэффициент пучка. Переместите регулятор влево для уменьшения процентного соотношения. Переместите регулятор вправо для увеличения процентного соотношения. Введите процентное соотношение вручную при помощи цифрового поля справа от регуляторов. Сумма весовых коэффициентов сегмента равна 100% МЕ пучка.</p> <p>Взвешивание сегментов не подлежит редактированию в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • в пучке имеется только 1 сегмент; • все сегменты заблокированы; • сегмент является единственным незаблокированным сегментом в пучке.
9	Lock (Заблокировать)	Установите этот флажок, чтобы предотвратить автоматическое обновление весового коэффициента сегмента. Снимите этот флажок, чтобы разрешить обновление весового коэффициента сегмента. По умолчанию этот флажок снят.
10	MU/Fx (МЕ на фракцию)	Отображает количество мониторных единиц на фракцию каждого сегмента. Это значение предназначено только для чтения и обновляется при изменении весовых коэффициентов сегментов.
11	Segment Area (см ²) (Площадь сегмента (см ²))	Данное поле является размером сегмента.

№	Имя поля	Описание
12	Width1 (cm)/ Width2 (cm) (Ширина1 (см)/ Ширина2 (см))	<p>Введите значения левой и правой ширины в сантиметрах.</p> <p>Эти поля доступны для редактирования при изменении свойств сегмента. Створки подгоняются к максимальной протяженности сегмента, за исключением створок компании Siemens и Agility™, а также планов IMRT, в которых используются установки типа Varian. В остальных случаях эти значения недоступны для редактирования.</p> <p>Эти поля можно редактировать для трехмерных пучков Varian, если они не содержат несколько сегментов.</p>
13	Length1 (cm)/ Length2 (cm) (Длина 1 (см)/ Длина 2 (см))	<p>Введите значения верхней и нижней длины в сантиметрах.</p> <p>Значения длин створок подлежат редактированию, если используются планы типа 3D или последовательного облучения.</p> <p>Значения длин створок подлежат редактированию для следующих типов установок:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agility™; • всех моделей установок Siemens; • MLCI2; • MLCi; • 3D. <p>Невозможно редактировать положения створок для модуляторов пучков излучения или планов последовательного облучения Varian.</p>

Область управления пучками: вкладка «General» (Общие настройки)

Данная вкладка используется для:

- добавления пучков;
- удаления пучков;
- настройки расположения пучков;

Можно менять параметры пучков, включая:

- Delivery (Облучение)
- Machine ID (Идентификатор установки)
- Isocenter location (Расположение изоцентра)

Чтобы редактировать поле, нажмите на него и введите новое значение.

Если план содержит разделенные пучки, внесение изменений во вспомогательные пучки невозможно.

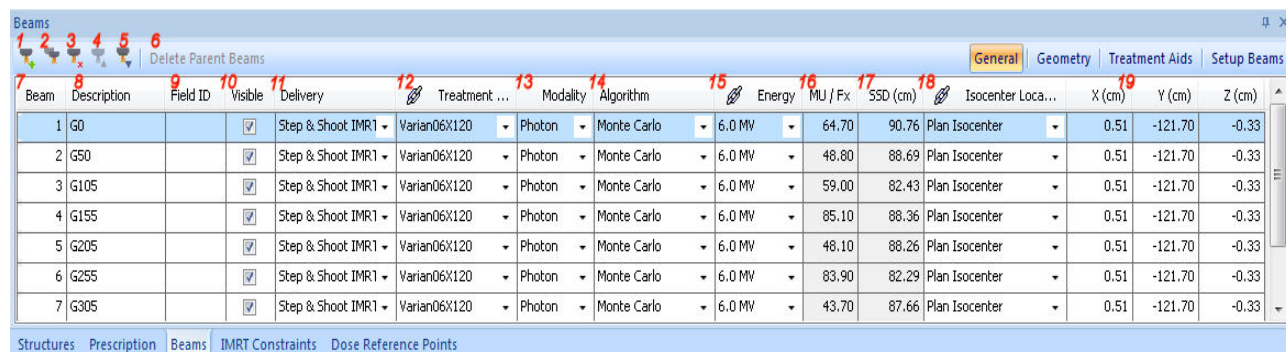


Рис. 94. Область управления пучками: вкладка «General» (Общие настройки)

Табл. 42. Область управления пучками: описание полей вкладки общих настроек

№	Имя поля	Описание
1	New Beam (Создать пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы добавить новый пучок в конец списка.
2	Duplicate Beam (Дублировать пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы создать копию текущего пучка. Копия пучка будет отображена в конце списка.
3	Delete Beam (Удалить пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы удалить выбранный пучок.
4	Beam Up (Переместить пучок вверх)	Нажмите данную кнопку, чтобы переместить выбранный в списке пучок на одну позицию вверх.
5	Beam Down (Переместить пучок вниз)	Нажмите данную кнопку, чтобы переместить выбранный в списке пучок на одну позицию вниз.
6	Delete Parent Beam (Удалить основной пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы удалить все основные пучки в плане.
7	Beam (Пучок)	Отображает номер пучка. При добавлении нового пучка ему будет присвоен следующий номер в последовательности. Система позволяет присвоить пучку номер, не содержащийся в плане.
8	Description (Описание)	Устанавливает значение по умолчанию New beam (Новый пучок). Система позволяет изменять данное поле для создания краткого описания нового пучка. Внесение изменений в данное поле для разделенных пучков невозможно.
9	Field ID (Идентификатор поля)	Введите идентификатор поля, состоящий максимум из 5 символов. Данные сведения вносятся в план при его экспорте.

№	Имя поля	Описание
10	Visible (Отображаемые)	Установите данный флажок для отображения пучка в областях просмотра окна.
11	Delivery (Облучение)	<p>Нажмите данную кнопку, чтобы отобразить раскрывающееся меню, содержащее функции облучения для пучка. Варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Step & Shoot IMRT (Последовательное облучение IMRT) • Conformal RT (Конформная лучевая терапия) • dMLC • VMAT • Dynamic Conformal Arc (Динамическое конформное секторное облучение) • 3D • 3D Static Arc (Трехмерное статическое секторное облучение)
12	Treatment Unit (Облучающий модуль)	Выберите облучающий модуль из раскрывающегося списка.
13	Modality (Метод облучения)	Выберите один из следующих методов работы установки: Photon (Фотонный) или Electron (Электронный).
14	Algorithm (Алгоритм)	<p>Выберите алгоритм. Варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Collapsed Cone (Сжатый конус); • Monte Carlo (Монте-Карло); • Pencil Beam (Алгоритм расчета дозы облучения узконаправленным пучком).
15	Energy (Уровень энергии)	Выберите уровень энергии облучающего модуля.
16	MU/Fx (ME на фракцию)	Количество мониторных единиц на фракцию каждого пучка.
17	SSD (cm) (SSD (см))	Отображает расстояние «источник-кожа» в сантиметрах.
18	Isocenter location (Расположение изоцентра)	Выберите расположение изоцентра из раскрывающегося меню.
19	X/Y/Z	Отображает положение выбранного изоцентра. Система позволяет изменять данное положение вручную.

Область управления пучками: вкладка «Geometry» (Геометрический параметр)

Данная вкладка используется для:

- добавления новых пучков в план;
- редактирования конфигурации внесенных в план пучков.

Если в плане содержится только секторное облучение, эти поля будут доступны только при открытии данной вкладки.

Чтобы редактировать поле, нажмите на него и введите новое значение. Если план содержит разделенные пучки, внесение изменений во вспомогательные пучки невозможно.

Beam	Description	SSD (cm)	Gantry	Collimator	Couch	Field	Margin (cm)	Asym	Width1 (cm)	Width2 (cm)	Length1 (cm)	Length2 (cm)
1	G0	90.76	0.0	0.0	0.0	[Auto]	1.00	☒	LW 3.90	RW 3.90	UL 3.50	LL 4.00
2	G50	88.69	50.0	0.0	0.0	[Auto]	1.00	☒	LW 3.90	RW 4.50	UL 3.50	LL 4.00
3	G105	82.43	105.0	0.0	0.0	[Auto]	1.00	☒	LW 3.60	RW 4.50	UL 3.50	LL 3.50
4	G155	88.36	155.0	0.0	0.0	[Auto]	1.00	☒	LW 3.60	RW 4.80	UL 4.00	LL 3.50
5	G205	88.26	205.0	0.0	0.0	[Auto]	1.00	☒	LW 4.50	RW 3.60	UL 4.00	LL 3.50
6	G255	82.29	255.0	0.0	0.0	[Auto]	1.00	☒	LW 3.90	RW 3.90	UL 4.00	LL 3.50
7	G305	87.66	305.0	0.0	0.0	[Auto]	1.00	☒	LW 4.80	RW 3.60	UL 3.50	LL 4.00

Рис. 95. Область управления пучками: вкладка «Geometry» (Геометрический параметр)

Табл. 43. Область управления пучками: описание полей вкладки геометрического параметра

№	Имя поля	Описание
1	New Beam (Создать пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы добавить новый пучок в конец списка.
2	Duplicate Beam (Дублировать пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы создать копию текущего пучка. Копия пучка будет отображена в конце списка.
3	Delete Beam (Удалить пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы удалить выбранный пучок.
4	Beam Up (Переместить пучок вверх)	Нажмите данную кнопку, чтобы переместить выбранный в списке пучок на одну позицию вверх.
5	Beam Down (Переместить пучок вниз)	Нажмите данную кнопку, чтобы переместить выбранный в списке пучок на одну позицию вниз.
6	Delete Parent Beam (Удалить основной пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы удалить все основные пучки в плане.

№	Имя поля	Описание
7	Beam (Пучок)	Данное поле является описанием пучка.
8	Description (Описание)	Устанавливает значение по умолчанию New beam (Новый пучок). Система позволяет изменять данное поле для создания краткого описания нового пучка. Внесение изменений в данное поле для разделенных пучков невозможно.
9	SSD (cm) (SSD (см))	Отображает расстояние пучка «источник-кожа» в сантиметрах.
10	Gantry (Гентри)	Введите угол гентри. Действителен диапазон от 0,0 до 359,9.
11	Collimator (Коллиматор)	Введите угол коллиматора. Действителен диапазон от 0,0 до 359,9.
12	Couch (Дека стола)	Введите значение углового положения стола. Действителен диапазон от 0,0 до 110,0 или 250,0 до 359,9.
13	Field (Поле)	Выберите форму, соответствующую размеру поля. При выборе структуры значения полей «Width» (Ширина) и «Length» (Длина) изменятся в соответствии с размером структуры. При выборе значения «Fixed» (Фиксированный) система позволяет изменять поля «Width» (Ширина) и «Length» (Длина).
14	Margin (Зазор)	Укажите зазор вокруг выбранной структуры в колонке «Field» (Поле). Значение по умолчанию составляет 1,0 см.
15	Asym (Асимметричный)	При включении данной функции система использует асимметричные створки. При выключении функции используются симметричные створки.
16	Width (Ширина)	Отображает настройки правой и левой створки. Данные значения можно изменить, если пользователь выбрал значение «Fixed» (Фиксированный) в колонке Field (Поле).
17	Length (Длина)	Отображает настройки длины верхней и нижней створки. Данные значения можно изменить, если пользователь выбрал значение «Fixed» (Фиксированный) в колонке Field (Поле).

Область управления пучками: вкладка «Setup Beams» (Установочные пучки)

Данная вкладка используется для настройки верификационных пучков. Данная вкладка предназначена для:

- добавления пучков;
- удаления пучков;
- настройки расположения пучков;

Можно изменять параметры пучков, включая:

- Delivery (Облучение)
- Machine ID (Идентификатор установки)
- Isocenter location (Расположение изоцентра)

Чтобы редактировать поле, нажмите на него и введите новое значение. Если план содержит разделенные пучки, внесение изменений во вспомогательные пучки невозможно.

ОСТОРОЖНО!



Установочные пучки, создаваемые в режиме «Planning» (Планирование) во вкладке «Setup Beam» (Установочный пучок) не включаются в расчет дозы данного плана. Система Мопасо не учитывает накопление дозы для установочных пучков. Система экспортирует любые присвоенные мониторные единицы для использования во время создания снимков.

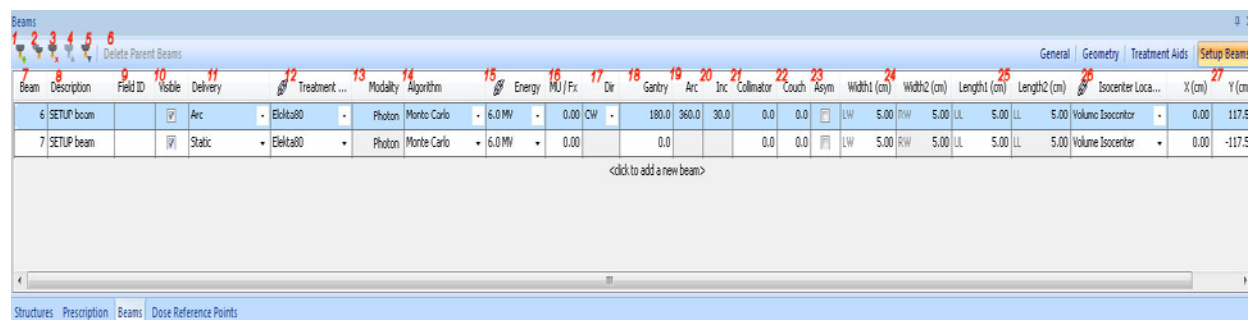


Рис. 96. Область управления пучками: вкладка «Setup Beams» (Установочные пучки)

Табл. 44. Область управления пучками: описание полей вкладки установочных пучков

№	Имя поля	Описание
1	New Beam (Создать пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы добавить новый пучок в конец списка.
2	Duplicate Beam (Дублировать пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы создать копию текущего пучка. Копия пучка будет отображена в конце списка.

№	Имя поля	Описание
3	Delete Beam (Удалить пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы удалить выбранный пучок.
4	Beam Up (Переместить пучок вверх)	Нажмите данную кнопку, чтобы переместить выбранный в списке пучок на одну позицию вверх.
5	Beam Down (Переместить пучок вниз)	Нажмите данную кнопку, чтобы переместить выбранный в списке пучок на одну позицию вниз.
6	Delete Parent Beam (Удалить основной пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы удалить все основные пучки в плане.
7	Beam (Пучок)	Отображает номер пучка.
8	Description (Описание)	Отображает описание пучка.
9	Field ID (Идентификатор поля)	Введите идентификатор поля, состоящий максимум из 5 символов. Данные сведения вносятся в план при его экспорте.
10	Visible (Отображаемые)	Установите данный флажок для отображения пучка в областях просмотра окна.
11	Delivery (Облучение)	Нажмите стрелку раскрывающегося списка, содержащего функции облучения для пучка. Доступны две функции: «Static» (Статическое облучение) и «Arc» (Облучение по секторам).
12	Treatment Unit (Облучающий модуль)	Нажмите данную кнопку, чтобы выбрать облучающий модуль из раскрывающегося списка.
13	Modality (Методика облучения)	Отображает метод облучения. Доступно использование только фотонного облучения.
14	Algorithm (Алгоритм)	Нажмите стрелку раскрывающегося списка, чтобы выбрать алгоритм. Доступны следующие алгоритмы: <ul style="list-style-type: none"> • Collapsed Cone (Сжатый конус); • Monte Carlo (Монте-Карло); • Pencil Beam (Алгоритм расчета дозы облучения узконаправленным пучком).
15	Energy (Уровень энергии)	Выберите уровень энергии облучающего модуля .

№	Имя поля	Описание
16	MU/Fx (ME на фракцию)	Количество мониторных единиц на фракцию каждого пучка.
17	Dir (Направление)	Отображает направление облучаемого сектора.
18	Gantry (Гентри)	Введите угол гентри.
19	Arc (Сектор)	Отображает общее количество секторов пучка.
20	Inc (Приращение)	Отображает приращение пучка.
21	Collimator (Коллиматор)	Введите положение коллиматора.
22	Couch (Дека стола)	Введите данные деки стола.
23	Asym (Асимметричный)	Установите данный флажок, чтобы сделать пучок асимметричным.
24	Width (Ширина)	Введите значения левой и правой ширины в сантиметрах.
25	Length (Длина)	Введите значения верхней и нижней длины в сантиметрах.
26	Isocenter location (Расположение изоцентра)	Выберите точку центра поворота, вокруг которого установка будет подводить пучок или группу связанных пучков.
27	X/Y/Z	Отображает координаты изоцентра. Система позволяет изменять данное положение вручную.

Область управления пучками: вкладка «Treatment Aids» (Вспомогательные устройства для терапии)

Данная вкладка используется для редактирования вспомогательных устройств для терапии в плане. Доступны следующие вспомогательные устройства:

- Клинья
- Болюс
- Дека стола
- Катушка
- Электронные аппликаторы
- Стереотаксические конусы

В электронной таблице поля облучающего модуля отображают функции в алфавитном порядке.

ОСТОРОЖНО!



При расчете дозы устройство оптимизации учитывает структуры вне пациента (например, деки стола или устройство для иммобилизации) только после их добавления в предписание.

Инструмент расчета учитывает структуры болюса и деки стола только после присвоения их для всех пучков во вкладке «Treatment Aids» (Вспомогательные устройства для терапии) в электронной таблице «Beam» (Пучок).

Система больше не требует добавлять данные структуры в ограничения IMRT для планов IMRT.

Планы Monaso

Ниже приведен пример 3D-плана.

Beam	Description	Wedge ID	Angle	Orient	Port	MLC	Applicator ID	Bolus	SBD (cm)	Couch	Coil ID	Index of Coil Center	Coil Height1 (mm)	Coil Height2 (mm)
1	G330	No Wedge				☒	None		---	☒	MRColl	15	198	198
2	G280	No Wedge				☒	None		---	☒	MRColl	15	198	198
3	G230	No Wedge				☒	None		---	☒	MRColl	15	198	198
4	G180	No Wedge				☒	None		---	☒	MRColl	15	198	198
5	G130	No Wedge				☒	None		---	☒	MRColl	15	198	198

<click to add a new beam>

Рис. 97. Область управления пучками: вспомогательные устройства для терапии — 3D-план

Табл. 45. Область управления пучками: вспомогательное устройство для терапии — описание полей 3D-плана

№	Имя поля	Описание
1	New Beam (Создать пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы добавить новый пучок в конец списка.
2	Duplicate Beam (Дублировать пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы создать копию текущего пучка. Копия пучка будет отображена в конце списка.
3	Delete Beam (Удалить пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы удалить выбранный пучок.
4	Beam Up (Переместить пучок вверх)	Нажмите данную кнопку, чтобы переместить выбранный в списке пучок на одну позицию вверх.
5	Beam Down (Переместить пучок вниз)	Нажмите данную кнопку, чтобы переместить выбранный в списке пучок на одну позицию вниз.
6	Delete Parent Beam (Удалить основной пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы удалить все основные пучки в плане.
7	Beam (Пучок)	Данная колонка отображает номер пучка.
8	Description (Описание)	Краткое описание пучка. Устанавливает значение по умолчанию New beam (Новый пучок). Внесение изменений в данное поле для разделенных пучков невозможно.
9	Wedge ID (Идентификатор клина)	Данная колонка отображает название выбранного клина. Название по умолчанию — «No Wedge» (Без клина). Нажмите на заголовок колонки для выбора идентификатора или нажмите None (Нет), чтобы удалить клин. Данное поле доступно при использовании режимов облучения планов симуляции, 3D-планов и планов неподвижного 3D-сектора. При использовании данного поля аппликатор будет недоступен.

№	Имя поля	Описание
10	Angle (Угол)	Угол клина от 1 до 60° с приращением 1. Выберите угол клина из раскрывающегося списка. Данное поле отображается при использовании плана моделирования. Данное поле доступно при использовании режимов облучения 3D-планов и планов неподвижного 3D-сектора.
11	Orient (Ориентация)	<p>Ориентация выбранного идентификатора клина в планах системы Monaso. При использовании планов моделирования нажмите на стрелку раскрывающегося списка для изменения ориентацию на другую доступную ориентацию. Доступны следующие варианты выбора:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In (В поле) • Out (Вне поля) • Left (Влево) • Right (Вправо) <p>Данные функции доступны, если клин поддерживает данное положение или размер поля пучка меньше или равен максимальному размеру поля клина. Данное поле отображается при использовании плана моделирования. Данное поле отображается при использовании режимов облучения 3D-планов и планов неподвижного 3D-сектора.</p>
12	Port (Порт)	Поле отмечено флажком, если пучок содержит порт. Данное поле отображается при использовании плана моделирования. Данное поле отображается при использовании режимов облучения 3D-планов и планов неподвижного 3D-сектора.
13	MLC (МЛК)	Поле отмечено флажком, если пучок содержит МЛК. Данное поле отображается при использовании плана моделирования. Данное поле отображается при использовании режимов облучения 3D-планов и планов неподвижного 3D-сектора.
14	Applicator ID (Идентификатор аппликатора)	<p>Отображает идентификатор аппликатора.</p> <p>В данном поле отображается идентификатор насадки для протонных полей. Данное поле становится доступным при работе с планом симуляции с трехмерным или трехмерным статическим секторным облучением.</p> <p>В протонных и электронных установках данное поле отображает перечень доступных конусов. Необходимо выбрать конус.</p> <p>При использовании данного поля клин будет недоступен.</p>
15	Bolus (Болюс)	<p>Если в пучке имеется болюс, поле отмечено флажком. Отредактировать болюс можно в диалоговом окне «Generate Bolus» (Создать болюс).</p> <p>Внимание! Система позволяет присвоить один болюс на пучок в планах контроля качества и 3D-планах. Планы IMRT позволяют присвоить болюс всем пучкам либо ни одному из них.</p>
16	SBD (Расстояние от источника до болюса)	Поле «Source to Bolus Distance» (Расстояние от источника до болюса) доступно в планах системы Monaso. Данное поле отображает расстояние от источника до болюса вдоль центральной оси.

№	Имя поля	Описание
17	Couch (Дека стола)	Установите флажок, чтобы использовать деку стола в плане терапии.
18	Coil ID (Идентификатор катушки)	Данное поле отображает MRCoil (Катушка для МРТ). Поля катушки становятся доступными после добавления катушки в план.
19	Index of Coil Center (Указатель центра катушки)	Указывает на MRL дека стола место закрепления катушки для МРТ в изоцентре.
20	Coil Height1 (Высота катушки 1)	Введите высоту 1-й планки рамы катушки над внешним контуром пациента. Значения указываются в миллиметрах. Первая планка рамы катушки расположена ближе к туннелю томографа.
21	Coil Height2 (Высота катушки 2)	Введите высоту 2-й планки рамы катушки над внешним контуром пациента. Значения указываются в миллиметрах. Вторая планка рамы катушки расположена дальше от туннеля томографа.

Планы моделирования

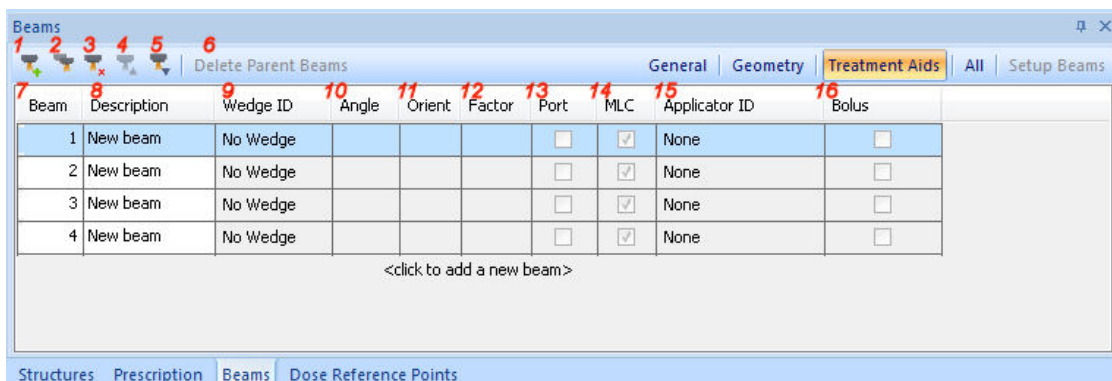


Рис. 98. Область управления пучками: вспомогательные устройства для терапии — планы симуляции

Табл. 46. Область управления пучками: вспомогательное устройство для терапии — описание полей плана симуляции

№	Имя поля	Описание
1	New Beam (Создать пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы добавить новый пучок в конец списка.
2	Duplicate Beam (Дублировать пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы создать копию текущего пучка. Копия пучка будет отображена в конце списка.

№	Имя поля	Описание
3	Delete Beam (Удалить пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы удалить выбранный пучок.
4	Beam Up (Переместить пучок вверх)	Нажмите данную кнопку, чтобы переместить выбранный в списке пучок на одну позицию вверх.
5	Beam Down (Переместить пучок вниз)	Нажмите данную кнопку, чтобы переместить выбранный в списке пучок на одну позицию вниз.
6	Delete Parent Beam (Удалить основной пучок)	Нажмите данную кнопку, чтобы удалить все основные пучки в плане.
7	Beam (Пучок)	Данная колонка отображает номер пучка.
8	Description (Описание)	Краткое описание пучка. Устанавливает значение по умолчанию New beam (Новый пучок). Внесение изменений в данное поле для разделенных пучков невозможно.
9	Wedge ID (Идентификатор клина)	Данная колонка отображает название выбранного клина. Название по умолчанию — «No Wedge» (Без клина). Нажмите на заголовок колонки для выбора идентификатора или нажмите «None» (Нет), чтобы удалить клин. Данное поле отображается при использовании плана моделирования. При использовании данного поля аппликатор будет недоступен.
10	Angle (Угол)	Угол клина от 1 до 60° с приращением 1. Выберите угол клина из раскрывающегося списка. Данная колонка доступна для 3D-планов и планов неподвижного 3D-сектора.
11	Orient (Ориентация)	Ориентация клина. При использовании планов моделирования нажмите на стрелку раскрывающегося списка для изменения ориентацию на другую доступную ориентацию. Доступны следующие варианты выбора: <ul style="list-style-type: none"> • In (В поле) • Out (Вне поля) • Left (Влево) • Right (Вправо) Данные функции доступны, если клин поддерживает данное положение или размер поля пучка меньше или равен максимальному размеру поля клина.
12	Factor (Коэффициент)	Данное значение обновляется инструментом расчета дозы.
13	Port (Порт)	Поле отмечено флажком, если пучок содержит порт.
14	MLC (МЛК)	Поле отмечено флажком, если пучок содержит МЛК.

№	Имя поля	Описание
15	Applicator ID (Идентификатор аппликатора)	<p>Отображает идентификатор аппликатора.</p> <p>В данном поле отображается идентификатор насадки для протонных полей.</p> <p>Выбор стереотаксических аппликаторов недоступен в планах моделирования.</p> <p>В протонных и электронных установках данное поле отображает перечень доступных конусов. Необходимо выбрать конус.</p> <p>При использовании данного поля клин будет недоступен.</p>
16	Bolus (Болус)	Если в пучке имеется болус, поле отмечено флажком. Отредактировать болус можно в диалоговом окне «Generate Bolus» (Создать болус).
17	Margin (cm) (Зазор, см)	Введите величину зазора вокруг поля. Доступно только при выборе «Structure Name» (Имя структуры) в колонке «Field» (Поле).

Область управления ограничениями IMRT: вкладка «Constraints» (Ограничения)

Используйте эту вкладку для определения ограничений целевых показателей мишени и незащищенных органов.

Structure	Cost Function	Enabled	Status	Manual	Weight	Reference Dose (cGy)	Multicriterial	Isoconstraint	Isoeffect	Relative Impact
PTV	Target EUD	☒	On	☐	1.00		☐	7380.0	7584.2	
	Quadratic Overdose	☒	On	☐	1.00	7500.0	☐	200.0	201.0	++++
RECTUM	Serial	☒	On	☐	1.00		☐	6000.0	5982.6	++
	Serial	☒	On	☐	1.00		☐	4500.0	4492.3	++++
BLADDER	Serial	☒	On	☐	1.00		☐	5500.0	5165.8	
patient	Quadratic Overdose	☒	On	☐	1.00	4500.0	☐	50.0	50.6	+++
	Quadratic Overdose	☒	On	☐	1.00	7380.0	☐	3.0	0.0	

<click to add a new structure>

Рис. 99. Область управления ограничениями IMRT: вкладка «Constraints» (Ограничения)

Табл. 47. Область управления ограничениями IMRT: описание полей вкладки ограничений

№	Имя поля	Описание
1	Стрелки вверх/вниз	Нажмите стрелку вверх , чтобы переместить выбранную структуру в списке на одну позицию вверх. Нажмите стрелку вниз , чтобы переместить выбранную структуру в списке на одну позицию вниз.
2	Pareto/Constrained (Парето/Ограниченный)	Нажмите для выбора между режимами «Pareto» (Парето) и «Constrained» (Ограниченный).
3	Color (Цвет)	Отображает цвет структуры.
4	Structure (Структура)	Отображает имя структуры.
5	Cost Function (Целевая функция)	Отображает целевую функцию данной структуры.

№	Имя поля	Описание
6	Enabled (Включено)	Структура участвует в оптимизации плана.
7	Status (Состояние)	Отображает состояние структуры в виде «On» (Вкл) или «Off» (Выкл).
8	Manual (Вручную)	Установите флажок, чтобы вручную внести изменения в весовой коэффициент структуры вместо применения коэффициента, установленного в результате оптимизации.
9	Weight (Весовой коэффициент)	Отображает установленный весовой коэффициент структуры. Чтобы изменить величину, необходимо отметить флажок поля «Manual» (Вручную).
10	Reference Dose (сGy) (Референтная доза) (сГр)	Вывод на экран референтной дозы для каждой целевой функции.
11	Multicriterial (Мультикритериальный)	Установите флажок, чтобы применить многокритериальное значение целевой функции. Это позволяет продолжить усиленную оптимизацию над выбранным ограничением для понижения изоограничения ниже значения, установленного пользователем, при этом сохраняя дозы целевых показателей.
12	Isoconstraint (Изоограничение)	Отображает значение изоограничения. Изменение данного значения возможно с помощью оптимизации.
13	Isoeffect (Изоэффект)	Отображает влияние мощности дозы, рассчитанной для каждого отдельного осложнения или целевой функции.
14	Relative Impact (Относительное воздействие)	Показывает воздействие целевой функции на предписание. Чем больше символов «+», тем больше воздействие.

Примечание.

Если имя структуры неверно сопоставлено со структурой, на экране отображается системное сообщение. Имя структуры отображается красным цветом в столбце «Structure» (Структура). Выберите другое имя структуры в раскрывающемся меню.

Область управления «Dose Reference Points» (Контрольные точки измерения дозы)

С помощью данной вкладки можно помещать, редактировать или просматривать опорные точки измерения дозы для планов IMRT системы Monaso. Пользователь может настраивать контрольные точки измерения дозы и просматривать дозы. Для каждого пучка предусмотрена одна контрольная точка измерения дозы.

Beam #	Beam Description	Location	X (cm)	Y (cm)	Z (cm)	Description	Beam Dose (cGy)	Total Dose (cGy)
1	RPO220	Setup Reference Point	-0.53	-2.15	7.19		698.2	4501.8
2	RPO260	Setup Reference Point	-0.53	-2.15	7.19		1031.7	4501.8
3	RAO340	Setup Reference Point	-0.53	-2.15	7.19		1054.4	4501.8
4	LPO100	Setup Reference Point	-0.53	-2.15	7.19		863.4	4501.8
5	PA	Setup Reference Point	-0.53	-2.15	7.19		854.2	4501.8

Рис. 100. Область управления «Dose Reference Points» (Контрольные точки измерения дозы)

Табл. 48. Описание полей области управления контрольными точками измерения дозы

№	Имя поля	Описание
1	Show/Edit DRPs (Создать/редактировать контрольные точки измерения дозы)	Нажмите данную кнопку, чтобы активировать контрольные точки измерения дозы в просмотре пациента.
2	Reset All to Isocenter (Полный сброс до изоцентра)	Нажмите для перемещения положения всех контрольных точек измерения дозы к изоцентрам пучка.
3	Beam # (Пучок №)	Номер пучка в плане.
4	Beam description (Описание пучка)	Данное поле является описанием пучка.
5	Location (Местоположение)	Положение в пределах объемного изображения.
6	X/Y/Z (см)	Отображает координаты изоцентра. Система позволяет изменять данное положение вручную.
7	Description (Описание)	Отображает данные контрольной точки измерения дозы каждого пучка.
8	Beam Dose (Доза пучка) (сГр или Гр)	Доза каждого пучка в контрольной точке измерения дозы.
9	Total Dose (Суммарная доза) (сГр или Гр)	Суммарная доза для плана.

Панель управления «DVH Statistics» (Статистические данные ГДО)

Данная область предназначена для просмотра распределения дозы для разных структур. На панели управления приведены дозиметрические критерии и контрольные дозы. Введите дозиметрические критерии для структур в соответствии с назначением. Затем сравните значения дозы, рассчитанные для плана, со значениями, определенными дозиметрическими критериями. Для получения дополнительной информации укажите значения контрольной дозы, которые должны отображаться на диаграмме. Внесите изменения на вкладке «Display» (Отображение), чтобы настроить опции для отображения на вкладке «Statistics» (Статистика).

В режиме просмотра нескольких планов активный план для каждой структуры и каждой контрольной дозы будет располагаться в верхней строке. Другие планы отображаются ниже в алфавитном порядке. Строки активного плана выделены.

Панель управления статистическими данными ГДО: вкладка дозиметрических критериев

Данная вкладка используется для просмотра дозиметрических критериев. Пользователь может проверить, соответствует ли план дозиметрическим критериям для каждой структуры. На вкладке дозиметрических критериев отображаются только структуры с указанными дозиметрическими критериями.

Structure	Dosimetric Criterion	Actual Value	
PTV1	D98% < 5000 cGy	3878.8 cGy	✓
RECTUM	Dmax < 4600 cGy (+100 cGy)	4724.5 cGy	✗
	V4000cGy < 4 % (+1 %)	4.46 %	!

Рис. 101. Панель управления статистическими данными ГДО: вкладка дозиметрических критериев

Табл. 49. Панель управления статистическими данными ГДО: описание полей вкладки дозиметрических критериев

№	Имя поля	Описание
1	Цвет структуры	Цвет анатомической структуры.
2	Structure (Структура)	Имя анатомической структуры.
*	Plan (План)	Имя плана (доступно только в режиме отображения нескольких планов).
*	StudySet (Набор данных)	Имя набора данных (доступно только в режиме отображения нескольких планов для SIPR-планов).

№	Имя поля	Описание
3	Dosimetric Criteria (Дозиметрические критерии)	Описание дозиметрического критерия, т. е. целевого значения дозы или целевого значения объема.
4	Actual Value (Фактическое значение)	Рассчитанное значение, относящееся к дозиметрическому критерию. Значение указывается в соответствующих единицах измерения: сГр/Гр, см ³ или %.
5	Результат	Указывает на то, что план соответствует дозиметрическим критериям. <ul style="list-style-type: none">  Фактическое значение соответствует дозиметрическому критерию.  Фактическое значение не соответствует дозиметрическому критерию, но находится в допустимом пределе.  Фактическое значение не соответствует дозиметрическому критерию и выходит за допустимый предел.

* Данный столбец не изображен на рисунке, поскольку данные приведены только для одного плана.

Панель управления статистическими данными ГДО: вкладка «Statistics» (Статистика)

Данная вкладка используется для просмотра статистических данных ГДО, а также выбора дозиметрических критериев и значений контрольной дозы. По умолчанию на вкладке статистики отображаются структуры с заданными ограничениями IMRT или дозиметрическими критериями.

DVH Statistics														
Dosimetric Criteria		Statistics	Display											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Structure	Volume (cm³)	Min. Dose (cGy)	Max. Dose (cGy)	Mean Dose (cGy)	Ref. Vol. (cm³)	Ref. Vol. (%)	Ref. Dose (cGy)		Dosimetric Criterion	% in Volume	Is in...	Heterog...	Confor...
	PTV1	159.408	3314.5	5028.4	4539.6	156.220	98.00	3878.8	✓	D98% < 5000 cGy	100.00	yes	1.20	0.63
	RECTUM	74.184	147.5	4724.5	2239.4	0.000	0.00	4724.5	✗	Dmax < 4600 cGy (+100 cGy)	100.00	yes	12.75	0.01
						2.967	4.00	4054.1						
						3.312	4.46	4000.0	ⓘ	V4000cGy < 4 % (+1 %)				
	BLADDER	375.424	44.7	4983.5	1296.9						100.00	yes	47.49	0.02
	SKIN(U...	13219.904	1.8	4810.8	541.9						98.28	no	127.20	0.67

Рис. 102. Панель управления статистическими данными ГДО: вкладка «Statistics» (Статистика)

Табл. 50. Панель управления статистическими данными ГДО: описание полей вкладки статистики

№	Имя поля	Описание
1	Цвет структуры	Цвет анатомической структуры.
2	Structure (Структура)	Имя анатомической структуры.
3	Volume (Объем) (см ³)	Общий объем структуры, находящийся в пределах используемого для расчета объема
*	Plan (План)	Имя плана (доступно только в режиме отображения нескольких планов).

№	Имя поля	Описание
*	StudySet (Набор данных)	Имя набора данных (доступно только в режиме отображения нескольких планов для SIPR-планов).
4	Min Dose (Минимальная доза) (сГр или Гр)	Наименьшая измеренная доза в пределах общего объема структуры, находящейся в используемом для расчета объеме.
5	Max Dose (Максимальная доза) (сГр или Гр)	Наибольшая измеренная доза в пределах общего объема структуры, находящейся в используемом для расчета объеме.
6	Mean Dose (Средняя доза) (сГр или Гр)	Усредненная измеренная доза в пределах общего объема структуры, находящейся в используемом для расчета объеме.
7	Ref. Vol. (Контрольный объем) (см ³)	Абсолютный объем контрольной дозы. Это объем анатомической области, доза облучения которой равна или больше контрольной дозы. Данное поле можно редактировать, если оно не связано с дозиметрическим критерием.
8	Ref. Vol. (Контрольный объем) (%)	Относительный объем контрольной дозы. Это объем анатомической области, доза облучения которой равна или больше контрольной дозы. Данное поле можно редактировать, если оно не связано с дозиметрическим критерием.
9	Ref. Dose (Доза в стандартной точке) (сГр или Гр)	Величина контрольной дозы. Доза облучения, подводимая на контрольные объемы (абсолютный и относительный) в одном ряду, является больше указанного значения или равной ему. Данное поле можно редактировать, если оно не связано с дозиметрическим критерием.
10	Результат	<p>Указывает на то, что план соответствует дозиметрическим критериям.</p> <ul style="list-style-type: none">  Фактическое значение соответствует дозиметрическому критерию.  Фактическое значение не соответствует дозиметрическому критерию, но находится в допустимом пределе.  Фактическое значение не соответствует дозиметрическому критерию и выходит за допустимый предел.
11	Дозиметрические критерии	Описание дозиметрического критерия, т. е. целевого значения дозы или целевого значения объема.
12	% In Volume (% объема)	Процентная доля структуры в используемом для расчета объеме
13	Is in SS (Входит в набор структур)	Указывает на то, что структура полностью включена в набор данных.

№	Имя поля	Описание
14	Heterogeneity Index (Индекс гетерогенности)	Индекс гетерогенности (HI) характеризует степень однородности дозы в пределах объема мишени, который рассчитывается непосредственно на основании статистических данных ГДО. Данное значение приводится только для планов Monaso.
15	Conformity Index (Индекс конформности)	Индекс конформности (CI) является характеристикой степени соответствия назначенного объема изодозы форме и размеру объема мишени. Данное значение приводится только для планов Monaso.

* Данный столбец не изображен на рисунке, поскольку данные приведены только для одного плана.

Панель управления статистическими данными ГДО: вкладка «Display» (Отображение)

Данная вкладка используется для настройки опций для отображения на вкладке «Statistics» (Статистика). По умолчанию для планов Monaso подключены структуры с заданными ограничениями IMRT или дозиметрическими критериями.

На вкладке «Display» (Отображение) не предусмотрена настройка опций для отображения на вкладке «Dosimetric Criteria» (Дозиметрические критерии). На вкладке дозиметрических критериев отображаются только структуры с указанными дозиметрическими критериями.

DVH Statistics

Dosimetric Criteria

Statistics

Display

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Structure	Enabled	High Dose Ref. (%)	Min. Dose Ref. (%)	Heterogeneity Index	Dose of Interest (cGy)	Prescribed V. (cm³)	Target V. (cm³)	Conformity Index
	PTV1	☒	5.00	95.00	1.20	4500.0	108.004	159.408	0.63
	RECTUM	☒	5.00	95.00	12.75	3000.0	15.596	74.184	0.01
	BLADDER	☒	5.00	95.00	47.49	3000.0	50.136	375.424	0.02
	SKIN(Unsp.Tiss.)	☒	5.00	95.00	127.20	50.0	8926.156	13219.904	0.67
	GTV	☐	5.00	95.00	1.08			49.792	

Рис. 103. Панель управления статистическими данными ГДО: вкладка «Display» (Отображение)

Табл. 51. Панель управления статистическими данными ГДО: описание полей вкладки отображения

№	Имя поля	Описание
1	Цвет структуры	Цвет анатомической структуры.
2	Structure (Структура)	Имя анатомической структуры.
*	Plan (План)	Имя плана (выводится на экран в режиме отображения нескольких планов).
*	StudySet (Набор данных)	Имя набора данных (доступно только в режиме отображения нескольких планов для SIPR-планов).
3	Enabled (Включено)	Включение/отключение ряда структуры на вкладках «Dosimetric Criteria» (Дозиметрические критерии) и «Statistics» (Статистика).

№	Имя поля	Описание
4	High Dose Ref. (Наибольшее контрольное значение дозы) (%)	Данное поле можно редактировать. По умолчанию задано значение «5,00».
5	Min. Dose Ref. (Минимальное контрольное значение дозы) (%)	Данное поле можно редактировать. По умолчанию задано значение «95,00».
6	Heterogeneity Index (Индекс гетерогенности)	<p>Индекс гетерогенности (предоставляется только для планов Monaco). Формула индекса гетерогенности (HI): $HI = (D5\%)/(D95\%)$. Индекс гетерогенности (HI) характеризует степень однородности дозы в пределах объема мишени, который рассчитывается непосредственно на основании статистических данных ГДО.</p> <p>Несмотря на то, что оба значения — D5 % и D95 % — задаются по умолчанию на вкладке «Statistics» (Статистика), пользователь может их редактировать. D5 % — «горячая» доза, подводимая к 5 % ткани. D95 % — минимальная доза, подводимая к 95 % ткани.</p>
7	Dose of Interest (Целевая доза) (Гр или сГр)	Значение в данном поле можно редактировать.
8	Prescribed V. (Назначенный объем) (см ³)	Объем структуры, получающий предписанную дозу.
9	Target V. (Целевой объем) (см ³)	Объем структуры.
10	Conformity Index (Индекс конформности)	<p>Отображает индекс конформности. (Предоставляется только для планов Monaco).</p> <p>Формула индекса конформности (CI): $CI = V_{Rx}^2 / (TV * V_{RI})$, где TV — объем структуры, V_{Rx} — объем структуры, покрываемый целевой дозой, а V_{RI} — общий объем целевой структуры.</p> <p>Индекс конформности (CI) является характеристикой степени соответствия назначенного объема изодозы форме и размеру объема мишени. Данное значение приводится только для планов Monaco.</p>

* Данный столбец не изображен на рисунке, поскольку данные приведены только для одного плана.

Управление отображением пучка

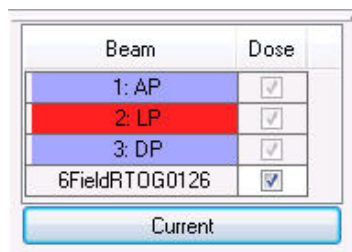


Рис. 104. Управление отображением пучка

Используйте элемент управления «Beam Visibility» (Отображение пучка), чтобы показать или скрыть пучки дистанционной лучевой терапии.

- **Beam** (Пучок) — цвет каждого ряда обозначает состояние пучка:
 - **Красный** — пучок выбран и отображается.
 - **Фиолетовый** — пучок отображается.
 - **Зеленый** — пучки протонов.
 - **Серый** — пучок не отображается.
- **Без фона** — пучок является частью базового плана. Базовые планы всегда находятся в конце списка.
- **Dose** (Доза) — установите флажок для отображения дозы на пучке. Система позволяет включить или выключить параметр дозы во всех процедурах. В составных планах при активации отображения значения дозы будет обновляться ГДО.

Множественные предписания

Элемент управления «Beam Visibility» (Отображение пучка) позволяет показывать и скрывать раскрывающиеся списки пучков по группам предписаний. В дополнение к перечисленным выше характеристикам управления отображением пучка ниже представлен список для множественных предписаний.

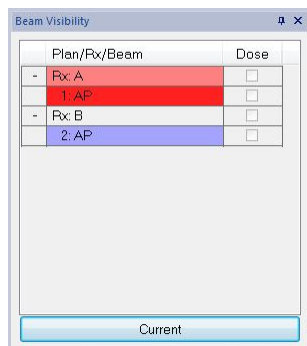


Рис. 105. Управление отображением пучка с несколькими предписаниями

- Включение и выключение всех пучков в отдельном предписании
- Включение и выключение всех доз в отдельном предписании
- Включение и выключение пучка в отдельном предписании
- Включение и выключение всех доз пучка в отдельном предписании
- Отображение активного пучка без дозы

Множественный план

Элемент управления «Beam Visibility» (Отображение пучка) множественного плана позволяет показывать и скрывать раскрывающиеся списки предписаний по группам планов. В дополнение к перечисленным выше характеристикам управления отображением пучка ниже представлен список для множественных планов:

- Включение и выключение всех пучков предписания, отображаемых в режиме просмотра нескольких планов
- Включение и выключение всех доз, отображаемых в режиме просмотра нескольких планов
- Включение и выключение всех пучков предписания, отображаемых в любом из отдельных планов
- Включение и выключение всех доз, отображаемых в любом из отдельных планов
- Включение и выключение любых отдельных пучков предписаний в любом плане
- Включение и выключение дозы в любом отдельном предписании в любом плане

Управление разницей дозы

Данный элемент управления отображает изменение дозы с помощью цветового спектра. Программное обеспечение содержит цветовой спектр, обозначающий процентное соотношение нормированной дозы.

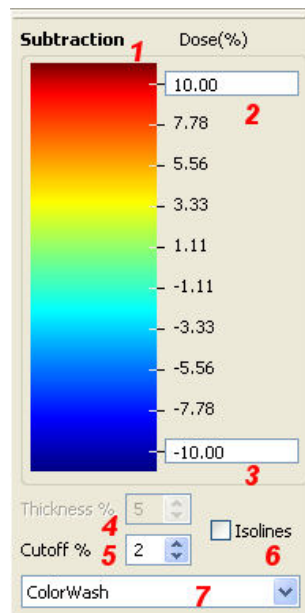


Рис. 106. Управление разницей дозы

Табл. 52. Описание полей управления разницей дозы

№	Имя поля	Описание
1	Цветовой спектр	Отображает цвет, обозначающий разницу доз (в процентах).
2	Dose Percentage (High) (Процентное отношение дозы (Выс.))	Введите самое высокое значение процентного соотношения дозы для отображения в окне.
3	Dose Percentage (Low) (Процентное отношение дозы (Низ.))	Введите самое низкое значение процентного отношения дозы для отображения в окне.
4	Thickness % (Толщина, %)	В раскрывающемся меню выберите значение толщины отображаемой дозы. Активно только при выборе параметра IsoBand (Изополоса) в поле «Display Mode» (Режим отображения).
5	Cutoff % (Порог, %)	Выберите процентное значение, в котором вы хотите отметить изменение дозы в цветовом спектре .

№	Имя поля	Описание
6	Isolines (Изолинии)	Установите данный флажок для отображения заливки, изозаполнения или изополосы с линиями, показывающими уровни изодоз.
7	Режим отображения	В раскрывающемся меню выберите режим отображения значения дозы. - ColorWash (Заливка) - IsoLine (Изолиния) - IsoFill (Изозаполнение) - Hot/Cold Dose («Горячая»/«холодная» доза) - IsoBand (Изополоса)

Управление изодозой

Управление изодозой представляет различные интенсивности дозы в виде цветов спектра. Настройка по умолчанию предусматривает диапазон из 10 цветов в призме цветового спектра от красного (самая большая доза) до темно-синего (без дозы).

Элементы управления изодозой отображают абсолютные единицы или процентное соотношение в соответствии с режимом нормализации. Изменить режим отображения и другие свойства отображения можно с помощью текстовых полей.

Абсолютная доза/процентное отношение дозы

Чтобы переключаться между режимами нормализации, выбрать или отключить «Relative Mode» (Относительный режим), установите флажок в верхней части панели «Isodose Control» (Управление изодозой) (Рис. 107).

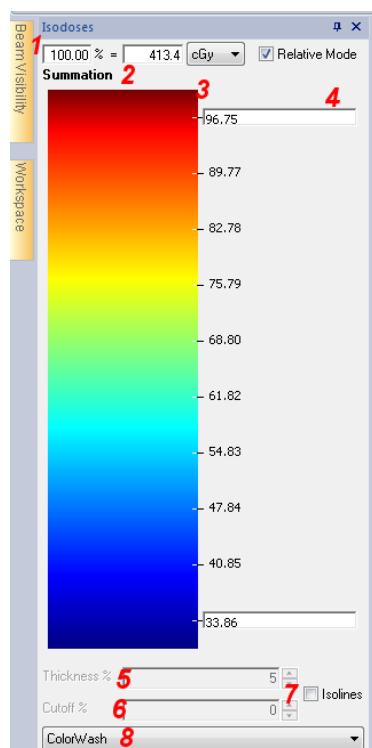


Рис. 107. Абсолютная доза/процентное отношение дозы

Табл. 53. Описание полей абсолютной дозы/процентного отношения дозы

№	Имя поля	Описание
1	Настройки нормализации дозы	<p>Поля слева направо:</p> <ul style="list-style-type: none"> Normalization Percentage (Нормализация процентного соотношения): выберите процентное соотношение дозы, подлежащей нормализации. Normalization Point (Точка нормализации): выберите точку, в которой нужно нормализовать дозу. Units (Единицы): выберите единицы измерения дозы — сГр или Гр. Relative Mode (Относительный режим): установите флажок, чтобы задать в качестве режима нормализации режим Relative (Относительный). В противном случае в качестве режима нормализации будет задан режим Absolute (Абсолютный).
2	Режим	Если выбран план субтракции или объединения, данное поле отображает Summation (Суммирование) или Subtraction (Субтракция).
3	Цветовой спектр	Отображает цвет, обозначающий значение дозы в окне. Красный цвет обозначает высокие значения дозы. Синий цвет обозначает низкие значения дозы.
4	Dose (Доза)	Отображает значение дозы. Введите высокое и низкое значение дозы.
5	Thickness % (Толщина, %)	В раскрывающемся меню выберите значение толщины отображаемой дозы. Активно только при выборе параметра IsoBand (Изополоса) в поле «Display Mode» (Режим отображения).
6	Cutoff % (Порог, %)	Выберите значение, при котором нужно прекратить отображение изолинии.
7	Isolines (Изолинии)	Установите этот флажок для отображения линий изодозы в окнах.
8	Display Mode (Режим отображения)	<p>В раскрывающемся меню выберите режим отображения значения дозы.</p> <ul style="list-style-type: none"> ColorWash (Заливка) IsoFill (Изозаполнение) IsoBand (Изополоса) IsoLine (Изолиния) Hot/Cold Dose («Горячая»/«холодная» доза)

Окна просмотра изолиний, изозаполнения и изополос**Рис. 108. Окна просмотра «Isoline» (Изолиния)/«Isofill» (Изозаполнение)/«Isoband» (Изополоса)****Табл. 54. Описание полей окон просмотра «Isoline» (Изолиния)/«Isofill» (Изозаполнение)/«Isoband» (Изополоса)**

№	Имя поля	Описание
1	Режим	Здесь отображается тип плана, «Summation» (Суммирование) или «Subtraction» (Субтракция). Это поле показывает, когда план открывается в режиме просмотра плана.
2	Unit of Dose (Единица дозы)	В этом поле отображается единица дозы. Это может быть cGy (сГр), Gy (Гр) или %.
3	Имя шаблона	Нажмите стрелку раскрывающегося списка, чтобы выбрать шаблон для применения к плану.
4	Save As (Сохранить как)	Нажмите эту кнопку, чтобы создать новый шаблон.
5	Выбор цвета	Отображает цвет, обозначающий значения дозы в окне. Красный цвет обозначает высокие значения дозы. Синий цвет обозначает низкие значения дозы.
6	Доза	Отображает значение дозы.

№ Имя поля	Описание
7 2D	Нажмите стрелку раскрывающегося списка в этом столбце, чтобы показать значение дозы в двухмерном отображении.
8 3D	<p>Нажмите стрелку раскрывающегося списка в этом столбце, чтобы показать значение дозы, которая использует одну из приведенных ниже опций.</p> <ul style="list-style-type: none"> • W: Wireframe (Тонкие контуры) — изображение 3D-структуры в виде проволочного контура. • S: Solid (Сплошное) — непрозрачное сплошное изображение 3D-структуры. • T25, T50 или T75 — уровни прозрачности. Настройка уровня прозрачности 3D-структуры. Чем выше значение, тем больше прозрачность структуры.
9 Create Structure (Создать структуру)	Нажмите на поле, чтобы открыть элемент «Create Structure» (Создать структуру) в диалоговом окне «Isodose» (Изодоза).
10 All 2D On/Off (Вкл./Выкл. все 2D-изображения)	Нажмите на поле, чтобы включить или выключить все 2D-отображения значений изодозы.
11 All 3D On/Off (Вкл./Выкл. все 3D-изображения)	Нажмите на поле, чтобы включить или выключить все 3D-отображения значений изодозы.
12 Thickness % (Толщина, %)	В раскрывающемся меню выберите значение толщины отображаемой изодозы. Активно только при выборе параметра «IsoBand» (Изополоса) в поле «Display Mode» (Режим отображения).
13 Cutoff % (Порог, %)	Выберите значение, при котором нужно прекратить отображение изолинии.
14 Режим отображения	<p>В раскрывающемся списке выберите режим отображения значения дозы. Доступные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ColorWash (Заливка) • IsoFill (Изозаполнение) • IsoBand (Изополоса) • IsoLine (Изолиния) • Hot/Cold Dose («Горячая»/«холодная» доза)
15 Isolines (Изолинии)	<p>Установите этот флажок для отображения линий изодозы в окнах просмотра.</p> <p>Изолинии в проекции со стороны пучка отображаются в 3 раза толще, чем линия структуры.</p>

Окно просмотра значений «горячей»/«холодной» дозы

В данном окне отображаются пороговые значения «горячих» и «холодных» областей.

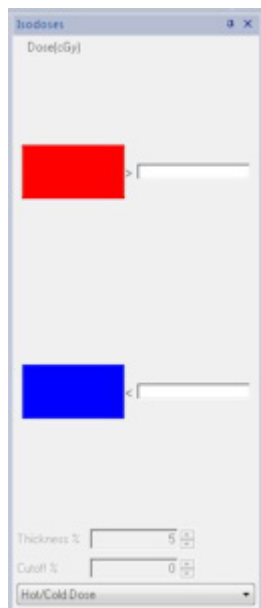


Рис. 109. Окно просмотра значений «горячей»/«холодной» дозы

Табл. 55. Описание полей окон просмотра «Isoline» (Изолиния)/«Isofill» (Изозаполнение)/«Isoband» (Изополоса)

№	Имя поля	Описание
1	«Hot (red) dose» («Горячая» доза (красный))	Введите пороговое значение «горячей» дозы.
2	«Cold (blue) dose» («Холодная» доза (синий))	Введите пороговое значение «холодной» дозы.
3	Thickness % (Толщина, %)	Недоступно в этом окне просмотра.
4	Cutoff % (Порог, %)	Недоступно в этом окне просмотра.
5	Hot/Cold Dose («Горячая»/«холодная» доза)	Выберите режим отображения.

Управление функцией нормализации

Данный элемент предусматривает использование процентной или абсолютной нормализации. Значение нормализации меняется при изменении назначения (сГр/Гр). Значения изолинии при этом также меняются.



Рис. 110. Управление функцией нормализации

Табл. 56. Описание полей управления функцией нормализации

№	Имя поля	Описание
1	Norm (Нормализация)	Выберите режим нормализации: <ul style="list-style-type: none">• Percentage (Процент)• Absolute (Абсолютный)
2	Normalization Point (Точка нормализации)	Выберите точку, в которой нужно нормализовать дозу.
3	Units (Единицы измерения)	Выберите единицы измерения дозы: «сGy» (сГр) или «Gy» (Гр).
4	Percentage (Процент)	Выберите процентное соотношение дозы, подлежащей нормализации.

Управление навигацией в нескольких планах

При помощи данного элемента управления КТ-изображения синхронизируются (только для просмотра нескольких планов). При выборе верхних и нижних изображений в исследованиях появляются идентичные изображения (т.е. с одинаковым положением плана и первоначальным положением).

Элемент управления открывается автоматически при включении плана субтракции.

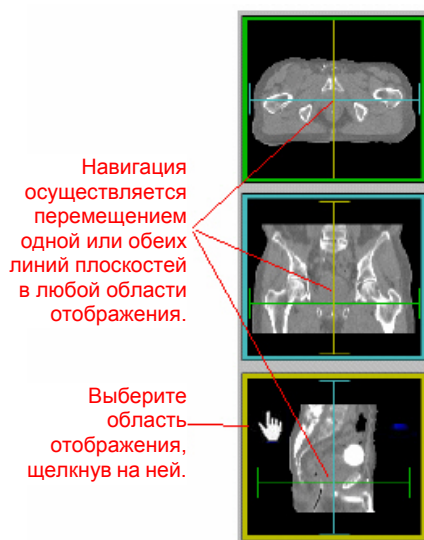


Рис. 111. Управление навигацией в нескольких планах

Ленты

Вкладка инструментов

Группа навигации

Группа «Navigate» (Навигация) позволяет управлять изображениями с текущей плоскостью и увеличивать их.



Рис. 112. Вкладка «Tools» (Инструменты): группа «Navigate» (Навигация)

Табл. 57. Вкладка «Tools» (Инструменты): описание полей группы навигации

№	Имя поля	Описание
1	Pan (Панорамирование)	Нажмите на поле для панорамирования выбранного изображения в поперечной, сагиттальной, коронарной или косой проекции.
2	Zoom (Масштабировать)	Нажмите на поле для увеличения или уменьшения масштаба выбранной проекции вручную.
3	Volume Cursor (Курсор объема)	Нажмите для включения/выключения инструмента измерения дозы.
4	Jump To Point (Перейти к точке)	Выберите точку в раскрывающемся меню. Выбор и установка точки для отслеживания срезов и проекций.

№	Имя поля	Описание
5	Zoom Area (Область масштабирования)	Нажмите на поле, чтобы увеличить масштаб выбранной исследуемой области.
6	Magnifying Glass (Лупа)	Нажмите на поле, чтобы увеличить размер заданной пользователем области.
7	Reset (Сброс)	Нажмите на поле для возвращения настроек по умолчанию для изображений в поперечной, сагиттальной, коронарной или косой проекции.
8	3D Rotate (Вращать трехмерное изображение)	Нажмите для поворота 3D-изображения.
9	3D Translate X/Y (Перемещать трехмерное изображение по осям X и Y)	Нажмите на поле для перемещения 3D-изображения по осям X и Y.
10	3D Translate X/Z (Перемещать трехмерное изображение по осям X и Z)	Нажмите на поле для перемещения 3D-изображения по осям X и Z.

Группа настройки окна и уровня

Группа регулирует настраиваемые значения окна и уровня окна, позволяя изменить яркость и контрастность воспроизводимых изображений. Это позволяет сделать отдельные анатомические структуры более различимыми.

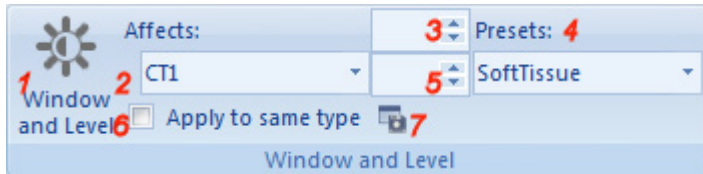


Рис. 113. Вкладка «Tools» (Инструменты): группа настройки окна и уровня

Табл. 58. Вкладка «Tools» (Инструменты): описание полей группы окна и уровня

№	Имя поля	Описание
1	Window and Level (Окно и уровень)	Изменение яркости окна/уровня нажатием мыши.
2	Affects (Изменить)	Выберите набор данных или ЦРР, для которых нужно внести изменения окна/уровня. Наборы изображений кодируются цветом, соответствуя планам в элементе управления «Workspace» (Рабочая область).
3	Window (Окно)	Введите значение окна. Для изменения значения используйте стрелки вверх/вниз.
4	Presets (Предустановки)	Выберите предустановленное значение в раскрывающемся списке.
5	Level (Уровень)	Выберите значение уровня. Для изменения значения используйте стрелки вверх/вниз.
6	Apply to same type (Применить для одинаковых видов)	Установите флажок, чтобы применить настройки «Window and Level» (Окно и уровень) ко всем подобным видам изображений в загруженном плане.
7	Save as Preset (Сохранить как предустановку)	Открытие диалогового окна «Window/Level Preset Values» (Предустановленные значения окна/уровня). Данное диалоговое окно позволяет редактировать и сохранять значения окна/уровня.

Группа инструментов

Группа «Tools» (Инструменты) позволяет просматривать измерения и статистику, а также настраивать точки исследования и маркеры.

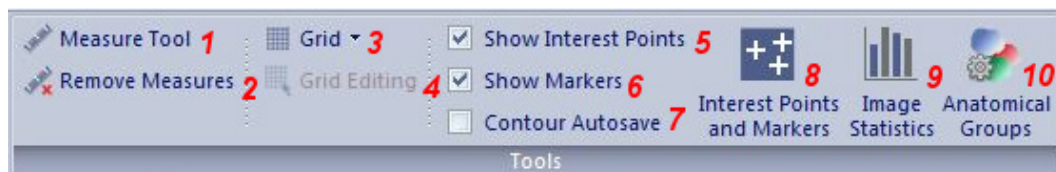


Рис. 114. Вкладка «Tools» (Инструменты): группа «Tools» (Инструменты)

Табл. 59. Вкладка «Tools» (Инструменты): описание полей группы инструментов

№	Имя поля	Описание
1	Measure Tool (Измеритель)	Нажмите на поле, чтобы активировать инструмент измерения.
2	Remove Measures (Удалить измерения)	Нажмите на поле, чтобы выключить инструмент измерения и удалить всех измерительные графики с экрана.
3	Grid (Сетка)	Нажмите на поле, чтобы отобразить сетку. Выберите «Grid Options» (Параметры сетки) в раскрывающемся меню для открытия диалогового окна «Grid Options» (Параметры сетки).
4	Grid Editing (Редактирование сетки)	Эта кнопка доступна только в случае выбора отображения сетки. Нажмите кнопку, чтобы использовать мышь для вращения, перемещения или изменения формы сетки.
5	Show Interest Points (Отображать точки интереса)	Установите флажок для отображения точек исследования на проекциях.
6	Show Markers (Отображать маркеры)	Установите флажок для отображения маркеров на проекциях.
7	Contour Autosave (Автосохранение контуров)	Установите флажок для автоматического сохранения контуров.
8	Interest Points & Markers (Контрольные точки и маркеры)	Открытие диалогового окна «Interest Points & Markers» (Контрольные точки и маркеры).
9	Image Statistics (Статистика изображения)	Открытие диалогового окна «Image Statistics» (Статистика изображения).
10	Anatomical Groups (Анатомические группы)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «Manage Anatomical Groups» (Управление анатомическими группами).

Вкладка рабочей области

Группа конфигурации

Данная группа позволяет регулировать конфигурации. Группа позволяет изменить число проекций, выбрать предустановленные конфигурации или создать новые.

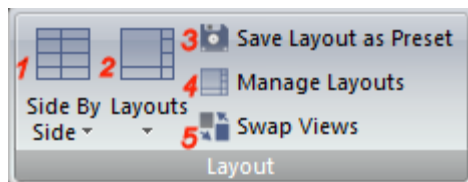


Рис. 115. Вкладка «Tools» (Инструменты): группа «Layout» (Конфигурация)

Табл. 60. Вкладка «Tools» (Инструменты): описание полей группы конфигурации

№	Имя поля	Описание
1	Side By Side (Параллельный просмотр)	Нажмите на поле, чтобы изменить расположение изображений на параллельное. В раскрывающемся меню выберите число проекций в конфигурации.
2	Layouts (Конфигурации)	Нажмите на поле, чтобы выбрать предустановленную конфигурацию в раскрывающемся списке.
3	Save as Layout as Preset (Сохранить как предустановку конфигурации)	Нажмите на поле для сохранения текущей конфигурации в качестве предустановки, которую затем можно выбрать из списка макетов.
4	Manage Layouts (Управление конфигурациями)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «Manage Layouts» (Управление конфигурациями).
5	Swap Views (Поменять местами проекции)	Нажмите, чтобы изменить режим просмотра с помощью курсора. Пользователь может переместить одну проекцию на новое положение и поместить на ее место другую.

Группа отображения

Группа «Visibility» (Отображение) позволяет выбрать элементы управления, отображаемые на экране.

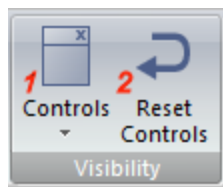


Рис. 116. Вкладка «Tools» (Инструменты): группа «Visibility» (Отображение)

Табл. 61. Вкладка «Tools» (Инструменты): описание полей группы отображения

№	Имя поля	Описание
1	Controls (Элементы управления)	Нажмите на поле, чтобы выбрать необходимые элементы в раскрывающемся списке.
2	Reset Controls (Сброс элементов управления)	Нажмите на поле, чтобы восстановить настройки по умолчанию для элементов управления.

Группа параметров просмотра

Группа «View Options» (Параметры просмотра) позволяет регулировать срезы изображений и линии контура.

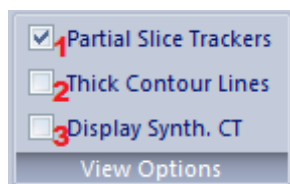


Рис. 117. Вкладка «Tools» (Инструменты): группа параметров просмотра

Табл. 62. Вкладка «Tools» (Инструменты): описание полей группы параметров просмотра

№	Имя поля	Описание
1	Partial Slice Trackers (Уменьшить индикаторы срезов)	Установите флажок в поле для отображения только конечных индикаторов срезов, исключая средние. Уберите флажок для отображения индикаторов срезов в виде перекрестий, полностью проходящих поверх изображения.
2	Thick Contour Lines (Толстые линии контура)	Установите флажок в поле для выделения контура толстыми линиями.
3	Display Synth. CT (Отображать синтетическую КТ)	<p>Установите этот флажок для отображения синтетической КТ в ракурсе рабочей области для аксиальных наборов изображений МРТ и КТ. Она показывает замещенные плотности для шкалы серого.</p> <p>При выборе этой опции происходит следующее.</p> <p>Оконтуренные области структур с фиксированной электронной плотностью отображаются в оттенках серого, соответствующих относительной электронной плотности структур.</p> <p>Структуры с низкими значениями относительной плотности отображаются в более темном цвете, а структуры с более высокими значениями плотности — в оттенках белого.</p> <p>Области, не входящие в структуры с фиксированной электронной плотностью, сохраняют свой исходный вид только для КТ.</p> <p>В областях, входящих в структуры с фиксированной электронной плотностью, значение электронной плотности отображается только через «Volume Cursor» (Курсор объема).</p> <p>Синтетическая КТ отображается на всех проекциях.</p>

Вкладка объединения

Группа инструментов (лента объединения)

Группа «Tools» (Инструменты) позволяет начать процесс объединения и просмотреть данные объема исследования и преобразований в плане объединения.

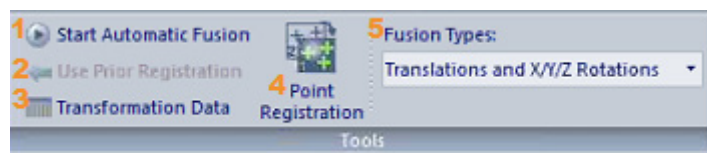


Рис. 118. Вкладка «Fusion» (Объединение): группа «Display» (Отображение)

Табл. 63. Вкладка «Fusion» (Объединение): описание полей группы отображения

№	Имя поля	Описание
1	Start/Stop Automatic Fusion (Начать/завершить автоматическое объединение)	Нажмите на поле, чтобы начать автоматическое совмещение. Повторно нажмите для завершения автоматического совмещения.
2	Use Prior Registration (Использовать предыдущее совмещение)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «Use Prior Registration» (Использовать предыдущее совмещение), в котором для загруженного набора данных можно применить совмещение из другого набора данных.
3	Transformation Data (Данные преобразования)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «View Transformation Matrix» (Просмотр матрицы преобразования).
4	Point Registration (Совмещение по точкам)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «Point Registration» (Совмещение по точкам).
5	Fusion Types (Типы объединения)	Нажмите стрелку вниз для выбора типа объединения.

Группа отображения

Группа «Display» (Отображение) позволяет настраивать параметры отображения планов объединения.

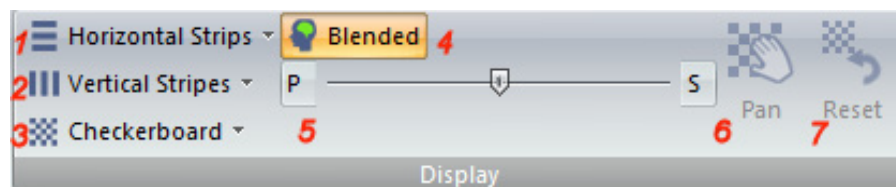


Рис. 119. Вкладка «Fusion» (Объединение): группа «Display» (Отображение)

Табл. 64. Вкладка «Fusion» (Объединение): описание полей группы отображения

№	Имя поля	Описание
1	Horizontal Strips (Горизонтальные полосы)	Нажмите на поле для отображения другого первичного или вторичного набора данных в шаблоне горизонтального расположения полос. В раскрывающемся меню выберите другой шаблон расположения полос.
2	Vertical Stripes (Вертикальные полосы)	Нажмите на поле для отображения других наборов данных в шаблоне вертикального расположения полос. В раскрывающемся меню выберите новый шаблон расположения полос.
3	Checkerboard (Шахматный порядок)	Нажмите на поле для отображения других наборов данных в шахматном порядке. В раскрывающемся меню выберите другой шаблон расположения в шахматном порядке.
4	Blended (Смешанный)	Нажмите для смешивания первичного и вторичного наборов данных на экране.
5	Ползунковый регулятор	Перемещайте ползунок для полного просмотра первичного или вторичного набора данных. Нажмите «P» (П) для отображения только первичного набора данных. Нажмите «S» (В) для отображения только первичного набора данных.
6	Pan (Панорамирование)	Нажмите для панорамирования шахматной доски по всей области просмотра.
7	Reset (Сброс)	Нажмите для восстановления исходного положения панорамированной шахматной доски.

Группа цветовой карты

При помощи группы «Color Map» (Цветовая карта) можно задать цветовую кодировку для загружаемых изображений.

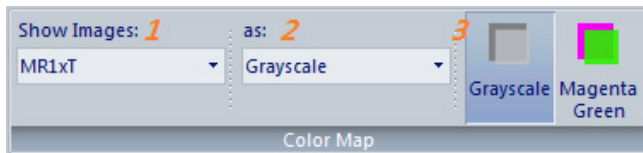


Рис. 120. Вкладка «Fusion» (Объединение): группа «Color Map» (Цветовая карта)

Табл. 65. Вкладка «Fusion» (Объединение): описание полей группы цветовой карты

№	Имя поля	Описание
1	Show Images (Показать изображения)	Выберите объем набора данных для назначения цветовой карты.
2	As (Как)	Выберите вариант цветовой карты для отображения.
3	Grayscale/Magenta Green (Оттенки серого/Маджента-зеленый)	Нажмите данную кнопку для переключения между отображением изображения в оттенках серого и пурпурном и зеленом.

Группа маскирования

При помощи данной группы можно регулировать число данных изображений, используемое для оптимального автоматического совмещения.

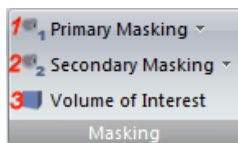


Рис. 121. Вкладка «Fusion» (Объединение): группа «Masking» (Маскирование)

Табл. 66. Вкладка «Fusion» (Объединение): описание полей группы маскирования

№	Имя поля	Описание
1	Primary Masking (Маскировать исходный)	<p>Выберите вариант маскирования для первичного набора данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> Patient Contours (Контуры пациента) — применение маскирования только для контуров пациента; Shape/Intensity Model (Модель формы/интенсивности); RE Segmentation (Сегментация RE); No Mask (Без маски) — маскирование не будет применяться к данному набору данных.

№	Имя поля	Описание
2	Secondary Masking (Маскировать вторичный)	<p>Выберите вариант маскирования для вторичного набора данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patient Contours (Контуры пациента) — применение маскирования только для контуров пациента; • Shape/Intensity Model (Модель формы/интенсивности); • RE Segmentation (Сегментация RE); • No Mask (Без маски) — маскирование не будет применяться к данному набору данных.
3	Volume of Interest (Объем исследования)	Нажмите, чтобы отобразить объем исследования и ограничить автоматическое совмещение.

Вкладка создания контуров

Группа редактирования структур

При помощи данной группы можно вносить изменения в выбранные структуры.

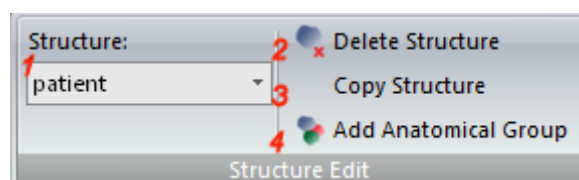


Рис. 122. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): группа «Structure Edit» (Редактирование структуры)

Табл. 67. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): описание полей группы редактирования структуры

№	Имя поля	Описание
1	Structure (Структура)	Выберите структуру в раскрывающемся списке.
2	Delete Structure (Удалить структуру)	Нажмите для удаления выбранной структуры.
3	Copy Structure (Копировать структуру)	Нажмите для копирования выбранной структуры.
4	Add Anatomical Group (Добавить анатомическую группу)	Нажмите, чтобы добавить анатомическую группу.

Группа редактирования контуров

При помощи данной группы можно вносить изменения в выбранный контур.



Рис. 123. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): группа «Contour Edit» (Редактирование контура)

Табл. 68. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): описание полей группы редактирования контуров

№	Имя поля	Описание
1	Undo (Отменить)	Нажмите на поле для отмены предыдущего действия.
2	Interpolate Contours (Интерполировать контуры)	Нажмите на поле, чтобы интерполировать контур.
3	Copy Superior (Копировать выше)	Нажмите на поле, чтобы скопировать выбранный контур для выше расположенного среза.
4	Copy Inferior (Копировать ниже)	Нажмите на поле, чтобы скопировать выбранный контур для нижерасположенного среза.
5	Clear Contours (Очистить контуры)	Нажмите на поле для удаления контуров выбранного пациента.
6	Mirror Selection (Отразить)	Нажмите на поле для создания зеркального контура или структуры.
7	Cut (Вырезать)	Нажмите на поле для удаления выделенного объекта и помещения его в буфер обмена.
8	Copy (Копировать)	Нажмите на поле для копирования выделенного объекта в буфер обмена.
9	Paste (Вставить)	Нажмите на поле, чтобы вставить содержимое буфера обмена в место расположения курсора.
10	Delete (Удалить)	Нажмите для удаления выбранного объекта.

Группа создания контуров вручную

При помощи данной группы можно создать и редактировать контуры.

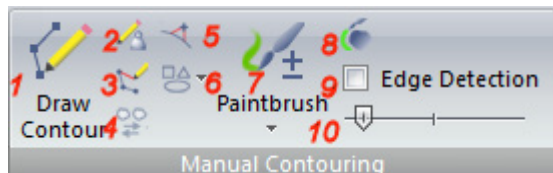


Рис. 124. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): группа «Manual Contouring» (Создание контуров вручную)

Табл. 69. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): описание полей группы создания контуров вручную

№	Имя поля	Описание
1	Draw Contour (Начертить контур)	Нажмите на поле, чтобы начертить контур вручную.
2	Drawing Assistant (Автоматическое вычерчивание)	Нажмите на поле для открытия «Drawing Assistant» (Автоматическое вычерчивание).
3	Replace Contour (Заменить контур)	Нажмите на поле для замены сегмента контура.
4	Swap Contour (Поменять местами контуры)	Нажмите на поле для изменения контура на другой возможный после замены сегмента контура.
5	Reshape Contour (Изменить форму контура)	Нажмите на поле для изменения формы контура.
6	Contour by Shapes (Начертить контур по шаблонам)	Нажмите на поле, чтобы начертить контур по предустановленным шаблонам. Выберите новую форму контура в раскрывающемся меню.
7	Paintbrush (Кисть)	Нажмите на поле, чтобы начертить контур при помощи инструмента «кисть». Выберите новую форму кисти в раскрывающемся меню.
8	Structure Avoidance (Исключение структур)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «Structure Avoidance Properties» (Свойства исключения структур).
9	Edge Detection (Определение границ)	Установите флажок для включения определения границ. Используйте инструмент «Edge Detection Sensitivity» (Чувствительность кисти) для установления четкости границ кисти для значения пиксела изображения.
10	Edge Detection Sensitivity (Точность определения границ)	Точность определения границ регулируется с помощью регулятора.

Группа автоматического создания контуров

С помощью элементов управления группы автоматического создания контуров можно использовать такие инструменты, как EZ Sketch и EZ Clean.

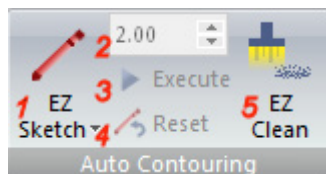


Рис. 125. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): группа «Auto Contouring» (Автоматическое создание контуров)

Табл. 70. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): описание полей группы автоматического создания контуров

№	Имя поля	Описание
		Нажмите поле для включения инструмента EZ Sketch.
1	EZ Sketch	<p>Примечание. EZSketch используется для создания контуров для всех аксиальных наборов изображений. Для собственных не аксиальных изображений (коронарных, сагиттальных или косых) функция EZSketch недоступна.</p> <p>Выберите действие в раскрывающемся меню:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применить EZ Clean для автоматического удаления малых контуров при использовании EZ Sketch. • Применить Quick Scheme, чтобы быстро начертить большие структуры с низкой разрешающей способностью.
2	Edit Radius (Радиус правки)	Введите значение радиуса области редактирования. Значение можно также увеличивать или уменьшать с помощью стрелок с шагом в 0,10.
3	Execute (Выполнить)	Нажмите для создания контура из полученного чертежа с помощью EZ Sketch.
4	Reset (Сброс)	Нажмите поле, чтобы очистить чертеж и начать заново.
5	EZ Clean	Нажмите поле для удаления малых контуров объемом меньше установленной величины.

Группа автоматически задаваемых структур

С помощью элементов управления данной группы можно автоматически создавать и редактировать структуры.



Рис. 126. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): группа «Auto Structure» (Автоматически задаваемая структура)

Табл. 71. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): описание полей группы автоматически задаваемых структур

№	Имя поля	Описание
1	Margins (Автоматическое формирование зазора)	Нажмите поле для открытия диалогового окна автоматического формирования зазора.
2	Auto Threshold (Автоматическое очерчивание по пороговому значению)	Нажмите поле для открытия диалогового окна автоматического очерчивания по пороговому значению. Примечание. Эта функция может использоваться для создания контуров для всех аксиальных наборов изображений. Для собственных не аксиальных изображений (коронарных, сагиттальных или косых) функция недоступна.
3	Auto Segment (Автоматическая сегментация)	Нажмите поле для открытия диалогового окна автоматической сегментации. Примечание. Функция автоматической сегментации может использоваться для создания контуров всех КТ-изображений.
4	Bolus (Болюс)	Нажмите поле для открытия диалогового окна формирования болюса.

Группа ПЭТ

С помощью элементов управления группы «PET» (ПЭТ) можно установить параметры изображения ПЭТ.



Рис. 127. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): группа «PET» (ПЭТ)

Табл. 72. Вкладка «Contouring» (Создание контуров): описание полей группы ПЭТ

№	Имя поля	Описание
1	SUV Calculation (Расчет SUV)	Нажмите поле для открытия диалогового окна «SUV Calculation» (Расчет стандартизированного уровня накопления).
2	PET (ПЭТ)	Нажмите для открытия диалогового окна «PET Threshold» (Пороговые значения ПЭТ).
3	RAW Image Display (Отображение необработанного изображения)	Нажмите поле, чтобы открыть «RAW Image Display» (Отображение необработанного изображения), чтобы выбрать интерполированный или мозаичный вариант изображения.

Вкладка функций плана**Группа планов**

Элементы управления данной группы позволяют установить опорные точки сканирования и настройки.

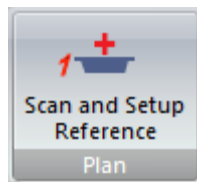


Рис. 128. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): группа «Plan» (План)

Табл. 73. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): описание полей группы планов

№	Имя поля	Описание
1	Scan and Setup Reference (Опорные точки сканирования и настройки)	Нажмите для открытия диалогового окна «Setup Reference» (Опорные точки настройки).

Группа дополнительных функций

Элементы управления данной группы позволяют добавить контур деки процедурного стола, катушки, группировать пучки и отображать превышение дозы.

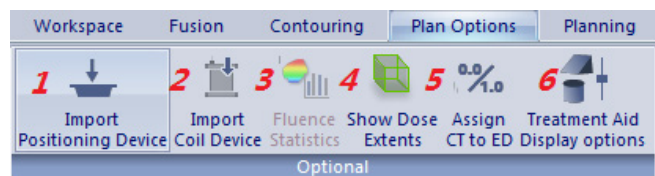


Рис. 129. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): группа «Optional» (Дополнительно)

Табл. 74. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): описания полей группы дополнительных функций

№	Имя поля	Описание
1	Import Positioning Device (Импортировать устройство позиционирования)	Нажмите, чтобы добавить контуры деки стола в план терапии.
2	Import Coil Device (Импортировать устройство катушки)	Нажмите, чтобы добавить катушку в план терапии.
3	Fluence Statistics (Статистические данные плотности)	Нажмите, чтобы открыть диалоговое окно статистических данных плотности.
4	Show Dose Extents (Показать превышения дозы)	Нажмите для включения границ превышения максимального значения поля (только для планов IMRT).
5	Assign CT to ED (Преобразование данных КТ в данные электронной плотности)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «Assign CT to ED to Studysset» (Назначить преобразование данных КТ в данные электронной плотности набору данных).
6	Treatment Aid Display Options (Параметры отображения вспомогательных устройств для терапии)	Нажмите поле, чтобы открыть диалоговое окно «Treatment Aid Display Options» (Параметры отображения вспомогательных устройств для терапии).

Группа просмотра

Элементы управления данной группы позволяют просмотреть полученные растровые изображения и совокупные параметры пучков плана.

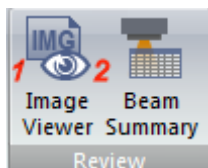


Рис. 130. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): группа «Review» (Просмотр)

Табл. 75. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): описания полей группы просмотра

№	Имя поля	Описание
1	Image Viewer (Инструмент просмотра изображений)	Нажмите на поле для открытия «Image Viewer» (Окно просмотра изображения).
2	Beam Summary (Совокупные параметры пучка)	Нажмите на поле для открытия «Beam Summary» (Совокупные параметры пучка).

Группа ГДО

При помощи группы «DVH» (ГДО) можно вносить изменения в отображение гистограммы «доза-объем».

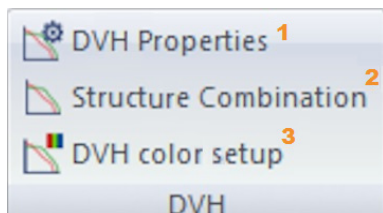


Рис. 131. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): группа ГДО

Табл. 76. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): описания полей группы ГДО

№	Имя поля	Описание
1	DVH Properties (Свойства ГДО)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «DVH Properties» (Свойства ГДО).
2	Structure Combination (Комбинация структур)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «Structure Combination» (Комбинация структур).
3	DVH Color Setup (Настройка цвета ГДО)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «DVH Color Setup» (Настройка цвета ГДО).

Группа ЦРР

При помощи элементов группы ЦРР можно установить объемы исследования.

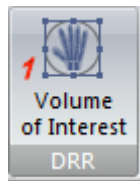


Рис. 132. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): группа «DRR» (ЦРР)

Табл. 77. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): описание полей группы ЦРР

№	Имя поля	Описание
1	Volume of Interest (Объем исследования)	Нажмите на поле, чтобы включить функцию маскирования объема исследования.

Группа частиц

Элементы управления данной группы регулируют планирование лучевой терапии глаза с OcuPro.

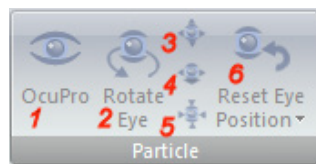


Рис. 133. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): группа «Particle» (Частица)

Табл. 78. Вкладка «Plan Options» (Функции плана): описание полей группы частиц

№	Имя поля	Описание
1	OcuPro	Нажмите поле для открытия диалогового окна OcuPro.
2	Rotate Eye (Поворот проекции)	Нажмите на поле для поворота проекции при помощи мыши.
3	Translate Eye in X/Y (Перенос проекции на плоскость X/Y)	Нажмите на поле для переноса проекции на плоскость X/Y при помощи мыши.
4	Translate Eye in X/Z (Перенос проекции на плоскость X/Z)	Нажмите на поле для переноса проекции на плоскость X/Z при помощи мыши.
5	Center on Eye (Центрирование на проекции)	Нажмите на поле, чтобы установить центрировать область отображения на проекции.
6	Reset Eye Position (Сброс положения проекция)	Нажмите на поле, чтобы восстановить изображение проекции до начального выравнивания.

Вкладка планирования

Группа планов (лента планирования)

Элементы управления группы «Plan» (План) позволяют создавать, закрывать и удалять планы.

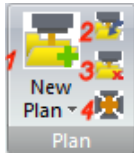


Рис. 134. Вкладка «Planning» (Планирование): группа «Plan» (План)

Табл. 79. Вкладка «Planning» (Планирование): описание полей группы планов

№	Имя поля	Описание
1	New Plan (Создать план)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окна «New Monaco Plan» (Создать план Monaco). В раскрывающемся списке можно выбрать различные виды планов.
2	Close Plan (Закрыть план)	Нажмите поле, чтобы закрыть текущий план.
3	Delete Plan (Удалить план)	Нажмите поле, чтобы удалить текущий план.
4	Import Template into Existing Plan (Импорт шаблона в созданный план)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «Import Template into Existing Plan» (Импорт шаблона в созданный план), при помощи которого можно добавить шаблон в текущий план.

Группа пучка

Элементы управления данной группы позволяют добавить, редактировать и удалять пучки.

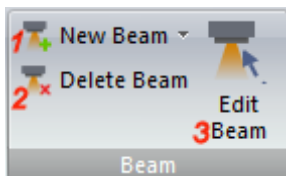


Рис. 135. Вкладка «Planning» (Планирование): группа «Beam» (Пучок)

Табл. 80. Вкладка «Planning» (Планирование): описание полей группы пучка

№	Имя поля	Описание
1	New Beam (Создать пучок)	Нажмите на поле для создания нового пучка.
2	Delete Beam (Удалить пучок)	Нажмите на поле для удаления активного пучка.
3	Edit Beam (Редактировать пучок)	Нажмите на поле для изменения активного пучка.

Группа порта

Элементы управления данной группы позволяют добавлять и редактировать порты.



Рис. 136. Вкладка «Planning» (Планирование): группа «Port» (Порт)

Табл. 81. Вкладка «Planning» (Планирование): описание полей группы порта

№	Имя поля	Описание
1	Create and Edit Ports MLC (Создать и редактировать порты МЛК)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «Create/Edit Ports» (Создать и редактировать порты).
2	Undo (Отменить)	Нажмите на поле для отмены предыдущего действия.
3	Snap Jaws to Port (Подогнать створки к порту)	Нажмите на поле, чтобы привести в соответствие створки и контур порта.
4	Maintain Field Borders (Соответствовать границам поля)	Нажмите для приведения симметричного пучка в соответствие границам, заданным для ассиметричного поля, а также для регулирования положения изоцентра.
5	Swap Block (Заменить блок)	Нажмите поле, чтобы заменить текущий блок.
6	Cut (Вырезать)	Нажмите на поле для перемещения выделенного порта в буфер обмена.
7	Copy (Копировать)	Нажмите на поле для копирования выделенного порта в буфер обмена.
8	Paste (Вставить)	Нажмите на поле, чтобы вставить выбранный порт из буфера обмена в место расположения курсора.
9	Delete (Удалить)	Нажмите на поле для удаления выбранного порта.

Группа расчета

Данная группа позволяет начать, завершить и регулировать расчет дозы. Здесь также можно настроить параметры формирования последовательности и свойства расчета.

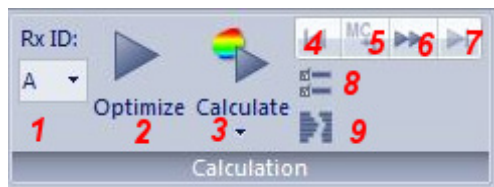


Рис. 137. Вкладка «Planning» (Планирование): группа «Calculation» (Расчет)

Табл. 82. Вкладка «Planning» (Планирование): описание полей группы расчета

№	Имя поля	Описание
1	Rx ID (Идентификатор предписания)	Для выбора предписания щелкните раскрывающееся меню.
2	Optimize (Оптимизировать)	Нажмите на поле для начала оптимизации.
3	Calculate (Расчет)	Нажмите на раскрывающееся меню, чтобы выбрать предписание для запуска расчета дозы. Ниже перечислены опции для расчета: <ul style="list-style-type: none"> Calculate Active Rx (Рассчитать активное предписание); Calculate All Rx (Рассчитать все предписания).
4	Skip Back (Пропустить назад)	Нажмите на поле, чтобы пропустить оптимизацию и вернуться к предыдущему состоянию ожидания. Нажмите кнопку один раз для остановки оптимизации. Повторно нажмите кнопку, чтобы восстановить предыдущее состояние плотности излучения.
5	Reset Calculation Engine (Сброс инструмента расчета)	Нажмите на поле, чтобы выполнить сброс инструмента расчета.
6	Batch Optimization (Пакетная оптимизация)	Нажмите на поле, чтобы пропустить остановку после первого этапа оптимизации и перейти ко второму этапу.
7	Skip Forward (Пропустить вперед)	Нажмите на поле для перехода на следующий этап оптимизации. Если система выполняет 1 этап оптимизации, выбор данного поля позволит перейти ко 2 этапу. Если система выполняет 2 этап оптимизации, выбор данного поля позволит закончить оптимизацию.
8	Calculation Properties (Свойства расчета)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «Calculation Properties» (Свойства расчета).
9	Sequencing Parameters (Параметры формирования последовательности)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «Sequencing Parameters» (Параметры формирования последовательности).

Группа плотности излучения

Данная группа позволяет настроить отображение плотности излучения. С помощью элементов управления группы можно изменить активный пучок или последовательность, заменить сегмент пучка и изменить цветовую карту с цветной на градации серого. Группа отображает мониторные единицы текущего сегмента, а также минимальные и максимальные мониторные единицы текущего пучка.

Группа также отображает изменения числа активных пучков и сегментов, совершенные пользователем во всплывающем меню, вызываемом правой кнопкой мыши.

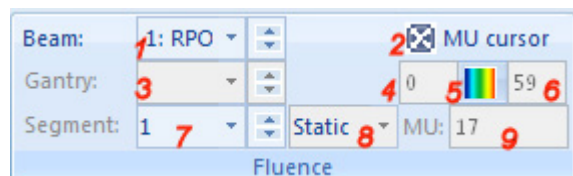


Рис. 138. Вкладка «Planning» (Планирование): группа «Fluence» (Плотность излучения)

Табл. 83. Вкладка «Planning» (Планирование): описания полей группы плотности излучения

№	Имя поля	Описание
Для того чтобы выбрать пучок:		
1	Beam (Пучок)	<ul style="list-style-type: none"> введите номер пучка в диалоговом окне; выберите нужный номер пучка с помощью стрелок вверх/вниз; в раскрывающемся меню выберите номер пучка.
2	MU Cursor (Курсор мониторных единиц)	Нажмите на поле для отображения дозы на месте курсора.
3	Gantry (Гентри)	Отображает угол гентри выбранного пучка.
4	Monitor Units (low) (Мониторные единицы, низ.)	Отображает наименьший уровень мониторных единиц в пределах сегмента.
5	Colormap/Grayscale (Цветовая карта/Оттенки серого)	Нажмите на поле для переключения режима отображения между цветным и оттенками серого.
6	Monitor Units (high) (Мониторные единицы, выс.)	Отображает наивысший уровень мониторных единиц в пределах сегмента.
Для того чтобы выбрать сегмент:		
7	Segment (Сегмент)	<ul style="list-style-type: none"> Введите номер сегмента в диалоговом окне. Выберите нужный номер сегмента с помощью стрелок вверх/вниз. В раскрывающемся меню выберите номер сегмента.

№	Имя поля	Описание
8	Segment Position (Положение сегмента)	<p>В раскрывающемся меню выберите положение сегмента. Варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> «Start» (Начальное): доступно для динамического облучения «End» (Конечное): доступно для динамического облучения «Static» (Неподвижное): доступно для статического облучения
9	MU (Мониторные единицы)	Отображает значение мониторных единиц текущего сегмента.

Группа объема сетки

Данная группа позволяет переключать область просмотра между набором данных и сеткой. Пользователь также может выбрать параметры отображения вторичного набора данных.

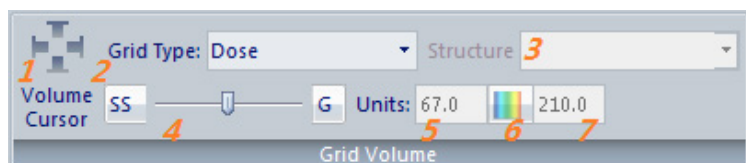


Рис. 139. Вкладка «Planning» (Планирование): группа «Grid Volume» (Объем сетки)

Табл. 84. Вкладка «Planning» (Планирование): описание полей группы объема сетки

№	Имя поля	Описание
1	Volume Cursor (Курсор объема)	Нажмите, чтобы активировать курсор объема.
2	Grid Type (Тип сетки)	<p>Позволяет выбрать тип сетки в раскрывающемся меню. Это позволит пользователю выбрать средство визуализации. Доступны следующие варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> None (Нет): вторичный объем не выбран. Dose (Доза): отображает интерполированное распределение дозы. Raw Dose (Необработанная доза): отображает не интерполированное распределение дозы. MC STD DEV (Стандартное отклонение МК): отображает план в заливке. Функция доступна после оптимизации дозы. Функция недоступна при использовании алгоритма оптимизации дозы облучения узконаправленным пучком. (Только для планов IMRT.) Electron Density (Электронная плотность): отображает электронную плотность на один воксел (доступно только при планировании и контроле качества).

№	Имя поля	Описание
		<ul style="list-style-type: none"> • VOI Occupancy (Заполнение VOI): отображает цветовую кодировку заполнения вокселя в выбранной структуре. Курсор объема будет показывать процентное содержание вокселя в пределах структуры. • Cost Function Occupancy (Заполнение целевой функции): отображает заполнение целевой функции на один воксел (только при планировании). • Cost Function Relax Response (Ослабление целевой функции): отображает приблизительные изменения в дозе на воксел единицы ослабления изоограничения (только при планировании). • Statistical Uncertainty (Статистическая погрешность): отображает погрешность статистики алгоритма Монте-Карло на один воксел. Доступно только при использовании алгоритма Монте-Карло для расчета дозы (только при планировании и контроле качества).
3	Structure (Структура)	<p>Выбор структуры в раскрывающемся меню. Доступно только при выборе следующих типов сетки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VOI Occupancy (Заполнение VOI) • CF Occupancy (Заполнение CF)* • Variation (Изменение)* • Relax Response (Ослабление)* <p>*Также отображает целевую функцию данной структуры.</p>
4	Ползунковый регулятор	<p>Переместите регулятор, чтобы отобразить другую часть сетки или набора данных. Нажмите кнопку «SS» (НД), чтобы отобразить только набор данных. Нажмите кнопку «G» (С), чтобы отобразить только сетку.</p>
5	Monitor Units (low) (Мониторные единицы, низ.)	Отображает наименьший уровень мониторных единиц в пределах сегмента.
6	Colormap/Grayscale (Цветовая карта/Оттенки серого)	Нажмите на поле для переключения режима отображения между цветным и оттенками серого.
7	Monitor Units (high) (Мониторные единицы, выс.)	Отображает наивысший уровень мониторных единиц в пределах сегмента.

Группа статуса

При помощи элементов управления данной группы можно утверждать выполненные планы.



Рис. 140. Вкладка «Planning» (Планирование): группа «Status» (Статус)

Табл. 85. Вкладка «Planning» (Планирование): описание полей группы статуса

№	Имя поля	Описание
1	Plan Approval (Утверждение плана)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «Plan Approval» (Утверждение плана).

Вкладка выходных данных

Группа однорангового узла

Элементы управления данной группы позволяют экспортировать планы DICOM.

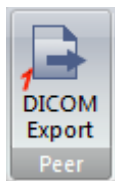


Рис. 141. Вкладка «Output» (Выходные данные): группа «Peer» (Одноранговый узел)

Табл. 86. Вкладка «Output» (Выходные данные): описание полей группы однорангового узла

№	Имя поля	Описание
1	DICOM Export (Экспорт в формате DICOM)	Нажмите на поле, чтобы открыть диалоговое окно «DICOM Export» (Экспорт в формате DICOM).

Группа экспорта в файл

Элементы данной группы позволяют экспортировать ГДО и плоскости дозы.

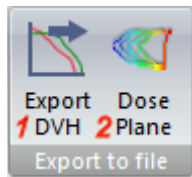


Рис. 142. Вкладка «Output» (Выходные данные): группа «Export to File» (Экспорт в файл)

Табл. 87. Вкладка «Output» (Выходные данные): описание полей группы экспорта в файл

№	Имя поля	Описание
1	Export DVH (Экспорт ГДО)	Нажмите для сохранения ГДО в формате .txt или .csv.
2	Dose Plane (Плоскость дозы)	Нажмите на поле, чтобы экспортировать плоскость дозы.

Группа индивидуальных отчетов

Элементы управления данной группы позволяют вести индивидуальные отчеты Monaco.



Рис. 143. Вкладка «Output» (Выходные данные): группа «Individual Reports» (Индивидуальные отчеты)

Табл. 88. Вкладка «Output» (Выходные данные): описание полей группы индивидуальных отчетов

№	Имя поля	Описание
1	Plan (План)	Нажмите на поле для открытия «Plan Report» (Отчет плана).
2	DVH Statistics (Статистические данные ГДО)	С помощью этого элемента можно открыть отчет по статистическим данным ГДО.
3	Structure (Структура)	Нажмите на поле для открытия окна «Structure Report» (Отчет структуры).
4	Fluence Statistics (Статистические данные плотности)	Нажмите на поле для открытия «Fluence Statistics Report» (Отчет статистических данных плотности).
5	DVH Index (Индекс ГДО)	Нажмите на поле для открытия «DVH Index Report» (Отчет по индексу ГДО).

№	Имя поля	Описание
6	Beam Summary (Совокупные параметры пучка)	Нажмите на поле для открытия «Beam Summary Report» (Отчет совокупных параметров пучка).
7	Segment Summary (Общие сведения о сегменте)	Нажмите на поле для открытия «Segment Summary Report» (Отчет общих сведений о сегменте).
8	IMRT Constraints (Ограничения IMRT)	Нажмите на поле для открытия «IMRT Constraints Report» (Отчет ограничений IMRT).
9	IMRT Constraints (advanced) (Ограничения IMRT, подробно)	Нажмите на поле для открытия «Advanced IMRT Constraints Report» (Подробный отчет ограничений IMRT).
10	Interest Points & Markers (Контрольные точки и маркеры)	Открытие диалогового окна «Interest Points & Markers Report» (Отчет контрольных точек и маркеров).
11	DICOM Plan (План в формате DICOM)	Нажмите на поле для открытия «DICOM Plan Report» (Отчет плана DICOM).
12	Control Point Summary (Сводка по контрольной точке)	Нажмите на поле для открытия «Control Point Summary Report» (Отчет о контрольной точке).
13	Segment Details (Подробные сведения о сегменте)	Нажмите на поле для открытия «Segment Details Report» (Отчет подробных сведений о сегменте).
14	Auto Margin (Автоматическое формирование зазора)	Нажмите на поле для открытия окна «Auto Margin Report» (Отчет автоматического формирования зазора).
15	Print Screen (Печать экрана)	Нажмите для печати вида с верхней точки помещения.

Группа отчетов

Элементы управления группы отчетов позволяют создавать специальные отчеты и печатать изображения с экрана.

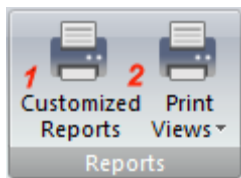


Рис. 144. Вкладка «Output» (Выходные данные): группа «Reports» (Отчеты)

Табл. 89. Вкладка «Output» (Выходные данные): описание полей группы отчетов

№	Имя поля	Описание
1	Customized Reports (Специальные отчеты)	Открытие диалогового окна «Customized Reports» (Специальные отчеты).
2	Print Views (Печать изображений)	Нажмите на раскрывающийся список и выберите изображение для печати.

Группа параметров печати

Элементы управления данной группы позволяют добавлять или удалять параметры печати отчетов.

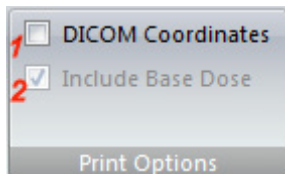


Рис. 145. Вкладка «Output» (Выходные данные): группа «Print Options» (Параметры печати)

Табл. 90. Вкладка «Output» (Выходные данные): описание полей группы параметров печати

№	Имя поля	Описание
1	DICOM Coordinates (Координаты DICOM)	Установите флажок для печати отчетов вместе с координатами DICOM.
2	Include Base Dose (Включить значение базовой дозы)	Установите флажок для печати отчетов вместе со значением базовой дозы.

Панель инструментов быстрого доступа

Панель инструментов быстрого доступа содержит несколько кнопок по умолчанию, которые часто используются пользователем. При необходимости на эту панель можно добавлять новые кнопки.

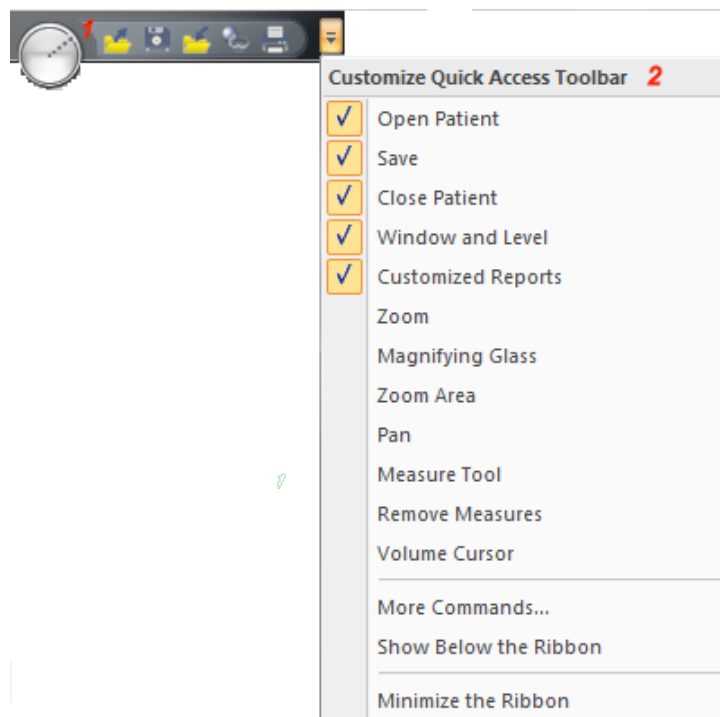


Рис. 146. Панель инструментов быстрого доступа

Табл. 91. Описание полей панели инструментов быстрого доступа

№	Имя поля	Описание
1	Панель инструментов быстрого доступа	<p>Содержит часто используемые кнопки. Кнопки этой панели могут настраиваться пользователем. По умолчанию используются следующие кнопки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Open Patient (Открыть данные пациента) • Save (Сохранить) • Close Patient (Закрыть данные пациента) • Window and Level (Окно и уровень) • Print (Печать)
2	QA Options (Параметры оценки качества)	<p>Отметьте элементы управления, которые должны отображаться на этой панели инструментов.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Для добавления других команд нажмите More Commands (Дополнительные команды). • Чтобы переместить панель инструментов под ленту, нажмите Show Below the Ribbon (Показать под лентой). • Чтобы скрыть ленту, нажмите Minimize Ribbon (Свернуть ленту).

Приложение С. Создание резервных копий и восстановление облучающих модулей

Резервное копирование базы данных

Рекомендуется ежедневно выполнять резервное копирование физической базы данных Monaco. Резервное копирование должно осуществляться только на сервере Monaco или автономных системах. Резервное копирование на клиент-системе запрещено. Резервное копирование выполняется с целью сохранения данных об облучающем модуле в случае сбоя компьютерного оборудования.

Резервное копирование базы данных состоит из двух этапов:

1. Оперативное резервное копирование базы данных в другую папку или на другой диск.
2. Копирование созданной резервной копии базы данных из системы Monaco на другой носитель или узел.

Система Monaco содержит физическую базу данных, включающую в себя ряд хранилищ данных, сохраняемых в файлы. Размер каждого файла автоматически регулируется по мере необходимости. Если свободного места для хранения новых данных недостаточно, программа управления базой данных Mimer увеличит размер файла.

Программа управления базой данных Mimer системы Monaco ведет журнал всех операций с базой данных (LOGDB). (Журнал служит для того, чтобы восстановить совершенные операции с момента последнего резервного копирования в случае повреждения базы данных.)

Система производит резервное копирование базы данных, как описано ниже, и данные удаляются из журнала. Таким образом, ежедневное резервное копирование предотвратит увеличение размера данного раздела базы данных.

Настройки резервного копирования базы данных

Для включения инструмента резервного копирования выберите **Start > All Programs > Elekta > Physics > Physics > Treatment Unit Backup** (Пуск > Все программы > Elekta > Физические > Физические > Резервное копирование данных облучающего модуля).

Функция резервного копирования данных облучающего модуля используется для планирования и выполнения резервного копирования базы данных Monaco Physics (Monaco_Physics_DB) с помощью инструмента Mimer Online.

При планировании процедуры резервного копирования добавьте ее в список заданий планировщика Windows.

С помощью инструмента резервного копирования можно также произвести незапланированное резервное копирование.

При первом запуске инструмента резервного копирования график операций резервного копирования пуст. Процедуры резервного копирования, запущенные инструментом, также отсутствуют. Выберите вкладку **Settings** (Настройки) для планирования процедур резервного копирования.

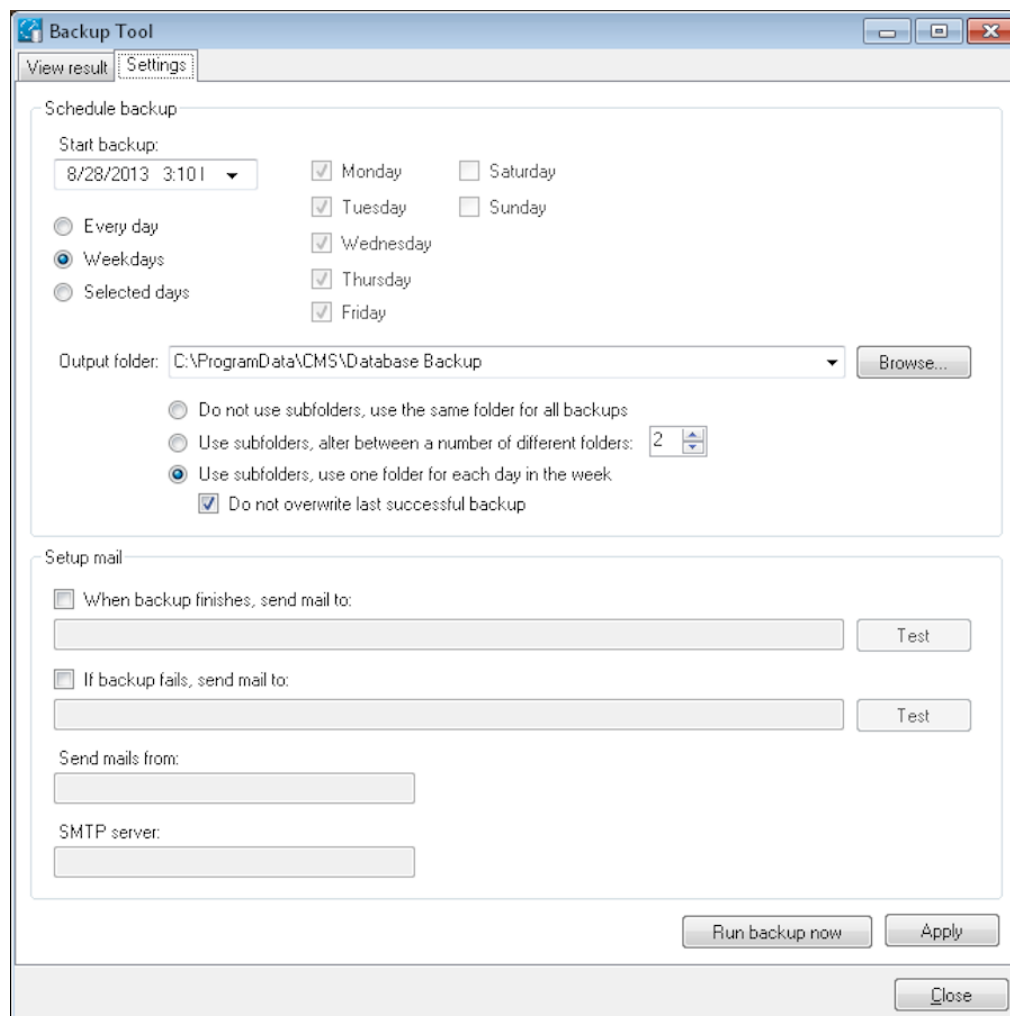


Рис. 147. Средство резервного копирования: вкладка параметров настройки

Планирование времени резервного копирования и местоположения файлов

Укажите дату и время начала резервного копирования. При возможности начните резервное копирование в момент низкой загрузки сервера Monaco или автономной системы.

Выберите дни, в которые необходимо выполнить резервное копирование. Компания Elekta рекомендует выполнять резервное копирование ежедневно.

Выберите конечную папку для резервной копии. При использовании вложенных папок (см. следующий раздел) приложение самостоятельно создаст данные подпапки в конечной папке. По умолчанию местоположение конечной папки для резервной копии совпадает с местоположением папки базы данных Monaco. При возможности измените это местоположение и поместите папку с резервной копией на другой диск.

Примечание.

Для повышения безопасности, а также производительности резервного копирования следует разместить физическую базу данных Monaco на одном диске. Поместите папку с резервной копией на другой диск.

Параметры конечной папки

При выборе параметра **Do not use subfolders** (Не создавать подпапки) система всегда будет сохранять резервные копии в одну и ту же папку. При наличии созданной ранее резервной копии она будет перезаписана новой копией.

Примечание.

Рекомендуется выбирать параметр «Do not use subfolders» (Не создавать подпапки) только при перемещении или копировании файлов резервной копии на вторичный носитель после завершения резервного копирования при помощи функции Mimer Online.

При выборе параметра **Use subfolders, alter between a number of different folders** (Использовать подпапки, переключаться между несколькими папками) система будет каждый раз создавать новую папку для резервной копии. Название папки содержит текущую дату и время.

При успешном завершении резервного копирования в системе будет сохранено определенное количество резервных папок (созданных в последнюю очередь); остальные резервные папки со всем содержимым будут удалены.

При выборе параметра **Use subfolders, use one subfolder for each day in the week** (Использовать подпапки, создавать новую подпапку для каждого дня недели) резервная копия будет помещаться во вложенную папку с названием, соответствующим дню, на который было запланировано резервное копирование.

Если резервное копирование было запланировано на каждые понедельник и пятницу и конечная папка имеет вид **D : \MonacoBackup**, то резервные копии, созданные в понедельник, будут помещаться в папку **D : \MonacoBackup\Physics\Monday**, а копии, созданные в пятницу, будут помещены в папку **D : \MonacoBackup\Physics\Friday**.

Выбор параметра **Do not overwrite last successful backup** (Не перезаписывать последнюю успешную резервную копию) предотвратит перезаписывание инструментом резервного копирования последней успешно созданной резервной копии более новой. Данный параметр можно использовать только при выборе более одного дня для выполнения резервного копирования.

Процедуры резервного копирования запланированы на понедельник, среду и пятницу, и выбран параметр **Use subfolders, use one subfolder for each day in the week** (Использовать подпапки, создавать новую подпапку для каждого дня недели). Предположим, что в течение одной недели в понедельник и среду произошел сбой процедуры резервного копирования. Перед выполнением резервного копирования в пятницу инструмент резервного копирования обнаруживает, что последняя успешная резервная копия была создана в прошлую пятницу, следовательно, он не создаст новую резервную копию.

Настройка электронной почты

Инструмент резервного копирования обладает функцией отправки пользователям уведомлений по электронной почте о результате процедуры резервного копирования.

Для отправки электронных писем из приложения необходимо иметь доступ к серверу SMTP и учетную запись, с которой можно посылать такие уведомления. (Антивирусное программное обеспечение может препятствовать отправке электронных писем из приложения.)

Введите адреса электронной почты в формате **x@y**. При вводе более одного адреса получателя для разделения адресов электронной почты используется точка с запятой (;).

Применение настроек

Нажмите кнопку **Apply** (Применить), чтобы запланировать резервное копирование в соответствии с заданными настройками.

Введите имя пользователя и пароль в диалоговом окне «Set Backup Account Information» (Задание сведений об учетной записи для резервного копирования).

Примечание.

По возможности необходимо использовать учетную запись, имеющую бессрочный пароль. В противном случае график процедур необходимо обновлять при каждой смене пароля.

Нажмите **ОК**. Резервное копирование будет выполняться в соответствии с настройками, заданными на вкладке «Settings» (Настройки).

Запуск процедуры резервного копирования

Нажмите кнопку **Run Backup Now** (Запустить резервное копирование), чтобы создать резервную копию немедленно, без предварительного планирования.

При выборе параметра **Do not use subfolders** (Не создавать подпапки) созданная в системе резервная копия будет помещена непосредственно в папки базы данных в конечной папке.

Если выбранная конечная папка имеет вид **D:\MonacoBackup**, резервная копия физической базы данных будет создана в папке **D:\MonacoBackup\Physics**.

При выборе любого из параметров **Use subfolders** (Использовать подпапки) приложение будет помещать резервную копию в подпапку с названием **ManualBackup**, находящуюся в папке базы данных в конечной папке.

Если выбранная конечная папка имеет вид **D:\MonacoBackup**, резервная копия физической базы данных будет создана в папке **D:\MonacoBackup\Physics\ManualBackup**.

Любые изменения настроек конечной папки или электронных уведомлений необходимо применить до нажатия кнопки **Run Backup Now** (Запустить резервное копирование).

Результаты резервного копирования базы данных

Во вкладке **View result** (Просмотр результата) отображаются результаты резервного копирования и сведения об их планировании.

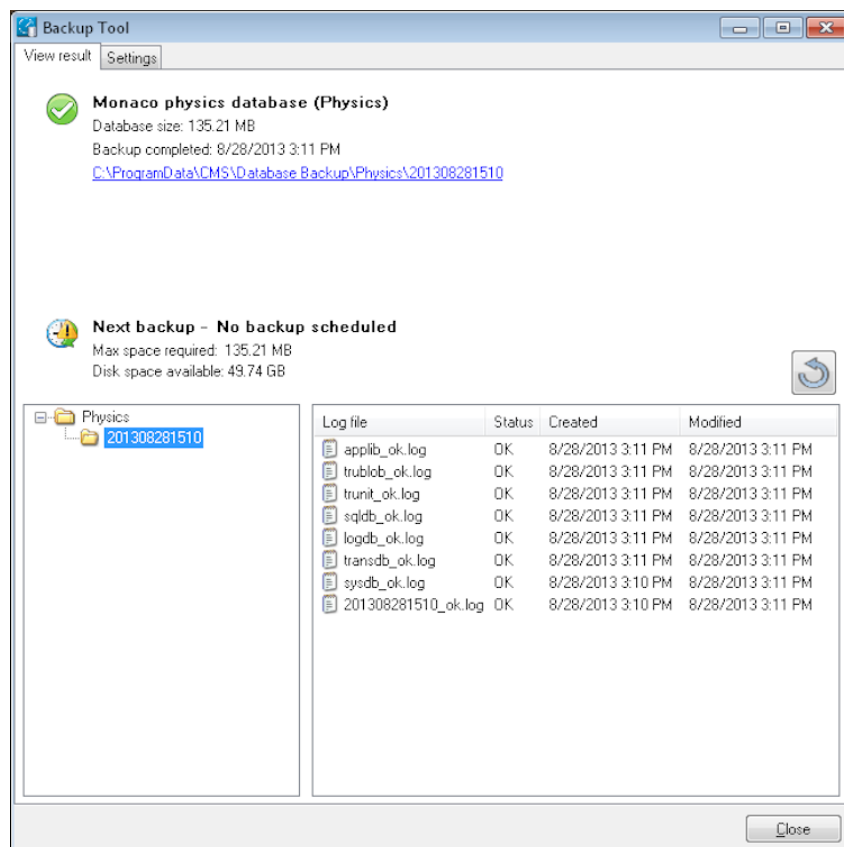


Рис. 148. Средство резервного копирования: вкладка просмотра результатов



Последняя процедура резервного копирования успешно завершена.



Не удалось выполнить последнее резервное копирование.



Процедура резервного копирования не найдена.



Процедура резервного копирования запланирована.



Процедура резервного копирования не запланирована.



Процедура резервного копирования запланирована, но на диске может быть недостаточно свободного места для резервной копии.

В верхней части окна расположены ссылки на каждый файл резервного копирования базы данных (при условии, что с помощью данного инструмента выполнялась хотя бы одна процедура резервного копирования). Ссылка позволяет перейти в конечную папку, содержащую последнюю созданную резервную копию.

Если примерный необходимый объем свободного пространства на диске превышает фактический, его значение (расположенное в верхней части экрана) выделяется красным цветом.

Разверните дерево каталогов в нижней части экрана для просмотра состояния выполненных ранее процедур резервного копирования. В проводнике Windows щелкните правой кнопкой мыши на папке или файле, чтобы открыть содержащую их папку. Дважды щелкните на файле журнала, чтобы открыть его в блокноте Windows.

Нажмите кнопку «Refresh» (Обновить)  для обновления области просмотра.

Восстановление базы данных

Чтобы восстановить базу данных, войдите на сервер Monaco или в автономную систему как пользователь с правами администратора.

1. Укажите местоположение файлов базы данных с помощью инструмента управления Mimer Administration. В контекстном меню выберите «Properties» (Свойства) для параметра «Monaco_Physics_DB». Местоположение файла базы данных имеет название «Home directory» (Корневой каталог). Например, местоположением базы данных для Windows 7 по умолчанию является папка C:\ProgramData\Database\Physics.
2. В контекстном меню инструмента Mimer Administrator выберите «Stop Server» (Остановить сервер) для параметра **Monaco_Physics_DB**, чтобы остановить программу управления базой данных. Удалите текущую физическую базу данных или, **при наличии достаточного** количества свободного места на диске, переместите содержимое во временную папку.
3. Скопируйте резервную копию файлов базы данных в текущее местоположение базы данных. Если резервная копия файлов была помещена на вторичный носитель с помощью инструмента, используйте тот же инструмент для копирования резервной копии в текущее местоположение базы данных.
4. Снова включите программу управления базой данных с помощью инструмента Mimer Administrator. В контекстном меню выберите **Start Server** (Запустить сервер) для **Monaco_Physics_DB**.

Приложение D. Сохранение данных облучающего модуля

Если медицинское учреждение использует алгоритмы «Collapsed Cone» (Сжатый конус) или Монте-Карло, необходимо установить облучающие модули. Для этого используйте приложение «Treatment Unit Storing» (Сохранение данных облучающего модуля).

Примечание.

Если в вашем медицинском учреждении используется алгоритм Монте-Карло для облучения фотонами, для установки облучающих модулей вам не потребуется приложение для сохранения данных облучающего модуля. Подробнее см. в данной главе в разделе «Добавление данных облучающих модулей — алгоритм Монте-Карло для облучения фотонами».

Необходимо также ежедневно выполнять резервное копирование базы данных. Для этого воспользуйтесь служебной программой «Backup and Restore» (Резервное копирование и восстановление). См. инструкции в приложении C.

Добавление данных облучающих модулей — Collapsed Cone или Electron Monte Carlo (алгоритм Монте-Карло для облучения электронами)

ОСТОРОЖНО!



Облучающий модуль необходимо поместить в пустое пространство в окне базы данных, иначе данные не сохранятся. Если запись облучающего модуля не помещена в нужное место, на экран выводится предупреждающее сообщение.

Перед тем, как приступить к выполнению этих действий, пользователь должен получить пакет информации об облучающем модуле от компании Elekta. Для каждого облучающего модуля он включает:

- Файл XML
- Несколько файлов данных

Перед открытием приложения «Treatment Unit Store» (Сохранение облучающего модуля) необходимо закрыть систему Monaco. Запрещается запускать систему Monaco во время установки облучающих модулей.

1. Вставьте CD-диск или носитель, содержащий данные об облучающем модуле.
 2. Откройте приложение «Treatment Unit Storing» (Сохранение данных облучающего модуля).
- **Windows 8:** откройте панель «Charms» (Чудо-кнопки) и выберите из списка приложений «Treatment Unit Storing» (Сохранение данных облучающего модуля).

- Windows 7, Windows Server 2008 и XP: выберите «Start > All Programs > Elekta > Physics > Treatment Unit Storing» (Пуск > Все программы > Elekta > Физические > Сохранение данных облучающего модуля).
- 3. Выберите **File > Select File** (Файл > Выбрать файл) для открытия окна просмотра.
- 4. Выберите носитель, содержащий данные облучающего модуля.
- 5. Выберите файлы XML и нажмите **Open** (Открыть). В левой колонке приложения отобразятся облучающие модули.
- 6. Нажмите на одну из установок и перетащите ее в правую колонку. Для того чтобы сохранить клин или аппликатор, перетащите его из левой колонки в правую под облучающий модуль.
- 7. Введите **User name** (Имя пользователя) и **Password** (Пароль) в окне подтверждения. Для получения имени пользователя и пароля обратитесь в службу поддержки компании Elekta.
- 8. Нажмите **Yes** (Да), чтобы подтвердить перенос данных установки.

Активация или деактивация облучающих модулей при расчете

ОСТОРОЖНО!



Перед активацией облучающего модуля для расчета убедитесь, что он содержит верные данные. Использование неправильных данных может представлять угрозу для пациента.

По умолчанию приложение «Treatment Unit Store» (Сохранение облучающего модуля) автоматически активирует облучающие модули. Активные модули выделены жирным шрифтом в правой колонке. Неактивные модули отображаются обычным шрифтом и имеют подпись **<Inactive>** (Неактивен).

Пользователь может отключить автоматическую активацию. Для этого нажмите **Settings** (Настройки) > **Activate for calculation by default** (Активировать для расчета по умолчанию).

Для активации облучающего модуля щелкните по нему правой кнопкой мыши и выберите **Activate for Calculation** (Активировать для расчета). Перед активацией облучающего модуля убедитесь, что он содержит верные данные.

Если облучающий модуль, энергия или клин больше не используются, щелкните по ним правой кнопкой мышки и выберите **Deactivate for Calculation** (Деактивировать для расчета).

При активации и деактивации облучающего модуля необходимо ввести имя пользователя и пароль. Для получения имени пользователя и пароля обратитесь в службу поддержки клиентов компании Elekta.

Просмотр параметров облучающего модуля

Система позволяет просмотреть следующие параметры, сохраняемые в базу данных:

- Облучающие модули
- Значения энергии
- Клинья и аппликаторы

Для просмотра параметров, щелкните правой кнопкой мыши на нужном ярлыке и выберите **View** (Просмотр).

Синхронизация данных

Перед использованием облучающих модулей при планировании необходимо добавить данные из таблиц расчета дозы в таблицы моделирования пучка. При завершении работы приложения данные автоматически синхронизируются. Для синхронизации таблиц вручную выберите пункты **Tools > Synchronize** (Инструменты > Синхронизировать). Перед синхронизацией баз данных систему Monaco необходимо закрыть.

При синхронизации информация о деактивированных облучающих модулях не будет удалена из таблиц моделирования пучка.

Добавление данных облучающих модулей — алгоритм Монте-Карло для облучения фотонами

Если в вашем медицинском учреждении используется алгоритм Монте-Карло для облучения фотонами, компания Elekta поставит полнокомплектную установку со структурой папок моделей пучка для каждой комбинации энергетического и сглаживающего фильтров. Необходимо вручную копировать данные папки в назначенную папку в файловой структуре системы Monaco, воспользовавшись проводником Windows.

Перед установкой алгоритма Монте-Карло для облучения фотонами необходимо отключить систему Monaco. Запрещается запускать систему Monaco во время установки облучающих модулей.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Если система Monaco подключена к серверу XiO, убедитесь, что для системы Monaco используется уникальный идентификатор модели установки, отсутствующий на сервере XiO. В противном случае необходимо изменить идентификатор модели перед ее установкой.

После подтверждения отсутствия конфликта идентификатора модели, выполните следующее:

1. Выясните тип установки системы Monaco, для чего в ОС Windows перейдите в каталог **Start > All Programs > Elekta > Edit License** (Пуск > Все программы > Elekta > Edit License). Если выбрана опция «Standalone» (Изолированная), значит, необходима изолированная установка системы. В иных случаях при установке потребуются сетевое взаимодействие.
2. Запустите программу Monaco и найдите местоположение данных системы Monaco (далее — «\\MonacoDataLocation»). Для этого последовательно выберите **кнопку приложения Elekta > Settings > Servers > Data Location** (Настройки > Серверы > Местоположение данных). В случае с неизолированной системой вам также потребуется найти установленный сервер XiO. Для этого последовательно выберите **кнопку приложения Elekta > Servers > XiO Server** (Серверы > Сервер XiO). Запишите имя сервера (далее — «XiO_Server_ID») (Идентификатор сервера XiO).

Неизолированная система

1. При помощи проводника Windows перейдите в каталог \\MonacoDataLocation\Installation\1~QA Clinic\tele. В первую очередь необходимо создать резервную копию папки «tele». Как правило, в этой папке содержится несколько демоверсий моделей, используемых для обучения. Рекомендуется удалить все демоверсии, кроме «IECMachine», которая будет использована для процессов импорта плана DICOM RT. Снова воспользуйтесь проводником Windows для перехода в каталог: \\MonacoDataLocation\XiO_Server_ID\Clinic_ID\tele и удаления всех ненужных демоверсий, содержащихся в данной папке.
2. После удаления ненужных версий сохраните папку (папки) со своей моделью в каталоге \\MonacoDataLocation\Installation\1~QA Clinic\tele.
3. Запустите программу Monaco и последовательно нажмите **кнопку приложения Elekta > Settings > Servers > XiO Server** (Настройки > Серверы > Сервер XiO). Выберите существующий сервер XiO и нажмите кнопку **Update Server** (Обновить сервер). Если вы впервые пытаетесь подключиться к серверу XiO, вы можете добавить свой сервер XiO на данном этапе.

Изолированная система

Сохраните папку с моделью в каталог «tele» в папке вашего медицинского учреждения. Пример.

\\MonacoDataLocation\Installation\Your_Clinic\tele и \\MonacoDataLocation\Installation\1~QA Clinic\tele

Проверка установки

1. Выполните сопоставление модели с «Treatment Unit» (Облучающий модуль). Нажмите **кнопку приложения Elekta > Settings** (Настройки) и перейдите на вкладку **Treatment Unit Mapping** (Сопоставление облучающих модулей).
2. Запустите программу Monaco и откройте данные пациента в каталоге медицинского учреждения.
3. Создайте новый план и проверьте доступность и правильность настройки облучающего модуля и энергии для алгоритма Монте-Карло на вкладке **General** (Общие настройки) на панели управления пучками.

ОСТОРОЖНО!



Пользователь, будучи квалифицированным медицинским физиком, несет ответственность за проверку всех моделей подводимых пучков и полученных расчетов дозы в системе Monaco перед каждым их использованием в клинических условиях в планах лучевой терапии пациентов.

Приложение Е. Ограничения для лепестков моделей МЛК

В данном разделе описываются ограничения для лепестков моделей МЛК компаний Elekta, Siemens и Varian.

Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Elekta

Табл. 92. Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Elekta

	Модулятор пучка излучения	MLCi2	Agility	MLCi	Верхушка	3 мм	5 мм	7 мм	Линейный ускоритель
Положения закрытых лепестков (см)	10,5	-12,5–12,5	0,0	-12,75–12,75	-2,9–2,9	-3,1–3,1	-2,4–2,4	-2,3–2,3	13,4–13,0
Число пар лепестков	40	40	80	40	56	24	24	24	80
Зазор между закрытыми лепестками (мм)	0	5	40	5	0,0 (стати- ческий)	0,0 (стати- ческий)	0,0 (стати- ческий)	0,0 (стати- ческий)	4
Переслаивание (мм)	Да, полная ширина	Да, 250	Да, 198	Нет	Да, 58	Да, 62	Да, 48	Да, 46	Да, полная длина
Защитный лепесток	Нет	Да — 1	Да (0–3 лепестка)	Да — 1	Нет	Нет	Нет	Нет	Да — 2
Макс. задвигание лепестка (см)	10,5	1 и 40: 16,4	1 и 40: 16,1	1 и 40: 16,4	5,8	3,4	5,1	4,8	11,0 для закрытых лепестков 13,4 для закрытых лепестков в поле
		2 и 39: 17,5	2 и 79: 16,7	2 и 39: 17,5					
		3 и 38: 18,4	3 и 78: 17,3	3 и 38: 18,4					
		4 и 37: 19,5	4 и 77: 17,8	4 и 37: 19,5					
		Прочие: 20,0	5 и 76: 18,3	Прочие: 20,0					
			6 и 75: 18,8						
			7 и 74: 19,2						
			8 и 73: 19,7						
			Прочие: 20,0						

Макс. выдвижение лепестков (см)	Полное поле для установки в исходное положение под коллиматор первичного пучка («жернов»)	32,5 (20,0 + 12,5)	20,0	32,5 (20,0 + 12,5)	8,7 (5,8 + 2,9)	6,5 (3,1 + 3,4)	7,5 (2,4 + 5,1)	7,1 (2,3 + 4,8)	24,0
Макс. перебег САХ (см)	Полное поле	12,5	15,0	12,5	2,9	3,1	2,4	2,3	10,59 для открытых лепестков 13,0 для закрытых лепестков
Центральная ось	Между	Между	Между	Между	Между	Между	Между	Между	Между
Створка X	Да — фиксированная	Тонкая	Нет	Тонкая					
Створка Y									Да
Обрабатывать как замену створки	Нет	Да	Да	Да					Да

Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Siemens

Табл. 93. Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Siemens

	Siemens160	Siemens82
Положения закрытых лепестков (см)	-20,0–19,950 (x1 положение лепестков)	-10,05–10,05
Число пар лепестков	80	41
Зазор между закрытыми лепестками (мм)	5	1
Переслаивание (мм)	Да, 200	Нет
Защитный лепесток	Нет	Нет
Макс. втягивание лепестка (см)	20	20
Макс. выдвижение лепестка (см)	20	30 (20,0 + 10,0)
Макс. перебег САХ (см)	Полное поле	10
Центральная ось	Между	На центральной паре (пара 21)

Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Varian

Табл. 94. Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Varian

	Varian120	VarianHD120
Положения закрытых лепестков (см)	От -20,005 до 20,005	От -19,995 до 19,995
Число пар лепестков	60	60
Зазор между закрытыми лепестками (мм)	0,1 (статический)	0,1 (статический)
Переслаивание (мм)	Да, 150	Да, 150
Защитный лепесток	Нет	Нет
Макс. задвигание лепестка (см)	20,0	20,0
Макс. выдвижение лепестка (см)	15,0 (за пределами наиболее задвинутого лепестка в блоке)	15,0 (за пределами наиболее задвинутого лепестка в блоке)
Макс. перебег САХ (см)	20,0	20,0
Центральная ось	Между	Между

Предметный указатель

3

3D, 39
 синяя граница, 40
 3D-план, 224
 3D-планирование, 90
 функции, 91
 3x3 — просмотр нескольких планов, 43

A

Adapt Setup (Настройки адаптации), 59
 AP, 39

D

DICOM, 22
 импорт, 22
 экспорт, 32
 DVF, 165

I

IMRT
 контроль качества IMRT, 111
 планирование (последовательное
 облучение), 74
 элементы управления, 88

M

mARC, 80
 Monaso
 безопасность пациентов/пользователей
 и остаточные риски, 3
 важные указания, 4
 введение, 1
 действия, которые необходимо
 выполнить перед началом работы, 1
 назначение системы, 1
 предполагаемые пользователи системы,
 1
 число экземпляров приложений, 15

S

SSO, 85, 157, 158
 SWO, 85, 158

V

VMAT, 77
 оптимизация формы сегмента, 79

W

WSO, 84, 157
 адаптация к положению, 157
 адаптация к форме, 158

X

XE, 114

A

Абсолютная доза, 239
 Абсолютная доза/процентное отношение
 дозы, 239
 Автоматическая адаптация
 анатомической структуры, 150
 автоматическая сегментация, 54
 Автоматическое объединение
 изображений, 143
 Автоматическое очерчивание по
 пороговому значению, 52
 Автоматическое формирование зазора, 56
 Адаптация анатомической структуры, 56,
 58
 адаптация анатомической структуры
 при помощи инструментов адаптации
 плана, 58
 Адаптация анатомической структуры при
 помощи инструментов адаптации
 плана, 58
 панель управления структурами
 вкладка настроек адаптации, 60
 Адаптация к положению, 85, 157
 SSO, 85, 157
 SWO, 85, 157

- оптимизация весовых коэффициентов сегментов, 85, 157
 - оптимизация формы и весовых коэффициентов сегментов, 85, 157
 - редактирование адаптированного плана, 160
 - Адаптация к форме, 85, 158
 - SSO, 85, 158
 - SWO, 85, 158
 - оптимизация весовых коэффициентов сегментов, 85, 158
 - оптимизация формы и весовых коэффициентов сегментов, 85, 158
 - редактирование адаптированного плана, 159
 - Адаптация плана
 - адаптация плана с использованием общей плотности для расчета дозы, 59
 - Адаптация плана в автономном режиме, 97
 - Адаптация плана в режиме онлайн, 143
 - автоматическая адаптация анатомической структуры, 150
 - автоматическое объединение изображений, 143
 - задания
 - адаптация к форме редактирование адаптированного плана, 159, 160
 - оптимизация на основе существующего плана, 157
 - задачи, 144
 - WSO, 157
 - автоматическая адаптация анатомической структуры, 150
 - адаптация плана с использованием библиотеки планов, 150
 - верификационные изображения, 160
 - завершение адаптации плана, 164
 - настройка совмещения изображений во время отслеживания движений, 146
 - начало адаптации плана, 144
 - преобразование апертур облучения сегментов, 156
 - создание адаптированного плана, 152
 - устранение идентичных сегментов, 162
 - утверждение и экспорт адаптированного плана, 162
 - корректировка изоцентра МВ-излучения по отношению к источнику сигнала MPT, 155
 - ленты, 179
 - общие группы, 166
 - файлы поля вектора деформаций, 165
 - элементы управления, 170
 - Адаптация плана с использованием библиотеки планов, 150
 - Адаптация плана с использованием общей плотности для расчета дозы, 59
 - Адаптированные планы, 128
 - создание, 152
 - Адаптированный набор структур — инструмент автоматического формирования зазора, 56
 - Адаптированный план
 - редактирование адаптация к положению, 160 адаптация к форме, 159
 - Активация облучающих модулей при расчетах, 282
 - Активная
 - красная граница, 40
 - Алгоритм, 13
 - расчет дозы облучения узконаправленным пучком, 13
 - Алгоритм расчета дозы облучения узконаправленным пучком, 13
 - Анатомические группы, 47
 - Анатомические данные пациента, 14
 - Апертура DCAT с функцией SSO, 83
 - Апертуры, 110
 - Аппликаторы, 109
 - Ассоциация файлов, 15
 - файлы графических изображений, 15
 - Ассоциация файлов графических изображений, 15
- Б**
- Базовая структура, 56
 - Базовые конфигурации, 42
 - Базовые планы, 75
 - Библиотека параметров процедурного стола, 64

примеры значений плотности для деки
стола, 64

Библиотека планов
функции, 150

Бок, 39

Боковая., 39

Быстрое изменение положения, 38

В

Варианты отображения, 70

Введение, 1

Верификационные изображения, 160

Вид (проекция) со стороны пучка, 39

Видеоролик, 39

Вкладка, 273

Вкладка вспомогательных устройств для
терапии

планы симуляции, 226

Вкладка выходных данных, 269

группа индивидуальных отчетов, 270

группа однорангового узла, 269

группа отчетов, 272

группа параметров печати, 272

группа экспорта в файл, 270

Вкладка дистанционного пациента
способы передачи данных, 17

Вкладка дистанционного пациента Focal, 17

Вкладка инструментов, 179, 245

группа инструментов, 179, 248

группа навигации, 179, 245

группа настройки окна и уровня, 179, 247

Вкладка локального пациента, 17

Вкладка объединения, 180, 251

группа инструментов, 251

группа инструментов (лента
объединения), 180

группа маскирования, 180, 253

группа отображения, 180, 252

группа цветовой карты, 180, 253

Вкладка планирования, 181, 263

группа ГДО, 184

группа настроек создания сегментов, 181

группа объема сетки, 184, 267

группа однорангового узла, 184

группа планов, 263

группа плотности излучения, 184, 266

группа порта, 264

группа пучка, 263

группа расчета, 265

группа статуса, 184, 269

Вкладка рабочей области, 179, 249

группа конфигурации, 179, 249

группа отображения, 179, 249

группа параметров просмотра, 250

Вкладка создания контуров, 180, 254

группа автоматически задаваемых
структур, 181, 258

группа автоматического создания
контуров, 181, 257

группа ПЭТ, 181, 259

группа редактирования контура, 181, 255

группа редактирования структуры, 180,
254

создание контуров вручную, 181, 256

Вкладка функций плана, 259

группа ГДО, 261

группа планов, 259

группа просмотра, 261

группа ЦРР, 262

группа частиц, 262

Вкладка функций планов

группа дополнительных функций, 260

Включение катушки

импорт катушки для МРТ, 69

структуры катушки, 68

удаление значения дозы, 70

Включение контуров деки стола, 64

библиотека параметров процедурного
стола, 64

импорт контуров деки стола, 64

использование в планах, 65

Включение параметров катушки, 68

Воссоздание предыдущего зазора, 56

адаптация анатомической структуры,
56

адаптированный набор структур —
инструмент автоматического
формирования зазора, 56

базовая структура, 56

исходный зазор, 56

Восстановление базы данных, 280

Восстановление данных облучающих
модулей, 275

ВСП, 39

ВСП/ЦРР

фиолетовая граница, 40
 Вычерчивание контуров, 49
 автоматическая сегментация, 54
 воссоздание предыдущего зазора, 56
 интерполяция, 54
 Вычерчивание контуров с помощью кисти, 52
 Вычисление объема, 128
 адаптированные планы, 128
 Вычисление объема комбинации структур, 130

Г

ГДО, 39, 76, 113, 125
 расчеты, 132
 ГДО с избыточной дозой облучения, 88
 ГДО с недостаточной дозой облучения, 88
 Гистограмма, 39, 113, 125
 Глобальные конфигурации, 45
 Границы проекций, 40
 3D, 40
 активная, 40
 бирюзовая, 40
 ВСП/ЦРР, 40
 желтая, 40
 зеленая, 40
 коронарная, 40
 красная, 40
 поперечная, 40
 сагиттальная, 40
 синяя, 40
 фиолетовая, 40
 Группа, 166, 169, 263
 Группа автоматически задаваемых структур, 181, 258
 Группа автоматического создания контуров, 181, 257
 Группа ГДО, 184
 Группа дополнительных функций, 260
 Группа индивидуальных отчетов, 270
 Группа инструментов, 179, 248
 Группа инструментов (лента объединения), 180, 251
 Группа конфигурации, 179, 249
 Группа маскирования, 180, 253
 Группа навигации, 179, 245
 Группа настроек создания сегментов, 181

Группа настройки окна и уровня, 179, 247
 Группа объема сетки, 184, 267
 Группа однорангового узла, 184, 269
 Группа отображения, 179, 180, 249, 252
 Группа отчетов, 272
 Группа параметров печати, 272
 группа параметров просмотра, 179
 Группа параметров просмотра, 250
 Группа планов, 259
 Группа плотности излучения, 184, 266
 Группа порта, 264
 Группа просмотра, 261
 Группа пучка, 263
 Группа ПЭТ, 181, 259
 Группа расчета, 265
 Группа редактирования контуров, 181, 255
 Группа редактирования структур, 254
 Группа редактирования структуры, 180
 Группа создания контуров вручную, 181, 256
 Группа статуса, 184, 269
 Группа цветовой карты, 180, 253
 Группа ЦРР, 262
 Группа частиц, 262
 Группа экспорта в файл, 270

Д

Двухэтапные процессы оптимизации, 75
 Деактивация облучающих модулей при расчетах, 282
 Диалоговое окно импорта в формате DICOM, 23
 Диалоговое окно параметров оптимизации, 85
 Диалоговое окно экспорта в формате DICOM, 28
 Динамический контроль качества, 112
 Динамическое конформное секторное облучение, 80
 расчет дозы, 82
 секторное облучение, 81
 Добавление данных облучающих модулей — Collapsed Cone или Electron Monte Carlo (Алгоритм Монте-Карло для облучения электронами), 281
 Добавление данных облучающих модулей — алгоритм Монте-Карло для облучения фотонами

изолированная система, 284
 неизолированная система, 284
 Добавление данных облучающих модулей —
 Алгоритм Монте-Карло для облучения
 фотонами, 283
 проверка установки, 284
 Доза
 сравнения, 137
 Дозиметрические критерии
 общие сведения, 130
 Дополнительные параметры экспорта
 планов, 32
 Доступ к файлам поля вектора
 деформаций, 166

З

Завершение процедуры адаптации плана,
 164
 Задаваемый пользователем центр
 координат, 72
 Задачи адаптации плана в режиме онлайн,
 144
 Заливка, 134
 Замороженная доза, 103
 множественные предписания, 106
 планы контроля качества, 105
 утверждение плана, 105
 Запрограммированные клинические
 предупреждающие сообщения, 195
 Запуск процедуры резервного копирования,
 278
 Заявление об ограничении
 ответственности, 3
Значение, 135
 Значения интенсивности дозы
 сравнения, 137
 Зона трубки, запрещенная для облучения,
 96

И

Идентификаторы, названия и описания, 13
 Изображения всех плоскостей
 навигация, 116
 Изозаполнение, 134
 Изолинии, 135
 Изополосы, 134
 Изоцентр МВ-излучения, 155

Импорт данных изображения, 22
 Импорт данных пациента, 22
 диалоговое окно импорта в формате
 DICOM, 23
 файлы электронной плотности, 27
 Импорт катушки для МРТ
 варианты отображения, 70
 Импорт контуров деки стола, 64
 Импорт параметров катушки для МРТ, 69
 Индикатор выполнения оптимизации, 88
 интерполяция, 54
 Исключение структур, 53
 Использование в планах, 65
 История редакций, xviii
 Источник сигнала МРТ, 155
 Исходная апертура DCAT с зазором 2 мм, 83
 Исходный зазор, 56

К

Карты, 89
 плотность излучения, 89
 Квадратичное значение избыточной дозы
 облучения, 87
 Квадратичное значение недостаточной
 дозы облучения, 87
 Клавиша быстрого доступа в режиме
 планирования, 115
 Клавиша быстрого доступа ко всем
 режимам, 114
 Клавиши быстрого доступа
 режим планирования, 115
 Клавиши быстрого доступа на клавиатуре,
 122
 все режимы, 114
 Классическое окно просмотра IMRT, 42
 Клинические предупреждающие сообщения,
 185
 Кнопки области данных пациента, 18
 Колесо прокрутки
 использование, 116
 Команды меню, 7
 Комбинации структур ГДО, 130
 вычисление объема комбинации
 структур, 130
 Контроль качества IMRT, 111
 Контрольная доза
 общие сведения, 128

Контур

- редактирование, 58*
- Конфигурации, 42**
 - 3х3 — просмотр нескольких планов, 43*
 - базовые, 42*
 - 3х3 — просмотр нескольких планов, 43*
 - классическое окно просмотра IMRT, 42*
 - крупная поперечная проекция, 42*
 - наложение проекций, 44*
 - настраиваемое параллельное отображение, 44*
 - окно просмотра создания контуров с 6 панелями, 43*
 - параллельное отображение проекций P-S, 43*
 - глобальные, 45*
 - классическое окно просмотра IMRT, 42*
 - крупная поперечная проекция, 42*
 - наложение проекций, 44*
 - настраиваемое параллельное отображение, 44*
 - окно просмотра создания контуров с 6 панелями, 43*
 - параллельное отображение проекций P-S, 43*
 - пользовательские, 46*
- Конформность, 88**
- Координаты набора изображений в системе Monaso версии 5.10 по сравнению с версией 5.00, 21**
- Копирование контура из одного набора данных в другой, 58**
- Копирование контура на прилегающий срез, 58**
- Коронарная, 40**
 - бирюзовая граница, 40*
- Корректировка изоцентра МВ-излучения по отношению к источнику сигнала МРТ**
 - изоцентр МВ-излучения, 155*
 - центр координат МРТ-изображения, 155*
- Корректировка изоцентра МВ-излучения по отношению к источнику сигнала МРТ (МРТ/МВ), 155**
- Косая, 39, 40**
- Крупная поперечная проекция, 42**

Л

- Лента выходных данных, 203**
- Лента инструментов, 203**
- Лента объединения, 203**
- Лента планирования, 203**
- Лента рабочей области, 203**
- Лента создания контуров, 203**
- Лента функций плана, 203**
- Ленты, 179, 203, 245**
 - вкладка, 273*
 - вкладка выходных данных, 269*
 - группа индивидуальных отчетов, 270*
 - группа однорангового узла, 269*
 - группа отчетов, 272*
 - группа параметров печати, 272*
 - группа экспорта в файл, 270*
 - вкладка инструментов, 179, 245*
 - группа инструментов, 179, 248*
 - группа навигации, 179, 245*
 - группа настройки окна и уровня, 179, 247*
 - вкладка объединения, 180, 251*
 - группа инструментов, 251*
 - группа инструментов (лента объединения), 180*
 - группа маскирования, 180, 253*
 - группа отображения, 180, 252*
 - группа цветовой карты, 180, 253*
 - вкладка планирования, 181, 263*
 - группа ГДО, 184*
 - группа настроек создания сегментов, 181*
 - группа объема сетки, 184, 267*
 - группа однорангового узла, 184*
 - группа планов, 263*
 - группа плотности излучения, 184, 266*
 - группа порта, 264*
 - группа пучка, 263*
 - группа расчета, 265*
 - группа статуса, 184, 269*
 - вкладка рабочей области, 249*
 - группа конфигурации, 179, 249*
 - группа отображения, 179, 249*
 - группа параметров просмотра, 179, 250*
 - вкладка создания контуров, 180, 254*

группа автоматически задаваемых структур, 181, 258
группа автоматического создания контуров, 181, 257
группа ПЭТ, 181, 259
группа редактирования контура, 181, 255
группа редактирования структуры, 180, 254
создание контуров вручную, 181, 256
вкладка функций плана, 259
группа ГДО, 261
группа планов, 259
группа просмотра, 261
группа ЦРР, 262
группа частиц, 262
вкладка функций планов
группа дополнительных функций, 260
выходные данные, 203
инструменты, 203
объединение, 203
планирование, 203
рабочая область, 179, 203
создание контуров, 203
функции плана, 203
Лучевая терапия с модуляцией интенсивности пучка излучения. См.

М

Максимальная доза, 88
Минимальные требования к аппаратному обеспечению (система Monaco Sim 5.00.00 без функции введения дозы), 9
Множественные назначения, 210
Множественные предписания, 106, 237
базовые планы, 75
ГДО, 76
общие сведения, 74
оптимизация и расчет, 76
размер сетки, 76
характеристики, 75
характеристики множественных предписаний, 75
экспорт плоскости дозы, 76
Множественный план, 237
Модель целевой эквивалентной единой дозы, 86

Н

Навигация, 114, 122
изображения всех плоскостей, 116
клавиши быстрого доступа
режим планирования, 115
клавиши быстрого доступа на клавиатуре, 114, 122
все режимы, 114
колесо прокрутки, 116
правая кнопка мыши, 116, 123
Наложение проекций, 44
Настраиваемое параллельное отображение, 44
Настройка обмена данными между ПК, 15
Настройка совмещения изображений во время отслеживания движений
система координат Monaco по сравнению с системой координат диспетчера сеансов лучевой терапии, 148
Настройка совмещения изображений при использовании функции отслеживания движений, 146
Настройка электронной почты, 277
Настройки резервного копирования базы данных, 275
запуск процедуры резервного копирования, 278
настройка электронной почты, 277
параметры конечной папки, 277
планирование времени резервного копирования и местоположения файлов, 276
применение настроек, 278
Начало процедуры адаптации плана, 144
Нормализация, 136
Нормативные уведомления, 2
Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA)
предостережение, 2

О

Области просмотра интегральной плотности потока, 89
Область управления, 178, 229

- Область управления ограничениями IMRT, 177
- Область управления отображением пучка множественные предписания, 237
- множественный план, 237
- Область управления пучками, 177
- вкладка, 218, 220
- Вкладка, 215, 226
- вкладка вспомогательных устройств для терапии, 223
- планы Мопасо, 224
- Облучающие модули, 15
- Обмен данными между ПК, 15
- Обозначения при работе с клавиатурой, 6
- Обозначения при работе с мышью, 7
- Обозначения, используемые в документе, 5
- команды меню, 7
- обозначения при работе с клавиатурой, 6
- обозначения при работе с мышью, 7
- предостережения, предупреждения, примечания и подсказки, 7
- список символов, 6
- Обучение использованию системы Мопасо, 3
- Общие группы, 166
- группа рабочего процесса сеанса, 166
- группа сведений о сеансе, 169
- Общие сведения о контрольных дозах, 128
- отображение нескольких планов, 129
- Общие сведения о множественных предписаниях, 74
- двухэтапные процедуры оптимизации, 75
- Общие сведения об ограничениях при просмотре плана, 123
- Объединение и субтракция планов, 124
- Объединение изображений, 117
- просмотр результатов объединения в режиме онлайн, 120
- совмещение по точкам, 119
- Объединение планов, 124
- Объемное ротационное облучение с модуляцией интенсивности пучка, 77
- оптимизация формы сегмента, 79
- постоянная мощность дозы, 79
- Ограничения
- минимальные требования к аппаратному обеспечению
- система Мопасо с функцией расчета дозы
- требования к видеокарте, 8, 10
- минимальные требования к аппаратному обеспечению
- система Мопасо с функцией введения дозы, 8
- создание контуров, 51
- утвержденные системы, 10
- Ограничения для лепестков моделей МЛК, 285
- Elekta, 285
- Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Elekta, 285
- Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Siemens, 286
- Ограничения для лепестков моделей МЛК компании Varian, 287
- Ограничения для систем Мопасо
- минимальные требования к аппаратному обеспечению
- система Мопасо с функцией расчета дозы
- требования к видеокарте, 8, 10
- Ограничения на измерения в системе Мопасо, 8
- алгоритм расчета дозы облучения узконаправленным пучком, 13
- анатомические данные пациента, 14
- идентификаторы, названия и описания, 13
- минимальные требования к аппаратному обеспечению
- система Мопасо с функцией введения дозы, 8
- утвержденные системы, 10
- Ограничения, накладываемые на процедуру вычерчивания контуров, 51
- Ограниченные конфигурации, 11
- Окна просмотра, 39
- 3D, 39
- AP, 39
- бок, 39
- боковая, 39
- вид (проекция) со стороны пучка, 39
- видеоролик, 39
- ВСП, 39
- ГДО, 39

гистограмма, 39
 косая, 39
 Окна просмотра и конфигурации экрана, 39
 3x3 — просмотр нескольких планов, 43
 базовые, 42
 границы проекций, 40
 конфигурации, 42
 конфигурации
 классическое окно просмотра IMRT, 42
 конфигурации
 крупная поперечная проекция, 42
 наложение проекций, 44
 настраиваемое параллельное
 отображение, 44
 окна просмотра, 39
 окно просмотра создания контуров с 6
 панелями, 43
 отображение в одной проекции, 40
 отображение плоскости изображения,
 41
 отображение плоскости изображения в
 окне просмотра трехмерных
 изображений, 41
 параллельное отображение проекций P-S,
 43
 Окна просмотра изопополнения, 241
 Окна просмотра изолиний, 241
 Окна просмотра изополос, 241
 Окно просмотра значений, 243
 Окно просмотра создания контуров с 6
 панелями, 43
 Определение границ, 53
 Оптимизация, 75, 88
 индикатор выполнения, 88
 Оптимизация весовых коэффициентов
 сегментов, 85, 157, 158
 Оптимизация и расчет, 76
 Оптимизация и сегментация IMRT при
 нахождении трубки в поле, 97
 Оптимизация на основе существующего
 плана, 84, 157
 адаптация к положению, 85, 157
 адаптация к форме, 85, 158
 диалоговое окно параметров
 оптимизации, 85
 панель управления оптимизацией, 86
 Оптимизация формы и весовых
 коэффициентов сегментов, 85, 157, 158

Оптимизация формы сегмента, 79, 83
 Отклонение цели, 87
 Отображение в одной проекции, 40
 коронарная, 40
 косая, 40
 поперечная, 40
 сагиттальная, 40
 Отображение значений дозы в режиме 3D,
 135
 Отображение нескольких планов, 129
 Отображение плоскости изображения, 41
 Отображение плоскости изображения в
 окне просмотра трехмерных
 изображений, 41
 Отображения изодозы
 значение, 135
 Очерчивание трехмерной структуры, 51

II

Панель инструментов быстрого доступа,
 273
 Панель инструментов объема, 135
 Панель управления, 178, 231
 Панель управления оптимизацией WSO, 86
 Панель управления статистическими
 данными ГДО
 вкладка, 232, 234
 вкладка дозиметрических критериев, 231
 Панель управления структурами, 204
 вкладка, 170, 171, 204
 вкладка, 206
 вкладка, 208
 вкладка настроек адаптации, 60, 172
 Параллельная модель, 87
 Параллельное отображение проекций P-S,
 43
 Параметры конечной папки, 277
 Переменная мощность дозы, 83
 Перспективное планирование IMRT
 редактирование дозы пучка и правил
 аннулирования сегмента, 93
 функции изолиний, 94
 Перспективное планирование IMRT
 (улучшенная 3D-методика), 92
 План завершения, 98

- просмотр и печать отчета о завершении частично выполненной процедуры облучения, 98
- создание адаптированного плана завершения, 102
- создание плана завершения, 99
- Планирование, 37
- 3D-планирование, 90
- VMAT, 77
- WSO, 84
- адаптация анатомической структуры, 58
- адаптация плана в автономном режиме, 97
- анатомические группы, 47
- включение катушки, 68
- включение контуров деки стола, 64
- вычерчивание контуров, 49
- ГДО, 113
- гистограмма, 113
- динамический контроль качества, 112
- динамическое конформное секторное облучение, 80
- задаваемый пользователем центр координат, 72
- замороженная доза, 103
- контроль качества IMRT, 111
- навигация, 114
- настройки адаптации, 59
- общие сведения о множественных предписаниях, 74
- объемное ротационное облучение с модуляцией интенсивности пучка, 77
- окна просмотра и конфигурация экрана, 39
- оптимизация на основе существующего плана, 84
- перспективное планирование IMRT (улучшенная 3D-методика), 92
- перспективное планирование IMRT для 3D-планов, 93
- план завершения, 98
- планирование IMRT (последовательное облучение), 74
- планирование моделирования, 70
- планы облучения электронами, 109
- планы с отпущенной ранее дозой, 106
- планы со стереотаксическими конусами, 108
- позиционирование элементов экрана, 37
- пучки, 71
- работа с шаблонами, 48
- ротационное облучение с модуляцией интенсивности пучка, 80
- создание плана адаптации к положению с помощью инструментов адаптации плана, 97
- создание плана адаптации к форме с помощью инструментов адаптации плана, 97
- специальные изображения, 47
- стол с разметкой, 65
- структуры деки стола, 66
- трубка криостата, 95
- характеристики перспективного планирования для планов последовательного облучения, 77
- целевые функции, 86
- цифровые реконструированные рентгенограммы, 73
- ЦРР, 73
- экран создания контуров, 49
- элементы управления IMRT, 88
- Планирование IMRT (последовательное облучение), 74
- Планирование времени резервного копирования и местоположения файлов, 276
- Планирование моделирования, 70
- Планы, 20
- координаты набора изображений в системе Мопасо версии 5.10 по сравнению с версией 5.00, 21
- сравнение, 136
- условия, 20
- Планы Мопасо, 224
- Планы Мопасо на рабочей станции Sim, 35
- Планы контроля качества, 105
- условия замораживания, 105
- Планы моделирования, 226
- Планы облучения электронами, 109
- Планы последовательного облучения
- характеристики перспективного планирования, 77
- Планы с отпущенной ранее дозой, 106

Планы со стереотаксическими конусами, 108
 Подсказки, 7
 Позиционирование элементов экрана, 37
 быстрое изменение положения, 38
 Политика относительно установки пользовательских обновлений Windows, 11
 Пользовательские конфигурации, 46
 Поперечная, 40
 зеленая граница, 40
 Постоянная мощность дозы, 79, 83
 Правая кнопка мыши, 123
 использование, 116
 Предостережения, предупреждения, примечания и подсказки, 7
 Предписание дозы, 133
 Предупреждающие сообщения, 185
 запрограммированные клинические, 195
 клинические, 185
 Предупреждения, 7
 Преобразование апертур облучения сегментов, 156
 Применение настроек, 278
 Примеры значений плотности для деки стола, 64
 Примечания, 7
 Примечания к таблице, 11
 Просмотр и печать отчета о завершении частично выполненной процедуры облучения, 98
 Просмотр параметров облучающего модуля, 282
 Просмотр плана, 121
 вычисление объема, 128
 гистограмма, 125
 комбинации структур ГДО, 130
 навигация, 122
 клавиши быстрого доступа, 122
 правая кнопка мыши, 123
 нормализация, 136
 общие сведения о дозиметрических критериях, 130
 общие сведения о контрольных дозах, 128
 общие сведения об ограничениях при просмотре плана, 123
 объединение и субтракция планов, 124

 просмотр плана в автономном режиме, 140
 пространственное разрешение ГДО, 133
 расчеты ГДО, 132
 режимы отображения изодозы, 134
 режимы просмотра нескольких планов, 123
 режимы просмотра одного плана, 123
 специальные изображения, 139
 сравнение планов, 136
 Просмотр плана в автономном режиме, 140
 Просмотр плана в режиме онлайн
 утверждение плана терапии, 140
 Просмотр результатов объединения в режиме онлайн, 120
 Процентное отношение дозы, 239
 пучки, 71

Р

Работа с шаблонами, 48
 шаблоны изодозы, 48
 Рабочая область открытия данных пациента, 17
 вкладка дистанционного пациента Focal, 17
 вкладка локальных пациентов, 17
 кнопки управления рабочей области пациента, 18
 планы, 20
 Размер сетки, 76
 Разрешение выборки ГДО, 133
 Расчет дозы, 133
 оптимизация контура сегмента, 83
 постоянная и переменная мощность дозы, 83
 Расчет дозы при нахождении трубки в поле, 97
 Расчет и суммирование значений дозы, 133
 Расчеты ГДО, 132
 предписание дозы, 133
 расчет дозы, 133
 расчет дозы и суммирование значений дозы, 133
 расчеты дозы, 133
 суммирование, 133

Редактирование адаптированного плана (адаптация к положению), 160
Редактирование адаптированного плана (адаптация к форме), 159
Редактирование дозы пучка и правил аннулирования сегмента, 93
Редактирование контура, 58
Режим
 объединение изображений, 117
 просмотр плана, 121
Режим просмотра нескольких планов, 123
Режим просмотра одного плана, 123
Режим просмотра плана
 просмотр плана, 121
Режимы отображения изодозы, 134
 заливка, 134
 изозаполнение, 134
 изолинии, 135
 изополосы, 134
 отображение значений дозы в режиме 3D, 135
 панель инструментов объема, 135
Режимы отображения одного и нескольких планов, 123
Резервное копирование базы данных, 275
 настройки резервного копирования базы данных, 275
 запуск процедуры резервного копирования, 278
 настройка электронной почты, 277
 параметры конечной папки, 277
 планирование времени резервного копирования и местоположения файлов, 276
 применение настроек, 278
 результаты резервного копирования базы данных, 278
Результаты резервного копирования базы данных, 278
Рекомендации по безопасности, 5
Ротационное облучение с модуляцией интенсивности пучка, 80
Ручная трассировка, 52

С

Сагиттальная, 40
 желтая граница, 40

Самостоятельная установка исправлений для системы безопасности, 12
Сведения о пациенте, 17
 импорт, 22
 импорт данных пациента, 22
 рабочая область открытия данных пациента, 17
 экспорт, 28
 экспорт данных пациента, 28
Серийная модель, 87
Синхронизация данных, 283
Система координат
 Мопасо по сравнению с диспетчером сеансов лучевой терапии, 148
Система координат Мопасо по сравнению с системой координат диспетчера сеансов лучевой терапии, 148
Слои, 171
Совмещение по точкам, 119
Создание адаптированного плана, 152
Создание адаптированного плана завершения, 102
Создание болюса, 55
Создание контуров
 EZClean, 54
 EZSketch, 53
 автоматическое очерчивание по пороговому значению, 52
 автоматическое формирование зазора, 56
 исключение структур, 53
 кисть, 52
 копирование контура из одного набора данных в другой, 58
 копирование контура на прилегающий срез, 58
 ограничения, 51
 определение границ, 53
 очерчивание трехмерной структуры, 51
 очерчивание трехмерных структур, 57
 редактирование контура, 58
 ручная трассировка, 52
 создание болюса, 55
Создание контуров
 очерчивание трехмерных структур, 57
 создание контуров для пороговых значений ПЭТ, 55
 улучшенное формирование зазора, 57

Создание контуров для пороговых значений ПЭТ, 55
 Создание плана адаптации к положению с помощью инструментов адаптации плана, 97
 Создание плана адаптации к форме с помощью инструментов адаптации плана, 97
 Создание плана завершения, 99
 Создание резервных копий данных облучающих модулей, 275
 Создание резервных копий и восстановление облучающих модулей
 восстановление базы данных, 280
 резервное копирование базы данных, 275
 Сопоставление облучающего модуля, 15
 Сохранение данных облучающего модуля, 281
 активация облучающих модулей при расчетах, 282
 деактивация облучающих модулей при расчетах, 282
 добавление данных облучающих модулей, 281
 добавление данных облучающих модулей — алгоритм Монте-Карло для облучения фотонами, 283
 просмотр параметров облучающего модуля, 282
 синхронизация данных, 283
 Специальные изображения, 47, 139
 Список символов, 6
 Способы передачи данных, 17
 Сравнение значений интенсивности дозы, 137
 утверждение плана, 138
 Сравнение планов, 136
 сравнение значений интенсивности дозы, 137
 Стол с разметкой, 65
 Структурные элементы системы катушек, 68
 Структурные элементы стола, 66
 Субтракция планов, 124

Т

Требования, 14

 план терапии, 14
 Требования к планам терапии, 14
 Трубка криостата, 95
 зона трубки, запрещенная для облучения, 96
 расчет дозы при нахождении трубки в поле, 97
 оптимизация и сегментация IMRT при нахождении трубки в поле, 97

У

Удаление значений дозы, 70
 Улучшенное формирование зазора, 57
 Управление изодозой, 178, 239
 абсолютная доза/процентное отношение дозы, 239
 окна просмотра
 изозаполнение, 241
 изолиния, 241
 изополоса, 241
 окно просмотра значений, 243
 Управление навигацией в нескольких планах, 178, 244
 Управление отображением пучка, 178, 236
 Управление разницей дозы, 238
 Управление функцией нормализации, 244
 Условия замораживания плана контроля качества, 105
 Условия, при которых планы становятся недоступными в системе Monaso, 20
 Установка пакетов обновлений
 пользователем, 12
 Устранение идентичных сегментов, 162
 Утверждение и экспорт адаптированного плана при адаптации плана в режиме онлайн, 162
 Утверждение плана, 105, 138
 Утверждение плана терапии, 140
 Утвержденные системы, 10

Ф

Файлы поля вектора деформаций, 165
 доступ к файлам поля вектора деформаций, 166
 Файлы электронной плотности, 27
 Формирование последовательности составных полей облучения, 34

Функции 3D-планов, 91
 Функции библиотеки планов, 150
 Функции изолиний, 94
 Функции рентгенограммы, 74
 Функция EZClean, 54
 Функция EZSketch, 53

Х

Характеристики множественных
 предписаний, 75
 Характеристики перспективного
 планирования IMRT для 3D-планов, 93
 Характеристики перспективного
 планирования для планов
 последовательного облучения, 77

Ц

Целевые функции, 86
 ГДО с избыточной дозой облучения, 88
 ГДО с недостаточной дозой облучения,
 88
 квадратичное значение избыточной дозы
 облучения, 87
 квадратичное значение недостаточной
 дозы облучения, 87
 конформность, 88
 максимальная доза, 88
 модель целевой эквивалентной единой
 дозы, 86
 отклонение цели, 87
 параллельная модель, 87
 серийная модель, 87
 Центр координат
 задаваемый пользователем, 72
 Цифровые реконструированные
 рентгенограммы. См.
 ЦРР, 73
 функции рентгенограммы, 74

Ч

Число экземпляров приложений, 15

Ш

Шаблоны
 изодоза, 48
 работа, 48

Шаблоны изодозы, 48

Э

Экземпляры приложений
 число, 15
 Экран создания контуров, 49
 Экспорт
 сведения о пациенте, 22, 28
 Экспорт данных в формате DICOM, 32
 дополнительные параметры экспорта
 планов, 32
 формирование последовательности
 составных полей облучения, 34
 Экспорт данных пациента, 28
 диалоговое окно экспорта в формате
 DICOM, 28
 планы Monaso на рабочей станции Sim, 35
 экспорт данных в формате DICOM, 32
 Экспорт данных пациента в
 DICOM-совместимую систему, 35
 Экспорт плоскости дозы, 76
 Электронные планы
 апертуры, 110
 аппликаторы, 109
 Элемент управления назначением, 175, 209
 вкладка, 177
 вкладка сегментов, 212
 Элементы управления, 170, 203, 204
 множественные назначения, 210
 область управления контрольными
 точками измерения дозы, 178, 229
 область управления ограничениями IMRT,
 177
 вкладка, 228
 область управления отображением
 пучка, 178
 область управления пучками, 177
 вкладка вспомогательных устройств
 для терапии, 223
 вкладка геометрического параметра,
 218
 вкладка общих настроек, 215
 вкладка установочных пучков, 220
 панель управления статистическими
 данными ГДО, 178, 231
 вкладка дозиметрических критериев,
 231

вкладка просмотра данных, 234
вкладка статистики, 232
панель управления структурами
вкладка, 206
вкладка, 208
управление изодозой, 178, 239
управление навигацией в нескольких
планах, 178, 244
управление отображением пучка, 236
управление разницей дозы, 238
управление функцией нормализации, 244
элемент управления назначением, 175,
209

вкладка сегментов, 177, 212
элемент управления структурами
вкладка, 171
элементы управления структурами
вкладка, 170, 204
вкладка настроек адаптации, 172
Элементы управления IMRT
индикатор выполнения оптимизации, 88
области просмотра интегральной
плотности потока, 89
Элементы управления и ленты, 203
Элементы управления и ленты
ленты, 245



Производитель

Elekta, Inc.
13723 Riverport Drive
Suite 100
Maryland Heights, MO 63043
USA (США)
Телефон: +1 800-878-4267
Факс: +1 314-812-4491

Официальный представитель в ЕС



Elekta Limited
Linac House, Fleming Way
Crawley, West Sussex
RH10 9RR,
United Kingdom (Великобритания)
Телефон: +44 129-365-4242
Факс: +44 129-347-1347
eu_ar@elekta.com

Monaco



www.elekta.com

Human Care Makes the Future Possible

