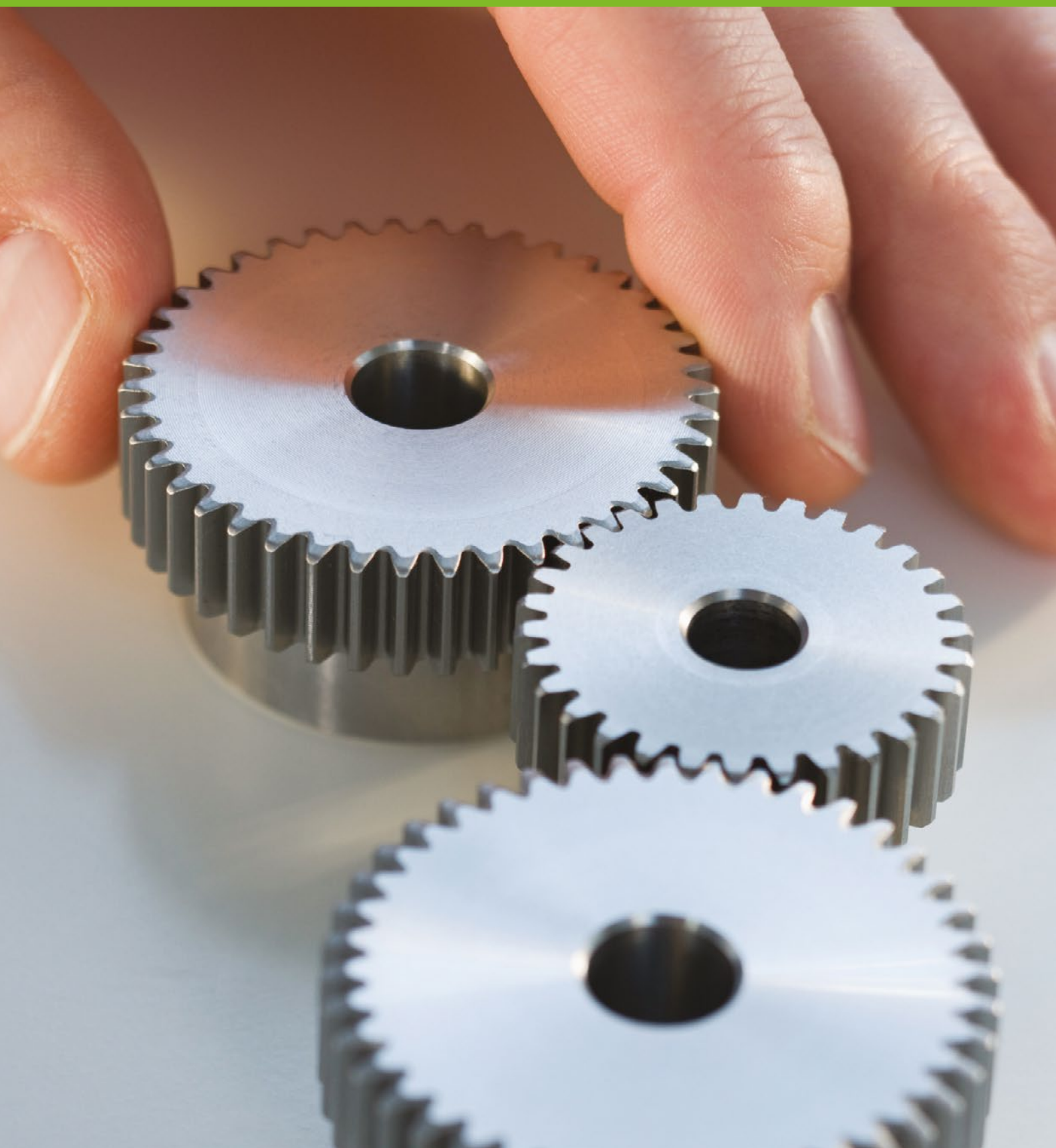




# Cyclone<sup>®</sup> 30

Профессионализм всегда должен оставаться  
неотъемлемым качеством



# Содержание



Чем больше вы сравниваете, тем очевиднее выбор	3
Циклотрон Cyclone® 30 – современное решение для всех областей применения	4
Циклотрон Cyclone® 30 XP – мост в будущее	6
ИнтеграЛаб (IntegraLab®): от проекта к реальности	8
ИнтеграЛаб (IntegraLab®) – ключ к успеху	10
Широкий спектр химических реактивов для ПЭТ и ОФЭКТ	12
Технические характеристики	15

“ Данный циклотрон в полной мере используется с 2003 г., и за это время не возникло ни одной неисправности в работе оборудования. Коммерческий и технический персонал компании ИВА неизменно поддерживает с нами тесный контакт. Вплоть до сегодняшнего дня наше сотрудничество остается плодотворным и взаимовыгодным. Мы отмечаем отличное качество обслуживания и очень благодарны компании ИВА за полезные советы нашим техническим специалистам. ”

Проф. д-р М.Ж.А. де Войт  
Руководитель отдела циклотронов,  
Технический университет Эйнховена,  
Нидерланды





# Чем больше вы сравниваете, тем очевиднее выбор

С момента выхода на рынок в 1986 г., Cyclone® 30 производства компании IVA на регулярной основе используется во всем мире как для получения радионуклидов, так и в исследовательских целях.

## Мировой лидер

Компания IVA – лидер в области производства циклотронов высокой энергии: по всему миру имеется около 30 действующих установок, что является показателем высочайшего качества и надежности простой и проверенной временем конструкции.

## Комплексное решение

Компания IVA обладает уникальным опытом и технологиями

производства циклотронов высокой энергии, а также линий транспортировки пучка, установки мишеней, автоматизации химических процессов и полной интеграции предприятий по производству изотопов, применяемых в ПЭТ и ОФЭКТ.

## Универсальность

Циклотроны Cyclone® 30 предлагают широкие возможности адаптации к существующим и перспективным потребностям производства благодаря возможности получения нескольких видов частиц (дейтроны, пучки альфа-частиц) и модернизации (при необходимости) до версий с большим током пучка.



Компания IVA является мировым лидером по количеству установленных циклотронов высокой энергии. ➤

# Cyclone® 30

## Современное решение для различных областей применения

### Широкомасштабное производство соединений, применяемых в ПЭТ и ОФЭКТ

Диапазон энергии от 15 до 30 МэВ дает возможность производить все радиоизотопы необходимые в ядерной медицине, в том числе  $^{11}\text{C}$ ,  $^{13}\text{N}$ ,  $^{15}\text{O}$ ,  $^{18}\text{F}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{67}\text{Ga}$ ,  $^{111}\text{In}$ ,  $^{123}\text{I}$ ,  $^{201}\text{Tl}$  ...

### Вывод двойного пучка

Максимальная эффективность достигается при одновременном облучении двух мишеней, что позволяет одновременно получить два различных изотопа, или два одинаковых, используемых наиболее часто.

### Адаптация к производственным потребностям заказчика

Компания IBA предлагает Cyclone® 30 с гарантируемыми значениями тока пучка 400 мкА, 750 мкА и 1500 мкА.

В течение срока службы изделия доступно обновление до версий с током пучка 750 мкА и 1500 мкА.

### Минимальная лучевая нагрузка

Лучевая нагрузка на персонал и оборудование пренебрежимо мала благодаря технологии ускорения отрицательных ионов. Лучевое воздействие на персонал значительно сокращается даже при проведении техобслуживания.

### Минимальные эксплуатационные расходы

Уникальная конструкция магнита, произведенного по патентованной компанией IBA технологии «глубокой долины» (deep valley technology), позволяет свести к минимуму потребление энергии и существенно снизить эксплуатационные издержки.



◀ Циклотрон Cyclone® 30 HC  
Циклотрон 30 МэВ с наивысшими эксплуатационными характеристиками.

Патентованная РЧ система гарантирует работоспособность и надежность системы.

### Автоматизированное управление

Циклотрон Cyclone® 30 тщательно разработан с учетом удобства использования и обеспечивает эксплуатационную гибкость и надежность.

Уникальная, полностью автоматизированная система включает циклотрон, модули мишеней и химических реактивов.

Простота в использовании оборудования позволяет работать с ним даже неопытным операторам.

Стандартный режим работы циклотрона на всех этапах – от запуска циклотрона до установки мишеней и производства химических веществ – предусматривает полную автоматизацию.

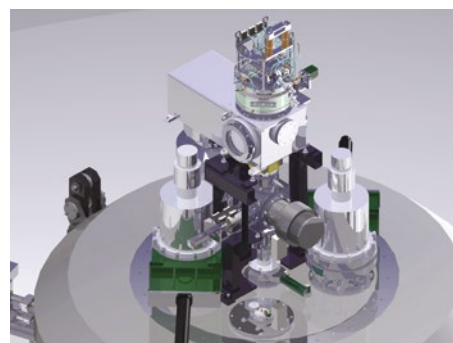
### Высокая надежность

При разработке циклотрона Cyclone® 30 приняты необходимые

меры, обеспечивающие безопасность его эксплуатации, техобслуживания и ремонта.

Данные эксплуатации циклотрона создаются в автоматическом режиме в виде файла с записями, используемого для профилактических работ по техобслуживанию и для документирования серии продукции радиофармпрепаратов для заказчика в соответствии с правилами организации производства и контроля качества лекарственных средств (GMP).

Модификации или новые/дополнительные конфигурации могут быть легко интегрированы в систему.



▲ Циклотрон высокого тока (Cyclone® 30 High Current) с током пучка 1,5 мА на мишень позволяет достичь наибольшей производительности для новой мишени Nirta® Solid.

# Циклотрон Cyclone® 30 XR – мост в будущее

## Производство радиоизотопов нового поколения

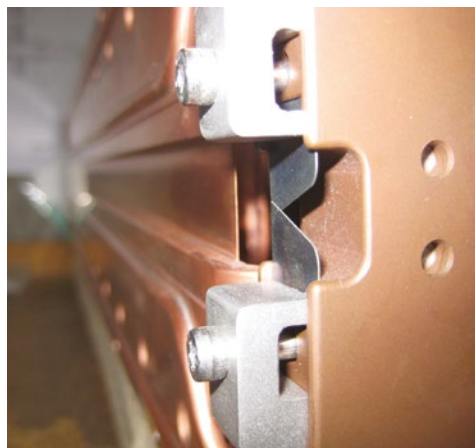
Циклотрон Cyclone® 30 XR – совершенная установка, сочетающая возможности производства стандартных изотопов и медицинских радиоизотопов нового поколения, предназначенных для диагностики и лечения, а также применения в исследовательских целях.

## Циклотрон Cyclone® 30 XR для получения множества типов частиц

Циклотрон Cyclone® 30 XR используется для производства протонов, дейтронов и пучков альфа-частиц с энергией до 30 МэВ.

Пучок альфа-частиц с энергией 30 МэВ хорошо подходит для производства изотопов  $^{211}\text{At}$ , перспективного источника альфа-излучения для применения в лучевой терапии.

В то время как протоны и дейтроны ускоряются в среде отрицательных



▲ Высокопроизводительный дефлектор циклотрона Cyclone® 30 XR для извлечения альфа-частиц

ионов и извлекаются системой обдирки, пучки положительных альфа-частиц ( $\text{He}^{++}$ ) ускоряются и извлекаются в среде положительных ионов с помощью электростатического дефлектора.



“Выбор в пользу компании IBA был сделан благодаря их уникальному опыту разработки, производства и установки оборудования, предназначенного для получения радиоизотопов, и значительному вкладу в технологический прорыв, достигнутый в области производства циклотронов в последние несколько лет”

Проф. д-р Г.Г. Кёнен,  
директор Института нейронауки и медицины,  
Forschungszentrum Jülich, Германия.



# Полный спектр продукции для ПЭТ и ОФЭКТ

Компания IVA – единственный поставщик оборудования, предлагающий комплексное решение, которое включает линии транспортировки пучка, мишени, химическое и лабораторное оборудование. Компанией IVA разработана уникальная технология нанесения покрытий на твердые мишени, которая позволяет восстанавливать обогащенный материал и экономить ресурсы при высокой производительности. Уникальная система работы с химическими реактивами для ОФЭКТ компании IVA является единственной системой с полной автоматизацией всех процессов: от подготовки мишени до получения готовой инъекцируемой дозы в соответствии с фармакопеей ЕС.

“*Наша клиника выбрала технологию компании IVA, исходя из мирового лидерства компании, ее готовности предложить комплексное решение с учетом интересов заказчика и потребностей нашей страны, включая возможность обучения персонала*”

Доктор Дин Нгок Дай  
Директор клиники Tran Hung Dao, Вьетнам



# Широкий спектр химических реагентов для ПЭТ и ОФЭКТ

## Таллий $^{201}\text{Tl}$ Pinctada®

Промышленная система нанесения гальванопокрытий на твердые мишени  $^{203}\text{Tl}$  высокой мощности. Разделение и очистка  $^{201}\text{Pb}$  под контролем ПК, произведенного из  $^{203}\text{Tl}(p,3n)^{201}\text{Pb}$ . Разделение и очистка  $^{201}\text{Tl}$ , полученного после 90% распада  $^{201}\text{Pb} \rightarrow ^{201}\text{Tl}$ . Система электровосстановления обогащенного материала мишени  $^{203}\text{Tl}$ .  
Продукт:  $^{201}\text{Tl}-\text{TlCl}_3$  в изотоническом растворе  $\text{NaCl}$  (0,9%).

## Индий $^{111}\text{In}$ Pinctada®

Промышленная система нанесения гальванопокрытий на твердые мишени  $^{112}\text{Cd}$  высокой мощности. Разделение и очистка  $^{111}\text{In}$  под контролем ПК, произведенного из  $^{112}\text{Cd}(p,2n)^{111}\text{In}$ . Система электровосстановления обогащенного материала мишени  $^{112}\text{Cd}$ .  
Продукт:  $^{111}\text{In}-\text{InCl}_3$  в 0,05N  $\text{HCl}$ .

## Галлий $^{67}\text{Ga}$ Pinctada®

Промышленная система нанесения гальванопокрытия на твердые мишени  $^{68}\text{Zn}$  высокой мощности. Разделение и очистка  $^{67}\text{Ga}$  под контролем ПК, произведенного из  $^{68}\text{Zn}(p,2n)^{67}\text{Ga}$ . Система электровосстановления обогащенного материала мишени  $^{68}\text{Zn}$ .  
Продукты:  $^{67}\text{Ga}-\text{GaCl}_3$  в 0,05N  $\text{HCl}$  или изотонический раствор цитрата  $^{67}\text{Ga}$ .



- Подготовка нескольких мишеней в одном электролизере за одну смену с регулировкой по времени
- Высокопроизводительные (>90%) радиохимические системы под контролем ПК
- Эффективное электровосстановление обогащенного материала мишени (>95%)
- Низкие производственные издержки.





## Йод $^{123}\text{I}$ Pinctada®

Изготовление твердой мишени на основе  $^{123}\text{I}$  непрямым способом за счет облучения газа  $^{124}\text{Xe}$  с контуром крио-охлаждения для восстановления. Автоматическая система химической очистки и концентрации, позволяющая получать  $^{123}\text{I}$  в виде  $\text{NaI}$ .

- Надежное промышленное производство
- Минимальное воздействие на персонал
- Наивысший уровень МКИ/цикл.

## Другие радиофармпрепараты для ПЭТ

Индикатор	Химический модуль	Молекулы
$^{18}\text{F}$	Синтера (Synthera®)	ФДГ, FLT, F-холин, NaF, F-Miso, F-Faza, ...
$^{18}\text{F}_2$	Электрофильный модуль	$^{18}\text{F}$ F-DOPA, $^{18}\text{F}$ фтор-L-м-тирозин, $^{18}\text{F}$ фтор-L-тирозин, $^{18}\text{F}$ фторурацил
$^{11}\text{C}$	Модуль метилирования и маркировки	Раклоприд, флумазенил, метионин, ацетат, холин тимидин, пальмитат...
$^{124}\text{I}$	Теримо (Terimo)	$\text{NaI}$
$^{64}\text{Cu}$	«Синтера» для металлов (Synthera® Metal)	$\text{CuCl}_2$

“ Наши системы, предназначенные для получения изотопов  $^{201}\text{Tl}$  и  $^{67}\text{Ga}$ , безотказно работают более 8 лет по несколько циклов в неделю. Опыт эксплуатации и техобслуживания системы предполагает высокую надежность ”

Д-р Аль Ралес Абдул Хамид,  
Руководитель отдела циклотронов и медицинских радиоизотопов, AECS, Сирия





# ИнтеграЛаб (IntegraLab®) От проекта к реальности

Приобретение циклотрона – лишь первый шаг в комплексном проекте. Множество процессов и высокотехнологичное оборудование предстоит объединить в экономичное и функциональное решение. В течение многих лет большая команда специалистов по оборудованию и радиофармакологии компании ИВА наилучшим образом обеспечивает техническую поддержку установки в строгом соответствии с правилами организации производства и контроля качества лекарственных средств (GMP).

**Компания ИВА проконсультирует вас по всем вопросам, связанным с процессами настройки оборудования в вашем радиофармацевтическом центре:**

*Возможности применения  $^{18}\text{F}$  и других радиоизотопов*

*Нормативы и правила безопасности*

*Подбор и интеграция*

*В сроки и в пределах сметы*

*Обучение и поддержка*

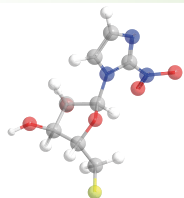
**Определяем задачи**

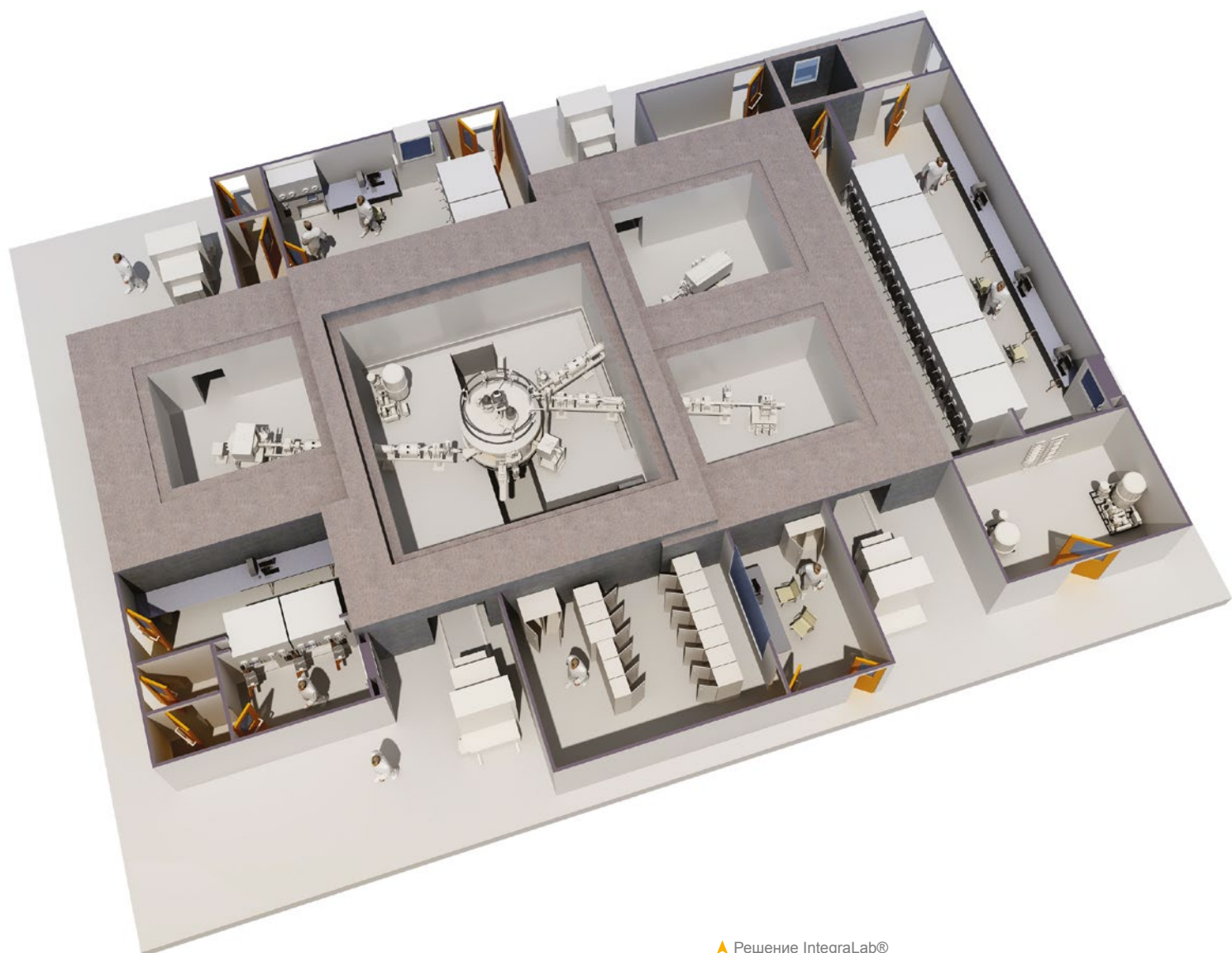
**Соблюдаем**

**Разрабатываем**

**Строим**

**Обеспечиваем технологический процесс**





▲ Решение IntegraLab®  
Компания IVA окажет полную консультативную поддержку по вопросам настройки оборудования в вашем радиофармацевтическом производственном центре на всех этапах: от определения задач до эксплуатации.

# ИнтеграЛаб (IntegraLab®) – ключ к успеху

В числе прочего ИнтеграЛаб (IntegraLab®) включает:

- Разработку конструкции в соответствии с правилами организации производства и контроля качества лекарственных средств (GMP)
- Интеграцию сложных процессов производства препаратов для ОФЭКТ
- Проектирование чистой комнаты
- План утилизации отходов

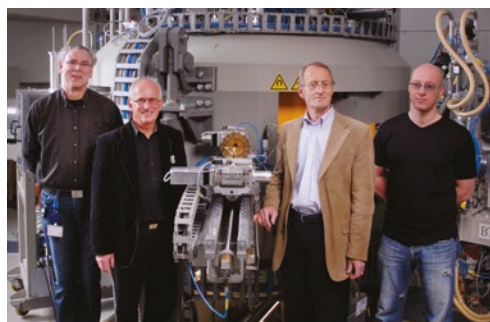
- Радиационную защиту
- Выбор компонентов, интеграции, доставку и установку
- Комплексную программу обучения

Ваш проект выиграет от ноу-хау компании ИВА, воплощенных в управлении собственным центром компании по производству препаратов для ОФЭКТ и множестве успешно реализованных пользовательских проектов.

## Эйндховен, Нидерланды

Циклотрон Cyclone® 30 LC, 2002

- 4 линии транспортировки пучка Vectio®
- Мишень для производства  $^{123}\text{I}$  по требованию заказчика
- Ведется обновление версий.



## Эр-Рияд, Саудовская Аравия

Циклотрон Cyclone® 30 LC, 2008

- Разработка конструкции
- Газовая мишень  $^{123}\text{I}$ , станция твердых мишеней для получения  $^{201}\text{Tl}$  и  $^{67}\text{Ga}$
- Набор химических реактивов для ОФЭКТ для получения  $^{201}\text{Tl}$  и  $^{67}\text{Ga}$
- 3 линии транспортировки пучка Vectio®
- Система химических реактивов для ПЭТ



## Анкара, Турция

Циклотрон Cyclone® 30 HC, 2006

- Разработка конструкции
- 4 линии транспортировки пучка Vectio®
- Станции для твердых мишеней
- Система химических реактивов для ОФЭКТ для получения  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{67}\text{Ga}$  и  $^{111}\text{In}$
- Газовая мишень  $^{123}\text{I}$  и химические реактивы
- Система химических реактивов для ПЭТ
- Оборудование для горячих камер и контроля качества



## Алматы, Казахстан

Циклотрон Cyclone® 30 LC, 2007

- Разработка конструкции
- Система химических реактивов для ОФЭКТ для получения  $^{201}\text{Tl}$
- Набор химических реактивов для ПЭТ
- 3 станции для твердых мишеней
- 4 линии транспортировки пучка Vectio®
- Оборудование для горячих камер и контроля качества



## Ханой, Вьетнам

Циклотрон Cyclone® 30 ST, 2006

- Разработка конструкции
- Система управления строительством
- 3 линии транспортировки пучка Vectio®
- Станция для твердых мишеней
- Набор химических реактивов для исследовательских целей и ПЭТ
- Система химических реактивов для ОФЭКТ для получения  $^{201}\text{Tl}$  и  $^{67}\text{Ga}$
- Оборудование для горячих камер и контроля качества



# Технические характеристики

Cyclone® 30 LC Cyclone® 30 ST Cyclone® 30 HC Cyclone® 30 XP

Высокая производительность					
Энергия	Proton	15-30 МэВ	15-30 МэВ	15-30МэВ	15-30 МэВ
Максимальный ток пучка протонов		400 мкА	800 мкА	1200 мкА	400 мкА
Максимальный ток пучка дейтронов	Deuteron	-	-	-	8-15 МэВ 50 мкА
Максимальный ток пучка альфа-частиц	Альфа-частицы He <sup>++</sup>	-	-	-	30 МэВ 50 мкА
Эксплуатационная гибкость при работе с мишенями					
Одновременно формируемые пучки		2	2	2	2
Внешняя линия пучка		2м - 6м	2м - 6м	2м - 6м	2м - 6м
Эксклюзивная система химических реактивов					
Система с твердыми мишенями	Технология нанесения гальванопокрытия с восстановлением обогащенного материала				
Система с газовой мишенью	Получение <sup>123</sup> I с <sup>124</sup> Xe				
Магнит с «глубокой долиной»					
Структура магнита	Международный патент исключительного права(*)				
Число секторов	4	4	4	4 + створки(**)	
Поле «холма»	1.7 Тл	1.7 Тл	1.7 Тл	1.7 Тл	
Поле «долины»	0.12 Тл	0.12 Тл	0.12 Тл	0.12 Тл	
Мощность постоянного тока катушек	8 кВт	8 кВт	8 кВт	10 кВт	
РЧ система с прямой связью					
Число дуантов, соединенных с центром	2	2	2	2	
Частота (постоянная)	65 МГц	65 МГц	65 МГц	33-66 МГц(**)	
Мощность	25 кВт	40 кВт	100 кВт	40 кВт	
Новейшая инжекционная система					
Тип источника (внешний)	Многоострый	Многоострый	Многоострый	Многоострый	
Вакуумная система	Турбо	Турбо	Турбо	Турбо	
Подаваемый ток H <sup>-</sup>	5 мА	10 мА	15 мА	5 мА	
Компактная конструкция					
Общий вес	50 т	50 т	50 т	50 т	
Размеры свода циклотрона	8 x 7.5 x 4м	8 x 7.5 x 4м	8 x 7.5 x 4м	8 x 7.5 x 4м	
Минимальные эксплуатационные расходы					
30 МэВ без линии пучка	70 кВт	90 кВт	140 кВт	90 кВт	
30 МэВ при 2 линиях пучка одновременно	110 кВт	130 кВт	180 кВт	120 кВт	
Нагрузка на системы охлаждения, вентиляции и кондиционирования воздуха					
Циклотронная	6 кВт	6 кВт	8 кВт	6 кВт	
Зал электропитания	10 кВт	15 кВт	20 кВт	10 кВт	
Помещение для мишеней	2 кВт	2 кВт	2 кВт	2 кВт	
Низкая потребность в охлаждении					
Температура	6°-20°	6°-20°	6°-20°	6°-20°	
Тепловая нагрузка (2 линии пучка, полный пучок)	100 кВт	120 кВт	150 кВт	120 кВт	
Чистый вакуум					
Крио-насосы циклотрона	2	4	4	3	

(\*) Патенты № EP 0 222 786 и US 4,771,208

(\*\*) Патент заявлен

# Типовой выход продукции

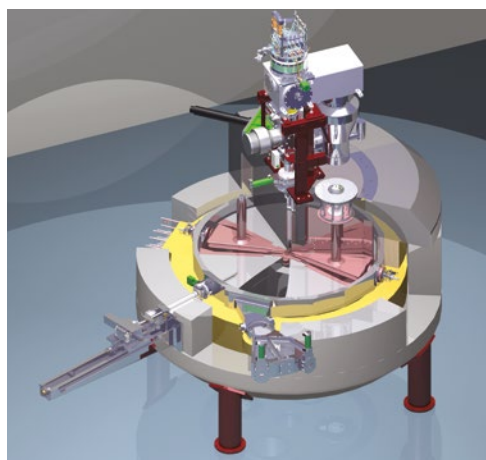
## Изотопы для ОФЭКТ

Изотоп	Химическая форма	Реакция с мишенью	Обогащенный материал	Время облучения (ч), тип.	Выход ЕОС(*) (Ки/100 мкА)
<sup>111</sup> In	InCl <sub>3</sub>	<sup>112</sup> Cd(p,2n) <sup>111</sup> In	<sup>112</sup> Cd	9.5	4.5
<sup>201</sup> Tl	TlCl	<sup>203</sup> Tl(p,3n) <sup>201</sup> Pb → <sup>201</sup> Tl	<sup>203</sup> Tl	9.5	1.2
<sup>67</sup> Ga	GaCl <sub>3</sub>	<sup>68</sup> Zn(p,2n) <sup>67</sup> Ga	<sup>68</sup> Zn	9.5	4
<sup>123</sup> I	NaI	<sup>124</sup> Xe(p,x) <sup>123</sup> Cs → <sup>123</sup> Xe → <sup>123</sup> I	<sup>124</sup> Xe	6	4.5 (ЕОВ+6ч)

## Изотопы для ПЭТ

Изотоп	Химическая форма	Реакция с мишенью	Материал мишени	Размер мишени	Время облучения (мин.)	Возвратная радиоактивность (мКи) ЕОВ
<sup>11</sup> C	CO <sub>2</sub>	<sup>14</sup> N(p,α) <sup>11</sup> C	N <sub>2</sub> + 1% O <sub>2</sub>		30	3000
	CH <sub>4</sub>				25	1000
<sup>13</sup> N	NH <sub>3</sub>	<sup>16</sup> O(p,α) <sup>13</sup> N	H <sub>2</sub> O (природная)		20	400
<sup>15</sup> O	O <sub>2</sub>	<sup>16</sup> O(p,pn) <sup>15</sup> O	O <sub>2</sub> природный		в реальном времени	500/мин (непрерывный поток)
					L	60
<sup>18</sup> F	F-	<sup>18</sup> O(p,n) <sup>18</sup> F	H <sub>2</sub> <sup>18</sup> O	XL	120	7000
				2XL	120	9000
				3XL	120	13000
				F <sub>2</sub>	<sup>18</sup> O <sub>2</sub> (p,n) <sup>18</sup> F	<sup>18</sup> O <sub>2</sub>
<sup>64</sup> Cu	CuCl <sub>2</sub>	<sup>64</sup> Ni(p,n) <sup>64</sup> Cu	<sup>64</sup> Ni		60-240	5 мКи/мкА-ч
<sup>124</sup> I	NaI	<sup>124</sup> Te(p,n) <sup>124</sup> I	<sup>124</sup> TeO <sub>2</sub>		60-600	0.5 мКи/мкА-ч

(\*) Чистота в соответствии с Фармакопеей ЕС  
 ЕОС – по окончании работ с химическими реактивами (End of chemistry)  
 ЕОВ – по окончании работ с пучком (End of beam).



Cyclone® 30 ➤

# Компания IBA: открывая новые перспективы в здравоохранении, с упором на лечение онкологических заболеваний

Компания IBA разрабатывает и выводит на рынок самые передовые технологии и лекарственные средства и предлагает решения с учетом потребностей заказчика, делая акцент на диагностике и лечении онкологических заболеваний. Опираясь на собственный опыт научных исследований, компания IBA также работает в области промышленной стерилизации и ионизации. Компания IBA Group представлена во всем мире, насчитывает свыше 2000 сотрудников, которые располагаются в более чем 40 офисах.

## Диагностика: молекулярная медицина становится реальностью

Компания обладает уникальным опытом разработки циклотронов, а также производства и распространения фармацевтических радиоизотопов, которые ежедневно используются в тысячах клиниках по всему миру для быстрой и точной диагностики онкологических, неврологических и сердечно-сосудистых заболеваний. Компания IBA также предлагает решения по разработке новых лекарственных препаратов в диагностике и диагностике *in vitro*.

## Терапия пучками заряженных частиц – следующая веха в лечении онкологических заболеваний

Компания – несомненный лидер в области терапии пучками заряженных частиц, признанной наиболее точным и эффективным методом лучевой терапии, который обеспечивает избирательное поражение опухолевых клеток.

В настоящее время как минимум 11 известных медицинских учреждений построили центры протонной терапии при участии компании IBA.

## Решения для быстрой и точной дозиметрии

Компания разрабатывает инновационное высококачественное и высокоточное оборудование, предназначенное для применения в лечебных учреждениях, а также для использования партнерами в данной отрасли по всему миру. IBA предлагает полный спектр измерительных приборов и программного обеспечения, применяемых в радиологии для необходимых проверок и калибровки.

## Экологически безопасная стерилизация и ионизация

Компания IBA разрабатывает ускорители электронов и рентгеновские аппараты высокой мощности для применения во многих областях: стерилизации медицинского оборудования, охлаждения и пастеризации пищевых продуктов, повышения качества полимеров. Свыше 220 промышленных ускорителей производства компании IBA установлены во всем мире, причем многие из них используются несколько десятилетий.

## IBA Group Headquarters

Адрес:

Chemin du Cyclotron, 3  
1348 Лувен-ла-Нев (Louvain-la-Neuve),  
Бельгия

Тел. +32 10 20 12 75

Факс +32 10 47 59 58

info-cyclo@iba-group.com

*Copyright IBA 2010. Все права защищены. IBA – зарегистрированная торговая марка IBA SA. Хотя были приняты все меры для обеспечения достоверности приведенной здесь информации, компания не несет ответственности за возможные неточности и оставляет за собой право на внесение изменений.*

*Технические характеристики указаны для стандартного режима эксплуатации и могут варьироваться в отдельных случаях.*

*При печати данной брошюры были приняты меры по уменьшению вредного воздействия на окружающую среду.*

- Данная брошюра напечатана на ламинированной бумаге, на основе ЭХФ, не содержащей компонентов древесины, изготовленной на предприятиях, сертифицированных на соответствие ISO 14001 стандарту в области рационального природопользования.
- Число печатных копий документа сведено к минимуму. Читателям рекомендуется ознакомиться с документом в электронном формате на странице: [www.iba-cyclotrons.com](http://www.iba-cyclotrons.com)



Protect,  
enhance  
and save  
lives

iba