



## Радиохромные пленки Gafchromic™

для исследований в ядерной физике и лучевой терапии

### Технология пленочной дозиметрии

Радиохромные пленки торговой марки GAFCHROMIC предназначены для проведения относительной пленочной дозиметрии гамма- и рентгеновских лучей, пучков электронов, протонов, ионов,  $\alpha$ -частиц и нейтронов, и могут быть использованы для измерения и составления карт источников излучений всех видов в широком диапазоне энергий.

Активный компонент пленок состоит из кристаллов радиационно-чувствительного мономера субмикронных размеров. Когда пленка подвергается воздействию ионизирующего излучения, запускается реакция полимеризации, в результате чего изменяется ее оптическая плотность, а глубина изменения пропорциональна поглощенной дозе в активном слое.

Дозиметрические пленки GAFCHROMIC по своей сути имеют высокое пространственное разрешение и выходят за рамки возможностей обычных пленок из серебра. Поскольку процесс полимеризации не передается от кристалла к кристаллу, а также отсутствует процесс проявления после воздействия излучения, который мог бы изменить размер или форму частиц, то данные пленки имеют микронное разрешение. Пространственное разрешение ограничено, главным образом, только применяемым при работе оборудованием.

Важной особенностью пленок является их нечувствительность к дневному свету, что позволяет работать в условиях обычного освещения. Кроме того, данные пленки не требуют никаких химикатов для проявления, т.к. полимеризация протекает только под воздействием облучения с коротким эффектом постэкспонирования.

Пленка уникальна в удобстве и простоте использования - допускает резку листов на необходимые пользователю размеры, а также позволяет использовать ее в водной среде, т.к. активный слой защищен внешним защитным слоем.

Проведение измерений поглощенной дозы осуществляется оцифровкой экспонированной пленки с помощью любого денситометра, цветного сканера или спектрофотометра. Для оцифровки пленки можно использовать, например, микроденситометр CCD100 (Photoelectron Corporation), Radlink LaserPro 16TM, Radiochromic Densitometer Model 37-443 (Nuclear Associates) или любой планшетный сканер, например, «Epson Expression 10000 XL FOTO».

Оцифрованные изображения пленок можно исследовать с помощью универсального и простого в использовании программного обеспечения FILMQA, имеющего различные функции по проведению анализа и контролю качества зарегистрированного пленкой пучка частиц. Анализ пленок также возможен и с помощью любого другого ПО, предназначенного для данной цели.

В настоящее время выпускается несколько типов пленок Gafchromic, имеющих различную внутреннюю структуру для работы в разных диапазонах доз.



## Радиохромная пленка общего применения

Артикул	Тип	Краткое описание, листов в упаковке, размер листа
828210	HD-V2	Для использования с пучками фотонов, электронов, протонов, ионов и нейтронов. Может быть использована для измерения и составления карт источников покрывающих широкий диапазон энергий заряженных частиц. Дозный диапазон 10 – 1000 Грей Энергонезависимость в МэВ диапазоне от 100 кэВ. Пространственное разрешение <5 микрон. Активное покрытие для обнаружения низкоэнергетических фотонов и электронов; листов в упаковке: 5 размер листа: 8*10" (20.3*25.4см)
828213	MD-V3	Для измерения поглощенной дозы ионизирующего излучения, особенно подходит для фотонов высоких энергий. Дозный диапазон 1 – 100 Грей Энергонезависимость в МэВ диапазоне от 100 кэВ. Пространственное разрешение <5 микрон. Активное покрытие для обнаружения низкоэнергетических фотонов и электронов; листов в упаковке: 5 размер листа: 5*5" (12.7*12.7см)
828217	RTQA2-1010	Для быстрого и простого контроля качества линейных ускорителей. Дозный диапазон 2 сГрей – 8 Грей листов в упаковке: 25 размер листа: 10*10" (25.4*25.4см)
828218	RTQA2-111	Идентична RTQA2-1010. Отличается размером листа. листов в упаковке: 25 размер листа: 1.25*11" (3.2*27.9см)
828219	RTQA2-1417	Идентична RTQA2-1010. Отличается размером листа. листов в упаковке: 10 размер листа: 14*17" (35.6*43.2см)
828204	EBT3 (8*10)	Для широкого диапазона применений. Динамический дозовый диапазон 0.1 – 20 Грей. Оптимальный дозовый диапазон 0.2 - 10 Грей. Энергонезависимость в МэВ диапазоне от 100 кэВ. Высокое пространственное разрешение <25 микрон. Наличие желтого маркерного красителя для возможности трехканальной дозиметрии. Применение с любой стороны, покрытие препятствующее появлению колец Ньютона листов в упаковке: 25 размер листа: 8*10" (20.3*25.4см)
841975	EBT3 P (8*10)	Идентична EBT3 (8*10). Дополнительно имеет координатную отметку листов в упаковке: 25 размер листа: 8*10" (20.3*25.4см)
828206	EBT3 (14*17)	Идентична EBT3 (8*10). Отличается только размером листа. листов в упаковке: 10 размер листа: 14*17" (35.6*43.2см)
859138	EBT-XD (8*10)	Специально разработана для лучшей производительности в диапазоне доз от 0,4 до 40 Гр, прекрасно подходит для приложений, таких как SRS и SBRT. Рабочий слой ламинируется между симметричными слоями прозрачного полиэстера с покрытием, препятствующим появлению колец Ньютона. Кроме того, включение желтого маркера в сочетании с пленочным RGB сканером и программным обеспечением FilmQA Pro, обеспечивает пленке EBT-XD все преимущества многоканальной дозиметрии и протокола однократного сканирования. листов в упаковке: 25; размер листа: 8*10" (20.3*25.4см)


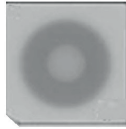
Артикул	Тип	Краткое описание, листов в упаковке, размер листа
828224	XR-CT2	Для измерения ширины среза пучка излучения и выравнивания положения луча на томографе. Отличается высокой точностью и целостностью данных, самопроявляющаяся. Дозный диапазон 0.1 сГрей ... 20 сГрей. листов в упаковке: 50, размер листа: 12*1.7" (32.5*4.3см)
828228	XR-QA2 (10*12)	Может быть использована в качестве дозиметра в сочетании с программным обеспечением FilmQA XR. Дозный диапазон 0.1 сГрей ... 20 сГрей листов в упаковке: 10, размер листа: 10*12" (25.4*30.5см)
828230	XR-QA2 (8*10)	Может быть использована в качестве дозиметра в сочетании с программным обеспечением FilmQA XR. Дозный диапазон 0.1 сГрей ... 20 сГрей листов в упаковке: 10, размер листа: 8*10" (20.3*25.4см)

### Радиохромная пленка для Cyberknife

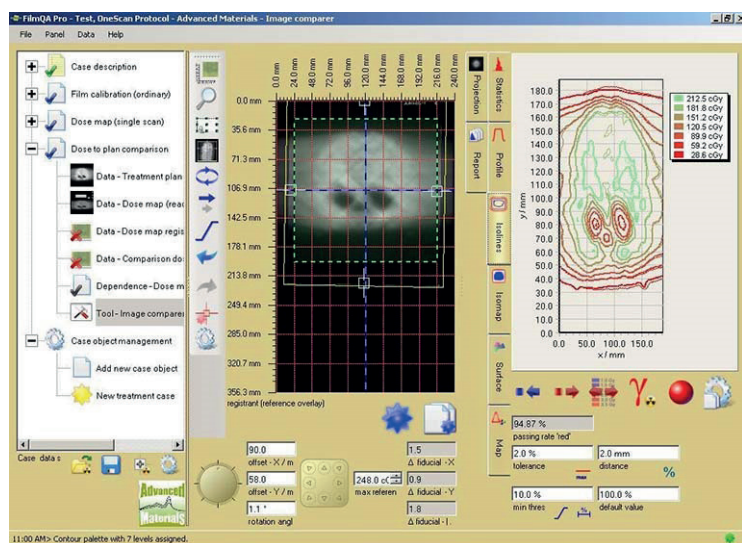
Для применения с фантомами BallCube I, BallCube II, Mini BallCube и др. выпускаются пленки в специальном геометрическом исполнении. Пленки имеют вырезы и отверстия, соответствующие геометрическим параметрам фантомов.



Артикул	Наименование	шт. в упак.	Размер листа	Фото
Парные пленки в геометрическом исполнении для использования с фантомами.				
828193	EBT3 BallCube I	20	2.5*2.5" (6.35*6.35см)	
828195	EBT3 BallCube II	20	2.5*2.5" (6.35*6.35см)	
828215	EBT3 Mini BallCube	20	1.25*1.25" (3.2*3.2см)	
828223	EBT3 XLT	20	1.25*1.25" (3.2*3.2см)	
873549	EBT3-XD BallCube I	20	2.5*2.5" (6.35*6.35см)	
873550	EBT3-XD BallCube II	20	2.5*2.5" (6.35*6.35см)	
873548	EBT3-XD Mini BallCube	20	1.25*1.25" (3.2*3.2см)	
873848	EBT3-XD XLT	20	1.25*1.25" (3.2*3.2см)	

Артикул	Наименование	шт. в упак.	Размер листа	Фото
Пленка для автоматического контроля качества (Automatic Quality Assurance)				
828191	ЕВТЗ АQA	100	2.5*2.5" (6.35*6.35см)	
873547	ЕВТЗ-ХD АQA	100	2.5*2.5" (6.35*6.35см)	

## Программное обеспечение FILMQA Pro



Данное программное обеспечение специально разработано для сложного количественного анализа, чтобы упростить и упорядочить процесс IMRT QA. Использует запатентованную мультисканальную дозиметрию, которая устраняет артефакты пленки или сканера, поддерживает протокол однократного сканирования. С этим ПО можно получить результаты в течение нескольких минут, постэкспозиционный эффект больше не является проблемой.

Данное ПО поддерживает английский язык. Доступна демонстрационная версия. Поставляется с неограниченной по времени лицензией или в виде годовой подписки.

### Источники дополнительной информации:

Более подробные данные о параметрах пленок размещены на сайте [gafchromic.ru](http://gafchromic.ru), а на английском языке на сайте [gafchromic.com](http://gafchromic.com).

Для получения дополнительной информации о применении пленок мы также рекомендуем ознакомиться со следующими научными материалами:

- Е.С. Сухих и соавт. «Калибровка полимерной плёнки Gafchromic EBT3 на электронном и фотонном пучках» Медицинская физика 2013, №2
- Е.В. Кузнецова и соавт. «Получение и анализ двумерных дозовых распределений с помощью радиохромных пленок» Медицинская физика 2012, №1
- Белоусов А.В. и соавт. «Экспериментальное исследование влияния магнитного поля на распределение дозы пучков фотонов и электронов», МГУ им. М.В. Ломоносова, НИИЯФ им. Д.В. Скобельцына, 2003
- Е.С. Сухих «Клиническая дозиметрия фотонных и электронных пучков медицинских ускорителей на основе полимерных плёнок Gafchromic EBT-3» ФГАОУ ВО НИ ТПУ, 2015
- М.В. Ефимов «Сравнительный анализ радиохромных пленок», ФГАОУ ВО СПбПУ, 2015

### Как и где заказать радиохромную пленку:

Заказать пленку можно по телефонам (495) 704-90-91, (495) 256-12-20

или направив заявку по e-mail [info@gafchromic.ru](mailto:info@gafchromic.ru).

Доставляется бесплатно по адресу заказчика.