

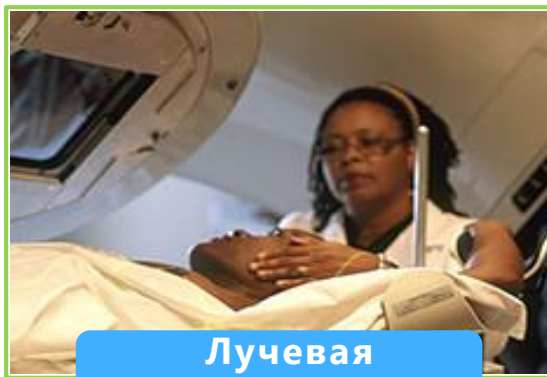


# Проект создания центра Протонной терапии

На сегодняшний день существуют различные методы лечения рака. Выбор метода лечения определяется исходя из типа, локализации, стадии опухоли и состояния здоровья больного.



Хирургическое  
лечение



Лучевая  
терапия



Химиотерапия



Иммунотерапия



Таргетная  
терапия



Иные методы



Один из методов - лучевая терапия. Ведущие мировые организации по лечению онкологических заболеваний рекомендуют этот метод в лечении 80% онкологических больных.

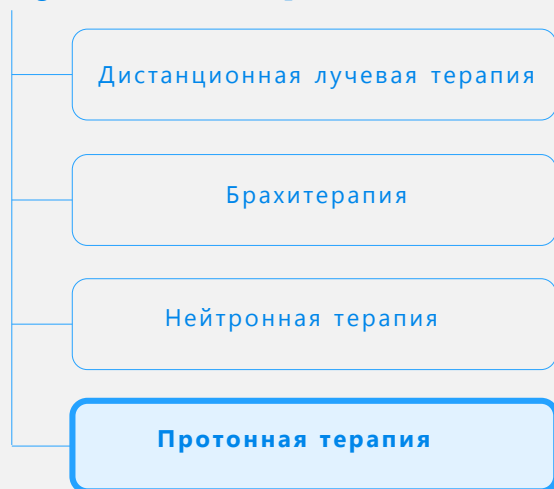


## Хирургическое лечение

Самый доступный вид лечения.

Возможен только на стадии II и последующих. Высокая вероятность образования вторичных опухолей. Высокая травматичность.

## Лучевая терапия



Лечение широкого спектра локализаций опухолей. Эффективно при не глубоком расположении опухоли.

Эффективное лечение гинекологических видов рака и простаты.

Лечение радиорезистентных опухолей.

Самый высокоточный метод – **нет повреждения здоровых тканей**. Лечение опухолей близко расположенных к критическим органам, в т.ч. радиорезистентных.

Высокая лучевая нагрузка на здоровые ткани, вызывающая побочные эффекты и рецидивы.

Ограниченное число локализаций. Травматичен.

Применяется только в сочетании с другими методами лучевой терапии.

Высокие требования к качеству планирования лечения.

## Химиотерапия

Простота в применении.

Снижение эффективности за счет быстрой привыкаемости организма к химиопрепаратам. Токсичное влияние на организм.

Виды лучевой терапии



**Одним из самых передовых и эффективных видов лучевой терапии для лечения подавляющего большинства онкологических заболеваний является протонная терапия.**

## **Почему протонная терапия?**

### **1. Самый высокоточный вид лучевой терапии**

- ▷ Максимальная доза доставляется точно в опухоль
- ▷ Контролируемая глубина проникновения до 30 см

### **2. Минимальное повреждение здоровых тканей**

- ▷ Минимальная дозовая нагрузка на здоровые ткани перед опухолью
- ▷ Здоровые ткани за опухолью не облучаются

### **3. Максимальный лечебный эффект**

- ▷ Увеличение продолжительности жизни
- ▷ Снижение вероятности развития вторичных опухолей

### **4. Единственный эффективный вид лучевой терапии при лечении опухолей у детей**

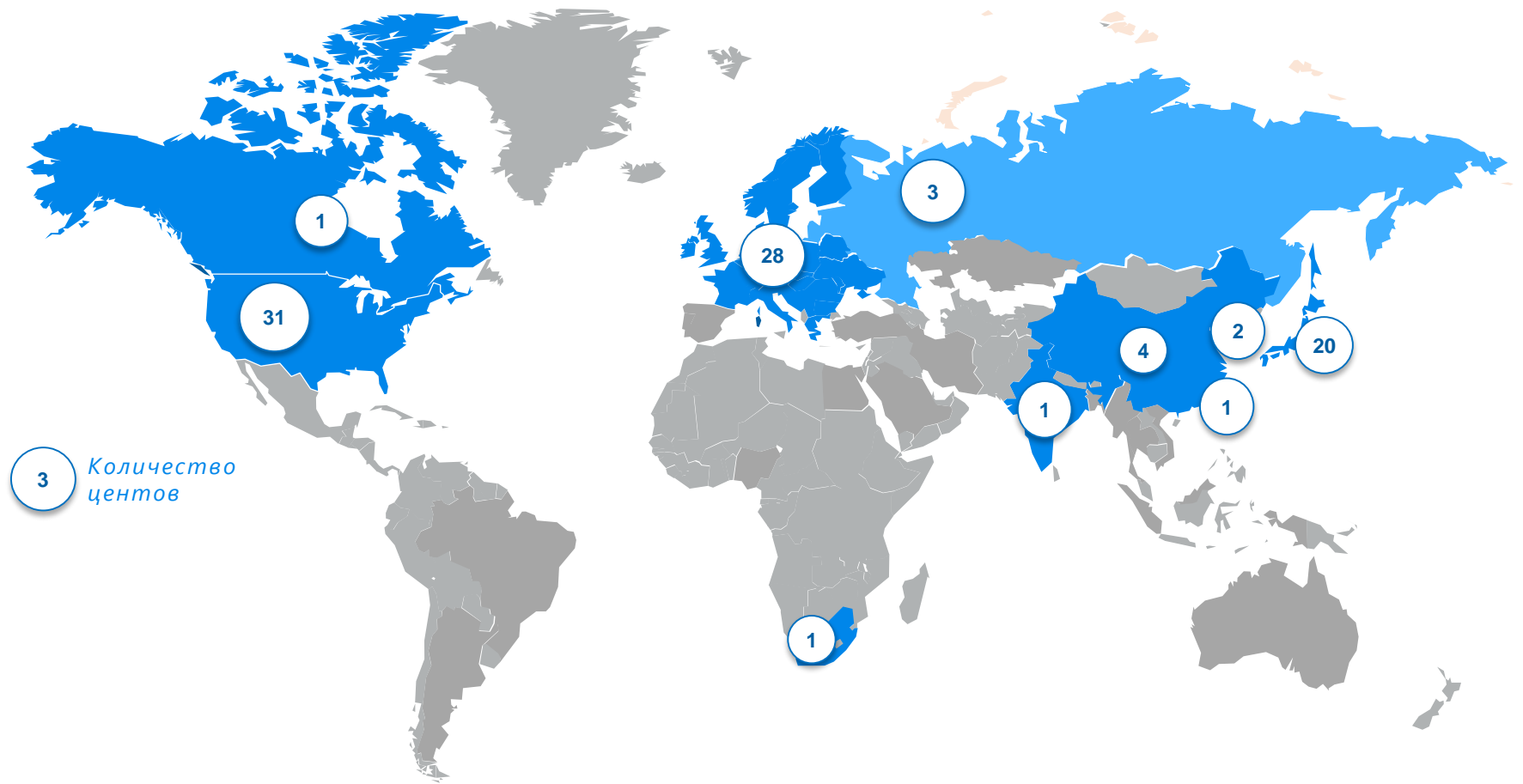
- ▷ Минимальная дозовая нагрузка на здоровые ткани перед опухолью
- ▷ В 8 раз меньше побочных эффектов, чем при других видах лучевой терапии

### **5. Протонная терапия наиболее эффективна при лечении опухолей, близко расположенных к критическим органам:**

- ▷ Голова и шея
- ▷ Спинной мозг
- ▷ Глаза
- ▷ Область таза
- ▷ Простата
- ▷ Легкие
- ▷ Молочная железа
- ▷ Печень



В 2019 году в мире действует 92 центра протонной терапии, из которых только 3 действуют в России.  
Лечение в России получает не более 1 000 человек, при потребности в 50 000 человек.



Ситуация в России и мире





# Проект создания Протонного центра является не только экономически эффективным, но в тоже время социально направленным – основная задача это создание сети из 20 центров на территории Российской Федерации.

**7** млрд руб - бюджет проекта

**30%** средства частного инвестора      **70%** целевая кредитная линия Банка Россия или ВТБ (3-4%) сроком на 10 лет

**1 800 000** руб – тариф на одного пациента

**30 000\$** Япония и Азия      **42 000\$** США      **37 000\$** Европа

**2** млрд руб – целевая выручка (1 000 пациентов)

**4 года** строительство и запуск      **7 лет** период окупаемости      **1 500** макс. количество пациентов на 1 центр

**20** центров в РФ – программа развития

**140 млрд руб** объем финансирования      **15 лет** срок реализации программы      **45 млрд руб** выручка программы

## Команда проекта:

- ▷ Медицинские физики
- ▷ Инженеры-технологи объектов ядерной медицины, принимавшие участие в проектировании и строительстве нескольких крупных проектов в области ядерной медицины в России и за рубежом



# Научно-технологический Партнер – Швейцарский протонный центр Paul Scherrer Institute (1/2)



<https://www.psi.ch/>

**Институт Пола Шеррера (PSI)** является многопрофильным исследовательским институтом, который принадлежит Швейцарскому федеральному технологическому институту. Он был создан в 1988 году в результате слияния Eidgenössisches Institut für Reaktorforschung, Федеральный институт исследований реакторов, созданный в 1960 году и Schweizerisches Institut für Nuklearphysik, Швейцарский институт ядерной физики, созданный в 1968 году.

PSI является многопрофильным исследовательским центром естественных наук и технологий. В рамках национального и международного сотрудничества с университетами, другими научно-исследовательскими институтами и промышленностью, PSI активно работает в области физики твердого тела, материаловедения, физики элементарных частиц, наук о жизни, исследований в области ядерной и неядерной энергетики и экологии, связанной с энергетикой.

# Научно-технологический Партнер – Швейцарский протонный центр Paul Scherrer Institute (2/2)



<https://www.psi.ch/>

## **Швейцарский протонный центр (Center for Proton Therapy)**

Первый в мире компактный сканирующий комплекс для облучения глубинных опухолей работает в Центре протонной терапии (Center for Proton Therapy) при Швейцарский протонный центр (PSI). Метод точечного сканирования, разработанный в PSI, позволил облучать злокачественные опухоли, расположенные глубоко внутри тела, с чрезвычайно высокой точностью и успешно останавливать их рост, не повреждая здоровые ткани, окружающие мишень.



# Пилотный центр Протонной терапии

## Местонахождение:

Московская область,  
Мытищинский район, д.Юрьево

## Произведенные инвестиции:

более 20 млн долл



*земельный участок 15,7 Га,*

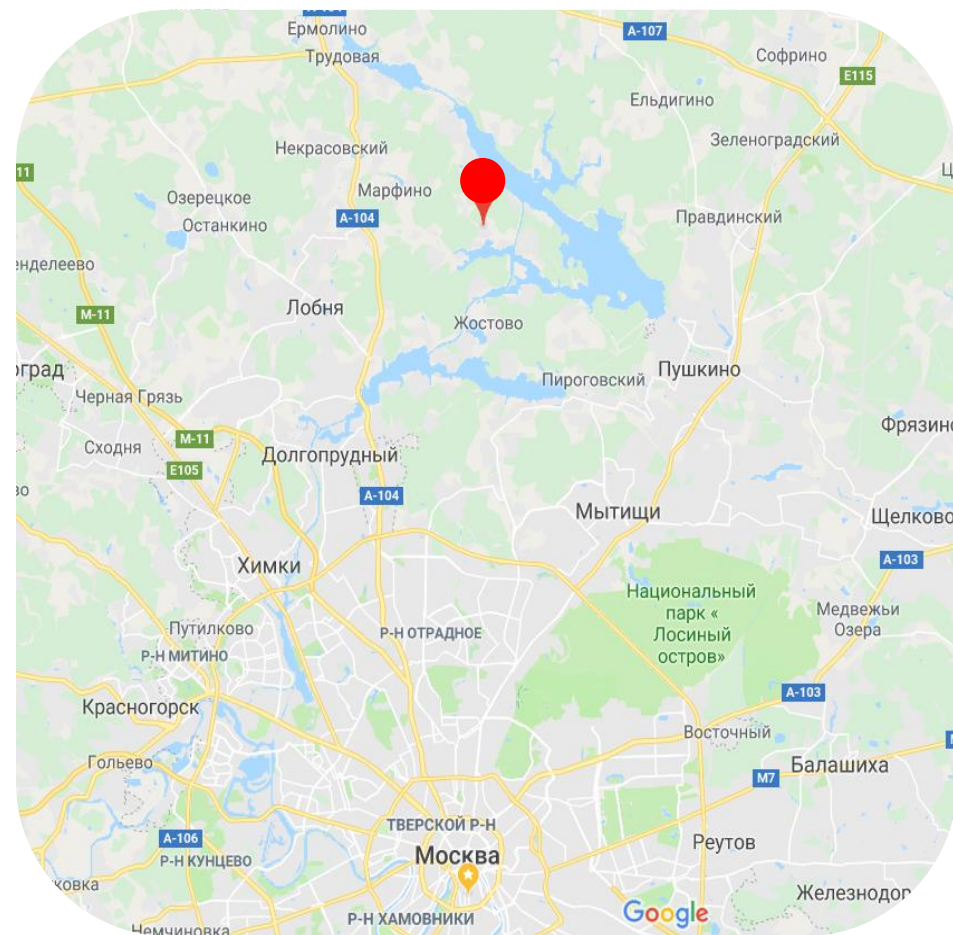


*подъездные пути*



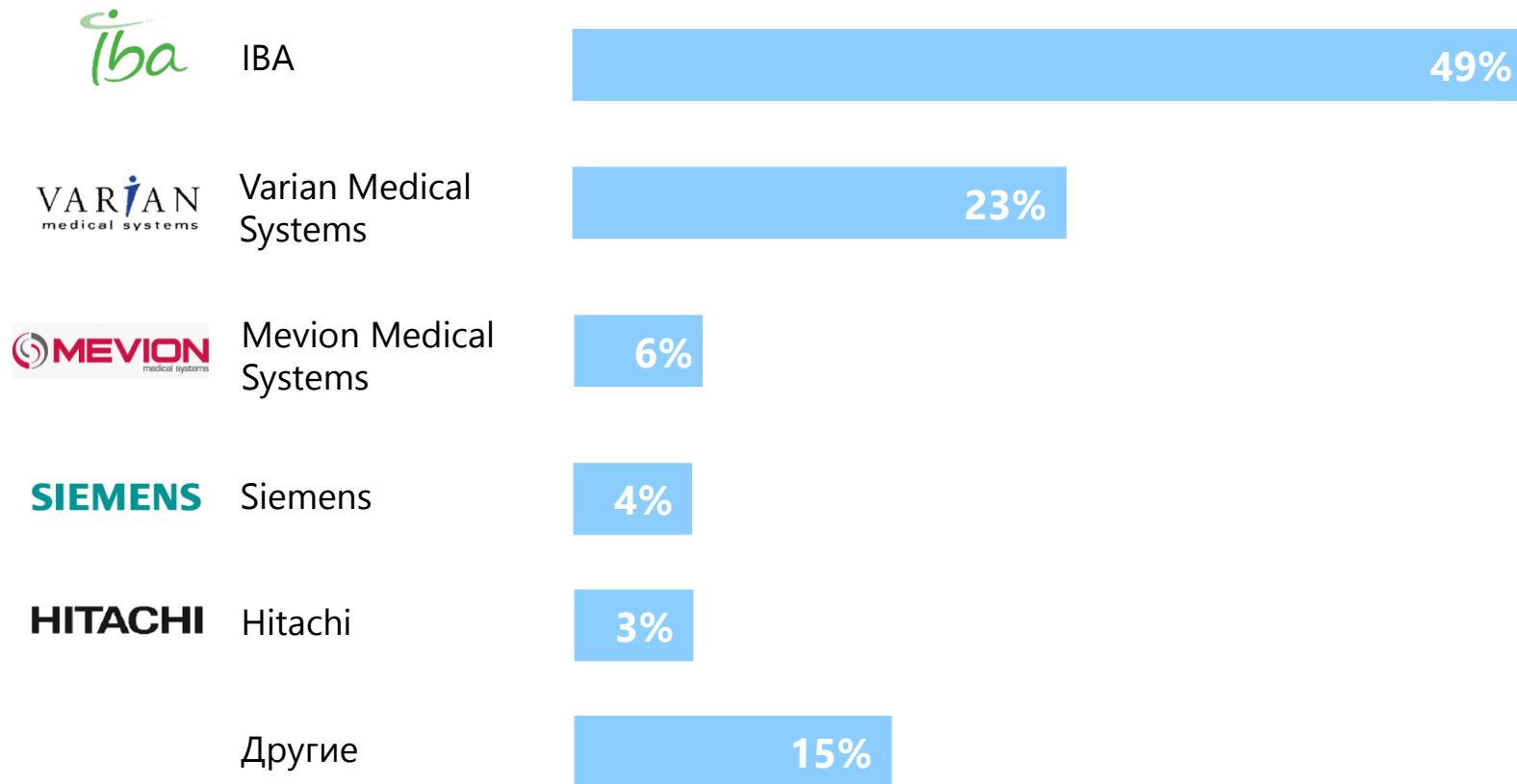
*1,5 МВт электроэнергия*

**Окупаемость:** менее 5 лет



# Партнеры-производители оборудования: Основными мировыми производителями являются компании Iba, Varian, Mevion, Siemens

## Системы протонной терапии, используемые в медицинских центрах



**СПАСИБО!**

# Приложение №1 (1/2)

Particle therapy facilities in clinical operation (last update: February 2019)					
Information about technical equipment. Log in to get newest data on patients treated / statistics.					
COUNTRY	WHO, WHERE	PARTICLE	S/C/SC*	BEAM DIRECTIONS	START OF TREATMENT
			MAX. ENERGY (MeV)		
Austria	<a href="#">MedAustron, Wiener Neustadt</a>	p	S 250	2 fixed beams**, 1 gantry** (under construction)	2017
Austria	<a href="#">MedAustron, Wiener Neustadt</a>	C-ion	S 430/u	2 fixed beams**	2017
Canada	<a href="#">TRIUMF, Vancouver</a>	p	C 72	1 fixed beam	1995
Czech Republic	<a href="#">PTC Czech r.s.o., Prague</a>	p	C 230	3 gantries**, 1 fixed beam	2012
China	WPTC, Wanjie, Zi-Bo	p	C 230	2 gantries, 1 fixed beam	2004
China	<a href="#">IMP-CAS, Lanzhou</a>	C-ion	S 400/u	1 fixed beam	2006
China	<a href="#">SPHIC, Shanghai</a>	p	S 250	3 fixed beams**	2014
China	<a href="#">SPHIC, Shanghai</a>	C-ion	S 430/u	3 fixed beams**	2014
Denmark	<a href="#">Dansk Center for Partikelterapi, Aarhus</a>	p	C 250	3 gantries**, 1 horiz. fixed beam**	2019
England	<a href="#">Clatterbridge</a>	p	C 62	1 fixed beam	1989
England	<a href="#">Proton Partner's Rutherford CC, Newport</a>	p	C 230	1 gantry**	2018
England	<a href="#">The Christie Proton Therapy Center, Manchester</a>	p	C 250	3 gantries**	2018
France	<a href="#">CAL/IMPT, Nice</a>	p	C65, SC 235	1 fixed beam, 1 gantry**	1991, 2016
France	<a href="#">CPO, Orsay</a>	p	C 230	1 gantry**, 2 fixed beams	1991, 2014
France	<a href="#">CYCLHAD, Caen</a>	p	C 230	1 gantry**	2018
Germany	<a href="#">HZB, Berlin</a>	p	C 250	1 fixed beam	1998
Germany	<a href="#">RPTC, Munich</a>	p	C 250	4 gantries**, 1 fixed beam	2009
Germany	<a href="#">HIT, Heidelberg</a>	p	S 250	2 fixed beams, 1 gantry**	2009, 2012
Germany	<a href="#">HIT, Heidelberg</a>	C-ion	S 430/u	2 fixed beams, 1 gantry**	2009, 2012
Germany	<a href="#">WPE, Essen</a>	p	C 230	4 gantries***, 1 fixed beam	2013
Germany	<a href="#">UPTD, Dresden</a>	p	C 230	1 gantry***	2014
Germany	<a href="#">MIT, Marburg</a>	p	S 250	3 horiz., 1 45deg. fixed beams**	2015
Germany	<a href="#">MIT, Marburg</a>	C-ion	S 430/u	3 horiz., 1 45deg. fixed beams**	2015
India	<a href="#">Apollo Hospitals PTC, Chennai</a>	p	C 230	2 gantries, 1 fixe beam	2019
Italy	<a href="#">INFN-LNS, Catania</a>	p	C 60	1 fixe beam	2002
Italy	<a href="#">CNAO, Pavia</a>	p	S 250	3 horiz., 1 vertical, fixed beams	2011
Italy	<a href="#">CNAO, Pavia</a>	C-ion	S 480/u	3 horiz., 1 vertical, fixed beams	2012
Italy	<a href="#">APSS, Trento</a>	p	C 230	2 gantries**, 1 fixed beams	2014
Japan	<a href="#">HIMAC, Chiba</a>	C-ion	S 800/u	horiz.***, vertical***, fixed beams, 1 gantry	1994, 2017
Japan	<a href="#">NCC, Kashiwa</a>	p	C 235	2 gantries***	1998
Japan	<a href="#">HIBMC, Hyogo</a>	p	S 230	1 gantry	2001
Japan	<a href="#">HIBMC, Hyogo</a>	C-ion	S 320/u	horiz.,vertical, fixed beams	2002
Japan	<a href="#">PMRC 2, Tsukuba</a>	p	S 250	2 gantries***	2001
Japan	<a href="#">Shizuoka Cancer Center</a>	p	S 235	3 gantries, 1 fixed beam	2003
Japan	<a href="#">STPTC, Koriyama-City</a>	p	S 235	2 gantries**, 1 fixed beam	2008
Japan	<a href="#">GHMC, Gunma</a>	C-ion	S 400/u	3 horiz., 1 vertical, fixed beams	2010
Japan	<a href="#">MPTRC, Ibusuki</a>	p	S 250	3 gantries***	2011
Japan	<a href="#">Fukui Prefectural Hospital PTC, Fukui City</a>	p	S 235	2 gantries***, 1 fixed beam	2011
Japan	<a href="#">Nagoya PTC, Nagoya City, Aichi</a>	p	S 250	2 gantries***, 1 fixed beam	2013
Japan	<a href="#">SAGA-HIMAT, Tosu</a>	C-ion	S 400/u	3 horiz., vertical, 45 deg., fixed beams	2013
Japan	<a href="#">Hokkaido Univ. Hospital PBTC, Hokkaido</a>	p	S 220	1 gantry	2014
Japan	<a href="#">Aizawa Hospital PTC, Nagano</a>	p	C 235	1 gantry	2014
Japan	<a href="#">i-Rock Kanagawa Cancer Center, Yokohama</a>	C-ion	S 430/u	4 horiz., 2 vertical, fixed beams	2015
Japan	<a href="#">Tsuayama Chuo Hospital, Okayama</a>	p	S 235	1 gantry	2016
Japan	<a href="#">Hakuhokai Group Osaka PT Clinic, Osaka</a>	p	S 235	1 gantry	2017
Japan	<a href="#">Kobe Proton Center, Kobe</a>	p	S 235	1 gantry	2017
Japan	<a href="#">Narita Memorial Proton Center, Toyohgashi</a>	p	C 230	1 gantry**	2018
Japan	<a href="#">Osaka Heavy Ion Therapy Center, Osaka</a>	C-ion	S 400/u	3 fixed beams, 6 ports**	2018

# Приложение №1 (2/2)

Particle therapy facilities in clinical operation (last update: February 2019)  
Information about technical equipment. Log in to get newest data on patients treated / statistics.

COUNTRY	WHO, WHERE	PARTICLE	S/C/SC*	BEAM DIRECTIONS	START OF TREATMENT
			MAX. ENERGY (MeV)		
Poland	<a href="#">IFJ PAN, Krakow</a>	p	C 230	1 fixed beam, 2 gantries	2011, 2016
Russia	<a href="#">ITEP, Moscow</a>	p	S 250	1 fixed beam	1969
Russia	<a href="#">JINR 2, Dubna</a>	p	C 200****	1 fixed beam	1999
Russia	<a href="#">MIBS, Saint-Petersburg</a>	p	C 250	2 gantries**	2018
South Africa	<a href="#">NRF - iThemba Labs</a>	p	C 200	1 fixed beam	1993
South Korea	<a href="#">KNCC, Ilsan</a>	p	C 230	2 gantrie, 1 horiz. fixed beam	2007
South Korea	<a href="#">Samsung PTC, Seoul</a>	p	C 230	2 gantries	2015
Sweden	<a href="#">The Skandion Clinic,Uppsala</a>	p	C 230	2 gantries**	2015
Switzerland	<a href="#">CPT, PSI, Villigen</a>	p	C 250	3 gantries**, 1 horiz. fixed beam	1984, 1996, 2013, 2018
Taiwan	<a href="#">Chang Gung Memorial Hospital, Taipei</a>	p	C 230	4 gantries**, 1 fixed beam exp.	2015
The Netherlands	<a href="#">UMC PTC, Groningen</a>	p	C 230	2 gantries***	2018
The Netherlands	<a href="#">HollandPTC, Delft</a>	p	C 250	2 gantries**, 1 horiz. fixed beam**	2018
The Netherlands	<a href="#">ZON PTC, Maastricht</a>	p	SC 250	1 gantry**	2019
USA, CA.	<a href="#">J. Slater PTC, Loma Linda</a>	p	S 250	3 gantries, 1 horiz. fixed beam	1990
USA, CA.	<a href="#">UCSF-CNL, San Francisco</a>	p	C 60	1 horiz. fixed beam	1994
USA, MA.	<a href="#">MGH Francis H. Burr PTC, Boston</a>	p	C 235	2 gantries***, 1 horiz. fixed beam	2001
USA, TX.	<a href="#">MD Anderson Cancer Center, Houston</a>	p	S 250	3 gantries***, 1 horiz. fixed beam	2006
USA, FL.	<a href="#">UFHPTI, Jacksonville</a>	p	C 230	3 gantries***, 1 fixed beam	2006
USA, OK.	<a href="#">ProCure PTC, Oklahoma City</a>	p	C 230	1 gantry, 3 fixed beams	2009
USA, PA.	<a href="#">Roberts PTC,UPenn, Philadelphia</a>	p	C 230	4 gantries***, 1 horiz. fixed beam	2010
USA, IL.	<a href="#">Chicago Proton Center, Warrenville</a>	p	C 230	1 gantry**, 3 fixed beams	2010
USA, VA.	<a href="#">HUPTI, Hampton</a>	p	C 230	4 gantries, 1 fixed beam	2010
USA, NJ.	<a href="#">ProCure Proton Therapy Center, Somers</a>	p	C 230	4 gantries***	2012
USA, WA.	<a href="#">SCCA ProCure Proton Therapy Center, Seattle</a>	p	C 230	4 gantries***	2013
USA, MO.	<a href="#">S. Lee Kling PTC, Barnes Jewish Hospital, St. Louis</a>	p	SC 250	1 gantry	2013
USA, TN.	<a href="#">ProVision Cancer Cares Proton Therapy Center, Knoxville</a>	p	C 230	3 gantries**	2014
USA, CA.	<a href="#">California Protons Cancer Therapy Center, San Diego</a>	p	C 250	3 gantries**, 2 horiz. fixed beams**	2014
USA, LA.	<a href="#">Willis Knighton Proton Therapy Cancer Center, Shreveport</a>	p	C 230	1 gantry**	2014
USA, FL.	<a href="#">Ackerman Cancer Center, Jacksonville</a>	p	SC 250	1 gantry	2015
USA, MN.	<a href="#">Mayo Clinic Proton Beam Therapy Center, Rochester</a>	p	S 220	4 gantries**	2015
USA, NJ.	<a href="#">Laurie Proton Center of Robert Wood Johnson Univ. Hospital, New Brunswick</a>	p	SC 250	1 gantry	2015
USA, TX.	<a href="#">Texas Center for Proton Therapy, Irving</a>	p	C 230	2 gantries**, 1 horiz. fixed beam	2015
USA, TN.	<a href="#">St. Jude Red Frog Events Proton Therapy Center, Memphis</a>	p	S 220	2 gantries**, 1 horiz. fixed beam	2015
USA, AZ.	<a href="#">Mayo Clinic Proton Therapy Center, Phoenix</a>	p	S 220	4 gantries**	2016
USA, MD.	<a href="#">Maryland Proton Treatment Center, Baltimore</a>	p	C 250	4 gantries**, 1 horiz. fixed beam**	2016
USA, FL.	<a href="#">Orlando Health PTC, Orlando</a>	p	SC 250	1 gantry	2016
USA, OH.	<a href="#">UH Sideman CC, Cleveland</a>	p	SC 250	1 gantry	2016
USA, OH.	<a href="#">Cincinnati Children's Proton Therapy Center, Cincinnati</a>	p	C 250	3 gantries**	2016
USA, MI.	<a href="#">Beaumont Health Proton Therapy Center, Detroit</a>	p	C 230	1 gantry**	2017
USA, FL.	<a href="#">Baptist Hospital's Cancer Institute PTC, Miami</a>	p	C 230	3 gantries**	2017
USA, DC.	<a href="#">MedStar Georgetown University Hospital PTC, Washington DC</a>	p	SC 250	1 gantry**	2018
USA, TN.	<a href="#">Provision CARES Proton Therapy Center, Nashville</a>	p	C 230	2 gantries**	2018
USA, GA.	<a href="#">Emory Proton Therapy Center, Atlanta</a>	p	C 250	3 gantries**, 2 horiz. fixed beams**	2018
USA, OK.	<a href="#">Stephens Cancer Center, Oklahoma</a>	p	SC 250	1 gantry**	2019