

---

## ОСВІТА

---

УДК [621.384.64:539.1.089.6]: 615.849.1

ЕГОР ВЛАДИМИРОВИЧ ТИТОВИЧ, ИГОРЬ ГЕРМАНОВИЧ ТАРУТИН,  
ГЕОРГИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ГАЦКЕВИЧ, МАКСИМ НИКОЛАЕВИЧ ПЕТКЕВИЧ

*ГУ «РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова»,  
а/г Лесной, Минский район, Беларусь*

### ОТКРЫТИЕ УЧЕБНОГО ЦЕНТРА В РНПЦ ОНКОЛОГИИ И МЕДИЦИНСКОЙ РАДИОЛОГИИ им. Н. Н. АЛЕКСАНДРОВА

**Цель работы.** Разработка программ обучения медицинских физиков отделений лучевой терапии для учебного центра в РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова.

**Материалы и методы.** Учебные планы и программы повышения квалификации специалистов, работающих в области лучевой терапии.

**Результаты.** Разработаны программы обучения для двух учебно-методических курсов.

**Выводы.** Планируется проведение одного курса обучения медицинских физиков в 2017 году и двух курсов в 2018 году. В учебном центре могут проходить обучение и граждане других стран.

**Ключевые слова:** учебный центр, лучевая терапия, курсы для медицинских физиков.

В конце 2016 года Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова» в г. Минске (Беларусь) получило лицензию на образовательную деятельность по последипломному повышению квалификации в области онкологии и медицинской физики от Министерства образования республики. В центре разработан целый ряд учебно-тематических курсов по онкологии, радиационной онкологии и медицинской физике. Слушателями курсов могут стать не только специалисты Беларуси, но и граждане других стран. Курсы будут проводиться на русском языке. Длительность курсов может составлять от 40 до 120 учебных часов.

Рассмотрим учебные программы по медицинской физике.

Предусмотрено проведение пока двух курсов:

1. Дозиметрическое планирование облучения пациентов и радиационная защита в лучевой терапии.
2. Основы технического обеспечения лучевой терапии, контроль качества и дозиметрическое обеспечение радиотерапевтических аппаратов.

В октябре 2017 года запланирован первый пилотный курс длительностью 40 учебных часов по первой теме. Приводим учебно-тематический план и программу этого курса.

<b>1. Профильный раздел</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>24</b>
<b>1.1. Дозиметрическое планирование облучения пациентов</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>22</b>
1.1.1. Понятия и определения, используемые при проведении планирования облучения	2	2	–
1.1.2. Работа с анатомической информацией о пациенте в планирующей системе	4	2	2
1.1.3. Методы планирования облучения	4	2	2
1.1.4. Критерии оценки плана облучения	4	2	2
1.1.5. Дозиметрическое планирование опухолей малого таза	6	2	4
1.1.6. Дозиметрическое планирование опухолей грудной клетки	8	2	6
1.1.7. Дозиметрическое планирование опухолей головного мозга	8	2	6
<b>1.2. Радиационная защита в лучевой терапии</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
1.2.1. Индивидуальная радиационная защита, дозиметрический контроль, организация радиационной безопасности в лучевой терапии	2	2	–
1.2.2. Расчет стационарной радиационной защиты	2	–	2
<b>Всего</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>24</b>
<b>Форма итоговой аттестации</b>	<b>Собеседование</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1. Профильный раздел

#### 1.1. Дозиметрическое планирование облучения пациентов

##### 1.1.1. Понятия и определения, используемые при проведении планирования облучения

Типы объемов облучения и их определения: GTV, CTV, PTV, PRV, OAR. Оборудование для лучевой терапии: гамма-терапевтические аппараты, медицинские ускорители электронов. Этапы лучевой терапии. Фиксирующие устройства. Устройства формирования фотонных и электронных пучков: пластины диафрагмы, блоки, компенсаторы, MLC, клиновидные фильтры, тубусы, болюсы.

##### 1.1.2. Работа с анатомической информацией о пациенте в планирующей системе

Цель применения томографов и симуляторов для предлучевой подготовки. Особенности применяемых топометрических томографов. Дальнейшее использование информации, полученной на томографах. Роль симуляторов в предлучевой подготовке пациентов. Виртуальная симуляция. Маркировка поверхности тела для наведения пучков аппаратов лучевой терапии на облучаемую мишень.

*Практическое занятие.* Процедура совмещения изображений КТ, МРТ, ПЭТ-КТ. Процедура контурирования.

##### 1.1.3. Методы планирования облучения

Компьютерное планирование дистанционной лучевой терапии: 3D, IMRT, VMAT. Обработка поступающей информации о пациентах. Сетевое обеспечение радиотерапевтических комплексов.

*Практическое занятие.* Расчет планов облучения. Оптимизация условий облучения конкретных пациентов. Сохранение выработанных планов. Передача информации на симуляторы и аппараты лучевой терапии.

##### 1.1.4. Критерии оценки плана облучения

Гистограмма «доза-объем». Допустимые нагрузки на органы риска. Критерии оценки объемов облучения. Эквивалентные дозы.

*Практическое занятие.* Процедуры оценки планов облучения для различных локализаций опухолей.

##### 1.1.5. Дозиметрическое планирование опухолей малого таза

Существующие методики планирования облучения мишеней, локализованных в области малого таза.

*Практическое занятие.* Осуществление планирования облучения мишеней, локализованных в области малого таза: малый таз, прямая кишка, матка с придатками, предстательная железа. Корректировка параметров плана облучения с целью достижения дозового распределения, удовлетворяющего клиническим требованиям.

##### 1.1.6. Дозиметрическое планирование опухолей грудной клетки

Существующие методики планирования облучения мишеней, локализованных в области грудной клетки: легкие, пищевод, средостение.

*Практическое занятие.* Осуществление планирования облучения этих локализаций. Корректировка параметров плана облучения с целью достижения дозового распределения, удовлетворяющего клиническим требованиям.

##### 1.1.7. Дозиметрическое планирование опухолей головного мозга

Существующие методики планирования облучения мишеней, локализованных в головном мозге.

*Практическое занятие.* Осуществление планирования облучения различных типов опухолей головного мозга. Корректировка параметров плана облучения с целью достижения дозового распределения, удовлетворяющего клиническим требованиям.

#### 1.2. Радиационная защита в лучевой терапии

##### 1.2.1. Индивидуальная радиационная защита, дозиметрический контроль, организация радиационной безопасности в лучевой терапии

Базисные дозиметрические величины. Фоновое облучение. Радиационный фон от искусственных источников. Нормы радиационной безопасности. Основные определения. Концепция нормирования радиационного облучения

(радиационно-гигиенический и экологический принципы). Цена риска в системе обеспечения радиационной безопасности. Современные принципы нормирования облучения человека. Основные категории облучаемых лиц. Защита временем, количеством, расстоянием. Виды защит. Организация работ с источниками ионизирующего излучения (ИИИ) (работы с закрытыми источниками излучения и устройствами, генерирующими ИИ, работы с открытыми источниками излучения (радиоактивными веществами). Методы и средства индивидуальной защиты и гигиены. Радиационный контроль при работе с техногенными источниками излучения. Мероприятия по радиационной защите и обеспечению радиационной безопасности. Ограничение облучения населения в условиях радиационной аварии. Вмешательство и его уровни. Задачи службы радиационной безопасности.

#### 1.2.2. Расчет стационарной радиационной защиты

*Практическое занятие.* Характеристики гамма-излучающего радионуклида. Основное условие проектирования защиты. Инженерные методы расчета защиты от первичного гамма-излучения. Расчет необходимой толщины защиты. Расчет защиты от рассеянного гамма-излучения. Защитные материалы от излучения. Защита от тормозного излучения бета-частиц. Прохождение излучения через неоднородности в защите. Лабиринт как один из методов защиты. Защита от радиоактивных веществ, образующихся в воздухе под действием тормозного излучения. Защита от вредных веществ, образующихся в воздухе под действием ИИ.

Мы приглашаем медицинских физиков для участия в проведении курса в Минск. С подробностями и условиями участия в работе семинаров можно ознакомиться на сайте нашего центра.

Статья поступила в редакцию 26.05.2017.

Є. В. ТИТОВИЧ, І. Г. ТАРУТИН, Г. В. ГАЦКЕВИЧ, М. М. ПЕТКЕВИЧ

*ДУ «РНПЦ онкології та медичної радіології ім. М. М. Александрова», а/г Лісовий, Мінський район, Білорусь*

### **ВІДКРИТТЯ НАВЧАЛЬНОГО ЦЕНТРУ В РНПЦ ОНКОЛОГІЇ І МЕДИЧНОЇ РАДІОЛОГІЇ**

**ім. М. М. АЛЕКСАНДРОВА**

**Мета роботи.** Розробка програм навчання медичних фізиків відділень променевої терапії для навчального центру в РНПЦ онкології та медичної радіології ім. М. М. Александрова.

**Матеріали і методи.** Навчальні плани і програми підвищення кваліфікації фахівців, що працюють у галузі променевої терапії.

**Результати.** Розроблено програму навчання для двох навчально-методичних курсів.

**Висновки.** Планується проведення одного курсу навчання медичних фізиків у 2017 році і двох курсів в 2018 року. У навчальному центрі можуть проходити навчання і громадяни інших країн.

**Ключові слова:** навчальний центр, променева терапія, курси для медичних фізиків.

E. V. TITOVICH, I. G. TARUTIN, H. V. HATSKEVICH, M. M. PETKEVICH

*N. N. Alexandrov National Cancer Center of Belarus, a/g Lesnoy, Minsk region, Belarus*

### **OPENING OF THE TRAINING CENTER IN THE N. N. ALEXANDROV NATIONAL**

**CANCER CENTER OF BELARUS**

**Purpose.** Development of training programs for medical physicists of radiotherapy departments at the training center of N. N. Alexandrov National Cancer Center of Belarus.

**Materials and methods.** Curricula and training programs for specialists working in the field of radiation therapy.

**Outcomes.** Training programs for two training courses have been developed.

**Conclusions.** It is planned to conduct one training course for medical physicists in 2017 and two courses in 2018. The center provides training for citizens of other countries.

**Keywords:** training center, radiotherapy, course for medical physicists.

#### **Контактная информация:**

Гацкевич Георгий Владимирович  
ведущий инженер отдела инженерного обеспечения лучевой терапии  
РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова  
а/г Лесной, Минский р-н, Беларусь  
тел. раб. +375 (17) 265-42-95, тел. моб. +375 (29) 186-82-49  
e-mail: hatskevich@front.ru