

Закрытое Акционерное Общество "Циклотрон"

50 лет
в строю



20 лет
в бизнесе

РАДИОИЗОТОПНАЯ ПРОДУКЦИЯ

*Радионуклиды
циклотронные
выделенные*

*Источники
рентгеновского
и гамма-излучения*

*Мессбаэровские
источники*

*Генератор
галлия-68*



Обнинск
2011 г.

Закрытое акционерное общество “Циклотрон” было создано в 1991 году на базе отдела циклотронных изотопов Государственного научного центра – “Физико-энергетический институт”.

В настоящее время ЗАО “Циклотрон” - ведущий российский производитель циклотронных радиоактивных изотопов и источников излучения на их основе как для России, так и на экспорт.

Продукция предприятия предназначена для применения в научных исследованиях, промышленности и ядерной медицине, а также востребована в высокотехнологичных космических проектах.

Наработка радиоактивных изотопов осуществляется на двух циклотронах.

Первый, типа У-150 (фото 1), работает в режиме ускорения протонов до энергии 20-23 МэВ. Средний ток внутреннего пучка при облучении мишеней достигает 1100 мкА. На ускорителе У-150 производятся радиоактивные изотопы с использованием ядерных реакций: (p,2n), (p, pn), (p,2p).

Второй циклотрон, РИЦ-14 (фото 3), ускоряет протоны до энергии 14 МэВ. Средний ток внутреннего пучка при облучении мишеней достигает 2100 мкА. На этом ускорителе нарабатываются радиоактивные изотопы с использованием ядерной реакции (p,n).

Пульт управления циклотронами (фото 2).



Фото 1



Фото 2



Фото 3

Облучённые мишени перерабатываются в радиохимической лаборатории. Техническое оснащение лаборатории — это современное технологическое оборудование, расположенное в защитных свинцовых боксах с дистанционным управлением, соответствующих “Основным санитарным правилам обеспечения радиационной безопасности” (ОСПОРБ-99 / 2010).

На основе производимых радионуклидов в лаборатории источников ионизирующего излучения изготавливают различные виды источников излучения.



Компанией “Циклотрон” самостоятельно разработаны технологии получения более 20 радионуклидов в выделенном виде. Эти технологии постоянно совершенствуются. Кроме того, разрабатываются технологии регенерации стабильных изотопов, используемых в производстве радионуклидов. Внедрение в производство инновационных технологий получения радиоактивных нуклидов и регенерации сырья позволяет наращивать объёмы производства, повышать его эффективность и улучшать качество выпускаемой продукции

Главная задача компании - производство и поставка на рынок продукции такого качества, которое наилучшим образом отвечает запросам потребителей. Качество для компании — ключевой показатель конкурентоспособности нашей продукции, а также залог благополучия каждого сотрудника в отдельности и предприятия в целом.

Для обеспечения стабильно высокого уровня качества продукции в ЗАО “Циклотрон” внедрена Система менеджмента качества на базе требований Международного Стандарта ИСО 9001:2008.

Вся изотопная продукция предприятия сертифицирована в системе ОИТ (система сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов их хранения).

Производство и поставка радиоизотопной продукции осуществляется на основании Лицензий Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) и Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор).

Предприятие аккредитовано на техническую компетентность и независимость в системе САРК и в системе ОИТ для проведения работ по испытаниям в соответствии с областью аккредитации, и требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международного Стандарта ИСО/МЭК 17025 1999).

ЗАО “Циклотрон” является членом Ассоциации ЮНИСКАН / ГС1 РУС и имеет международный идентификационный номер — Global Location Number (GLN): 4600499999999.

Предприятие соответствует самым жестким стандартам экологической безопасности.

Радионуклиды циклотронные (ТУ 95.860-2009)

Препараты представляют собой химические вещества, содержащие определенные количества искусственного радиоактивного нуклида в различных средах.

Препараты фасуют в стандартные стеклянные флаконы для лекарственных средств с резиновыми пробками и алюминиевыми колпачками.

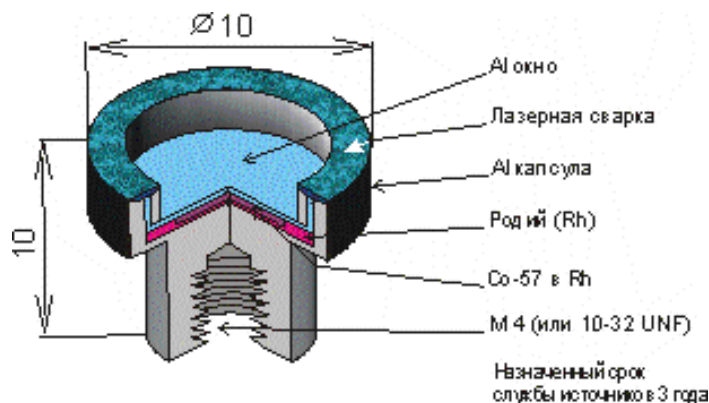
Флаконы герметизируют с помощью специальных обжимных устройств.

Активность единичной фасовки определяется требованиями контракта, заказа-наряда, заказа-заявки или иного документа, являющегося основанием для поставки продукции, а также требованиями Правил безопасности при транспортировании радиоактивных материалов (НП-053-04) и сертификатом-разрешением на транспортный упаковочный комплект.

По согласованию с заказчиком допускается приготовление препарата в другой среде (другая кислота, концентрация кислоты), а также с другими характеристиками (содержание радиоактивных и химических примесей). Предельные отклонения значения активности в единичной упаковке препарата от номинального значения должны быть в интервале 0 .. +5 %.

Радионуклид	Период	Химическая форма	Удельная активность, мКи/мг не менее	Радионуклидная чистота, не менее
Titanium-44 Ti	60 лет	Ti(IV) хлорид в 4,0 М HCl	0,5	99,9 %
Iron-55 Fe	2,744 года	Fe(III) хлорид в 0,5 М HCl	50	99,8 %
Cobalt-56 Co	77,233 суток	Co(II) хлорид в 0,1-0,5 М HCl	200	97 % ($^{57}\text{Co} \leq 3\%$)
Cobalt-57 Co	271,74 суток	Co(II) хлорид в 0,1 М HCl	6500	99,85 % ($^{56}\text{Co} + ^{58}\text{Co} \leq 0,15\%$)
Zinc-65 Zn	244,06 суток	Zn(II) хлорид в 0,1 М HCl	10	99,9 %
Gallium-67 Ga	3,2617 суток	Ga(III) хлорид в 0,5-1,0 М HCl	10000	99,5 % ($^{66}\text{Ga} \leq 0,5\%$)
Germanium-68 Ge	270,95 суток	Ge(IV) хлорид в <1,0 М HCl	2500	99,8 % (без учёта ^{71}Ge)
Strontium-85 Sr	64,849 суток	Sr(II) хлорид в 0,5 М HCl	1000	99,8 %
Yttrium-88 Y	106,626 суток	Y(III) хлорид в 0,1 М HCl	10	97 % ($^{87}\text{Y} \leq 3\%$)
Palladium-103 Pd	16,991 суток	Pd(II) хлорид в 1,0 М HCl или аммиачном буферном растворе с pH=7-10	6000	99,95 %
Cadmium-109 Cd	461,4 суток	Cd(II) хлорид в 0,1-0,5 М HCl	500	99,9 %
Indium-111 In	2,8047 суток	In(III) хлорид в 1,0-2,0 М HCl	20000	99,9 %
Cerium-139 Ce	137,641 суток	Ce(III) хлорид в 0,5 М HCl или Ce(III) нитрат в 1,0 М HNO ₃	25	99,8 %
Bismuth-207 Bi	32,9 года	Bi(III) хлорид в 1,0 М HCl	10	99,9 %

Мессбауэровские источники с радионуклидом кобальт-57 (ТУ 95 2407-99)



Стандартный источник представляет собой герметичную капсулу из алюминия, внутри которой находится подложка из металлического родия с внедренным в его кристаллическую решетку радионуклидом $Co-57$. Рабочее излучение резонансных фотонов с энергией 14.4 кэВ испускается через выходное окно капсулы, которым является алюминиевая фольга толщиной 40 мкм - по классам прочности, в соответствии с международным стандартом ИСО 2919 источник имеет классификационное обозначение - С 32231

- По согласованию с заказчиком капсула может быть изготовлена:

- из титана с бериллиевым выходным окном (ИСО классификация С 54334) или
- из алюминия с выходным окном из радиационностойкого каптона толщиной 20 мкм (ИСО классификация С 22221).

- По согласованию с заказчиком в качестве материала подложки может быть использован хром, палладий, железо или медь.

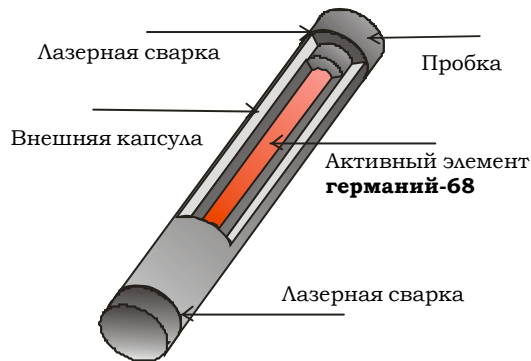
Источники сертифицированы в системе сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения.

Характеристики стандартных мессбауэровских источников с родиевой подложкой

Тип источников	Диаметр активной части, мм	Активность, мКи	Ширина резонансной линии источника, мм/с	Вероятность испускания резонансных гамма-квантов	Выход гамма квантов с энергией $E = 14.4$ кэВ, %
МК57.ВР5.01	5	10	≤ 0.105	≥ 0.75	≥ 75
МК57.ВР5.02	5	25	≤ 0.110	≥ 0.75	≥ 75
МК57.ВР5.03	5	50	≤ 0.115	≥ 0.75	≥ 75
МК57.ВР5.04	5	100	≤ 0.125	≥ 0.75	≥ 75
МК57.ВР5.05	5	150	≤ 0.135	≥ 0.75	≥ 75
МК57.ВР1.01	0.7	10	≤ 0.160	≥ 0.70	≥ 60

По согласованию с заказчиком диаметр активной части, а также габаритные размеры капсулы могут быть изменены, а активность источника может быть увеличена в пределах до 320 мКи.

Источники гамма-излучения типа ПГЛ с радионуклидом германий-68 для калибровки ПЭТ (ТУ 95 2702-2007)



Назначенный срок службы источников 2 года

Линейный источник гамма излучения ПГЛ 1 представляет собой герметичную капсулу в виде трубки из титанового сплава BT1-0 или из нержавеющей стали 12X 18N10T диаметром 3 мм и длиной до 200 мм, внутри которой находится активная часть в виде медной проволоки с нанесенным на нее радионуклидом германий-68.

Активная часть гальванически плакирована металлическим никелем. С обеих сторон в трубку вставлены заглушки, одна из которых имеет глухое резьбовое отверстие M2.

Диаметр активной части 1 мм

Длина активной части до 190 мм

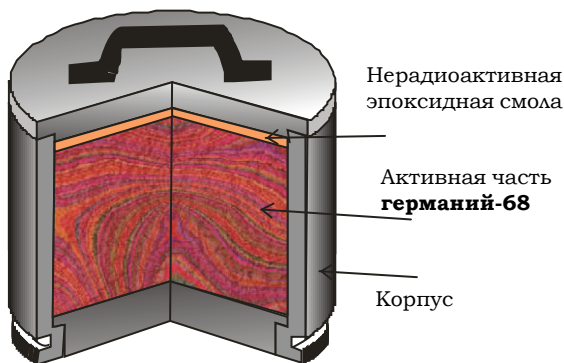
Активность Ge-68 в источнике..... до 20 мКи

Отклонение активности Ge-68 от номинала $\pm 10\%$

Неравномерность измеренного распределения потока по оси источника $\leq 1,5\%$
ИСО классификация - С 22212.

По согласованию с заказчиком допускается изготовление источников в алюминиевой капсуле другой геометрии или с другим радионуклидом титан-44. Источники сертифицированы в системе сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения.

Источники поставляются в специально разработанном для них упаковочном комплекте УКТ1А-20-12-1Ц.



Объемный источник гамма излучения ПГЛ 2 представляет собой герметичную цилиндрическую капсулу из высокопрочной пластмассы, внутри которой находится активная часть в виде цилиндра из эпоксидного компаунда с равномерно распределенным в нем радионуклидом германий-68.

Диаметр активной части - 200 мм

Высота активной части - 200 мм

Активность Ge-68 в источнике - до 20 мКи

Неравномерность распределения Ge-68 по объему активной части $\leq 5\%$

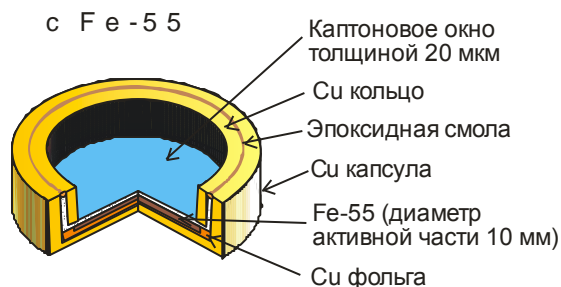
Отклонение активности Ge-68 от номинала $\pm 5\%$

ИСО классификация - С 22212

Размеры капсулы и активной части могут быть изменены по желанию заказчика. Источники сертифицированы в системе сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения.

Источники поставляются в специально разработанном для них упаковочном комплекте УКТ1А-0-2Ц.

Источники рентгеновского и гамма-излучения типа "ИРИК-Д" (ТУ 95 1773-97)



Габаритные размеры:
Диаметр 14 мм
Высота 2 мм
ИСО классификация
С 22221
Назначенный срок службы
источников 5 лет

Источники "ИРИК-Д" представляют собой герметичные капсулы из титана, внутри которых находятся подложки из серебра или меди с нанесёнными на них радионуклидами Fe-55, или Co-57, или Cd-109.

Активность радионуклидов в источнике:

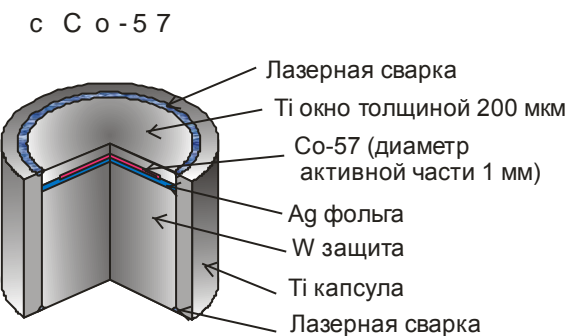
Fe-55 до 160 мКи;
Co-57 до 320 мКи;
Cd-109 до 320 мКи.

Погрешность измерения активности не более 10 %.

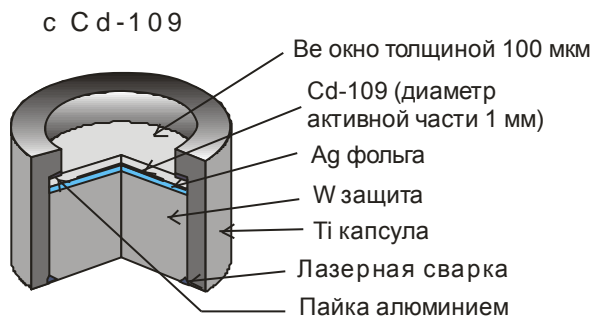
По согласованию с заказчиком размеры капсулы могут быть изменены.

Все типы источников герметичны. Каждый источник в обязательном порядке подвергается испытаниям на герметичность и поверхностную загрязнённость в соответствии с ИСО 9978.

По классам прочности источники соответствуют требованиям ГОСТ 25926-90 и ИСО 2919.



Габаритные размеры:
Диаметр 3 мм
Высота 3 мм
ИСО классификация
С 54334
Назначенный срок службы
источников 3 года



Габаритные размеры:
Диаметр 3 мм
Высота 3 мм
ИСО классификация
С 54334
Назначенный срок службы
источников 5 лет

Генератор галлия-68 (ТУ 95 2821-2006)

Область применения: калибровка аппаратуры в центрах позитронной эмиссионной томографии; разработка методов синтеза меченых галлием-68 соединений.

Генератор галлия-68 предназначен для многократного получения нестерильного раствора галлия-68.

Радионуклид галлий-68 ($T_{1/2}=67,71$ мин.) является дочерним продуктом радионуклида германий-68 ($T_{1/2}=270,95$ суток).

Генератор галлия-68 хроматографического типа представляет собой стеклянную колонку с сорбентом на основе модифицированной двуокиси титана, на котором сорбирован материнский радионуклид германий-68. Колонка помещена в защитный контейнер и снабжена линиями элюента и элюата. Дочерний радионуклид галлий-68 элюируют из колонки раствором 0,1 М HCl.

Выход галлия-68 в 5 мл элюата не менее 70% в начальный период работы генератора и не менее 45 % через 3 года или после 400 элюирований (2000 мл 0,1 М HCl). Проскок германия-68 не более 0,005 %.



Размеры генератора:

диаметр - 90 мм

высота - 188 мм

масса - 11,7 кг

Генераторы поставляются с номинальной активностью германия-68 в генераторе – 10 мКи, 20 мКи, 30 мКи, 40 мКи, 50 мКи и 100 мКи. Допустимое отклонение от номинальной активности от 0 до + 10 %.

По просьбе заказчика генератор может быть поставлен с другой величиной активности германия-68.

Генератор сертифицирован в системе сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения.

Упаковка циклотронной продукции

Циклотронная продукция поставляется в упаковочных комплектах типа УКТ1А-1Ц и УКТ1А-2Ц, изготовленных и маркированных в соответствии с рекомендациями и требованиями Правил НП-053-04, МАГАТЭ-2009 (TS-R-1), ИАТА (IATA), ИКАО (ICAO), ООН (UN) по безопасной перевозке радиоактивных материалов, имеющих сертификаты-разрешения на конструкцию, выданные Госкорпорацией по атомной энергии «Росатом».



Транспортный упаковочный комплект УКТ1А-1Ц

Предназначен для транспортирования радионуклидов в жидком виде и закрытых радиационных источников, которые помещают в стандартные стеклянные флаконы для лекарственных средств, закрывают резиновыми или полиэтиленовыми пробками и завальцовывают алюминиевыми колпачками.

Флаконы с продукцией помещаются в стандартные защитные свинцовые контейнеры типов КТ1-5, КТ1-10, КТ1-15 и КТ1-20, которые упаковываются в герметичную металлическую банку. Контейнер в банке фиксируют вкладыши из пенополистирола. Банка помещается в охранную тару, представляющую собой коробку из пятислойного гофрированного картона и удерживается в центре амортизаторами из картона. Снаружи коробка покрыта влагонепроницаемой пленкой.

Для перевозки радионуклидных источников типа ПГА.1 используется нестандартный транспортный контейнер, отличающийся от вышеперечисленных только размерами.



Транспортный упаковочный комплект УКТ1А-2Ц

Комплект изготавливается в двух модификациях:

УКТ1А-30-2Ц для перевозки генератора галлия-68 и

УКТ1А-0-2Ц для перевозки закрытого источника ионизирующего излучения на основе радионуклида германий-68 типа ПГА 2.

Комплект УКТ1А-30-2Ц состоит из охранной тары, представляющей собой коробку из пятислойного гофрированного картона, генератора галлия-68, помещенного в защитный контейнер типа КТ1-30, амортизаторов из пенополистирола.



Комплект УКТ1А-0-2Ц состоит из охранной тары, представляющей собой коробку из пятислойного гофрированного картона, источника типа ПГА.2, амортизаторов из пенополистирола.

В случае Вашей заинтересованности
в радионуклидной циклотронной продукции
обращайтесь по адресу:

249033, г. Обнинск, Калужская обл., пл.Бондаренко,1
ЗАО “Циклотрон”

Генеральный директор Краснов Николай Николаевич
Телефоны: (48439) 9-86-36, 9-80-34, (495) 956-91-57
Факс: (48439) 9-70-48, 9-42-73
E-mail: cyclotron@obninsk.com
www.cyclotronzao.ru

Информацию о ценах и своевременную доставку заказа
Вам обеспечат наши посредники:

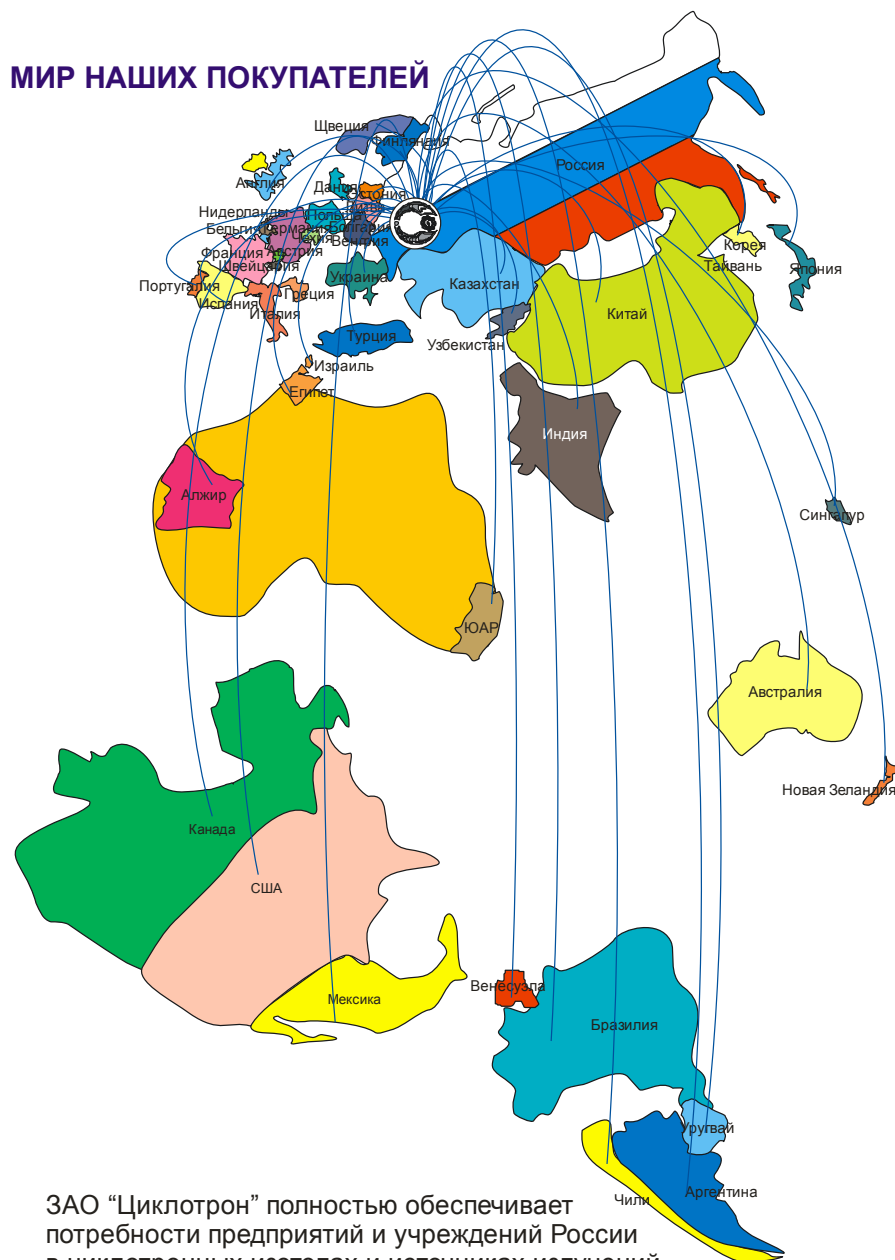
Открытое акционерное общество
“Всерегionalное объединение “Изотоп”
(ОАО “В/О “Изотоп”)

119435, Москва, Погодинская, 22
факс: +7 (499)245-24-92
телефон:+7 (499)245-01-18
E-mail: isotop@isotop.ru
www.isotop.ru

ЗАО Научно-производственная фирма “Нуклид-Транс”

115478, Москва, Каширское шоссе,24
Факс: (495) 981-38-24
телефон: (495) 981-38-22
E-mail: info@nuclidtrans.ru

МИР НАШИХ ПОКУПАТЕЛЕЙ



ЗАО “Циклотрон” полностью обеспечивает
потребности предприятий и учреждений России
в циклотронных изотопах и источниках излучений
на их основе и поставляет их в более сорока стран мира