

## “ДОРОЖНАЯ КАРТА” ПОДГОТОВКИ МЕДИЦИНСКИХ РАДИАЦИОННЫХ ФИЗИКОВ

В.А. Костылев

Ассоциация медицинских физиков России, Москва  
Институт медицинской физики и инженерии, Москва

Рассмотрены организационные проблемы подготовки и повышения квалификации медицинских радиационных физиков в России. Сообщается о создании Международного учебного центра по медицинской физике, радиационной онкологии и ядерной медицине. Анализируются этапы подготовки медицинских физиков. Обосновывается необходимость дополнительных кадров, помещений и оборудования для выполнения учебных функций в клиниках. Обсуждаются вопросы качества и варианты подготовки. Рассматриваются необходимые меры по созданию системы подготовки и сохранения специалистов и уровни их подготовки. Обосновывается необходимость непрерывного образования, подготовки медико-физической профессуры и создания научно-образовательных школ. Приводится схема путей профессионального научно-образовательного роста. Обсуждаются особенности организации командной работы физиков и врачей, а также процесс создания учебного центра.

Ключевые слова: *медицинская физика, системы подготовки, учебный центр*

*Главное кадры, а не железо.  
“Кадры решают все”.*

### Введение

При модернизации, развитии и использовании современных радиационно-терапевтических центров ключевую роль играют медицинские радиационные физики очень высокой квалификации, которые надо готовить очень долго и в условиях специальной образовательной системы. Без адекватного количества и качества таких специалистов, без системы их подготовки и сохранения, все разговоры о модернизации и любые действия по ее осуществлению как следствие некомпетентности, преступной халатности или авантюризма превращаются во вредительство.

Еще раз вернемся к этому вопросу. Сегодня, когда мы уже имеем первые, к сожалению, неудачные плоды нашей модернизации радиационной онкологии, уже для всех очевидно, что

начинать все надо было именно с создания системы подготовки медицинских физиков и лучевых терапевтов, а не с закупки оборудования. Об этом мы (АМФР) в течение более 10 лет постоянно и упрямо твердили, призывали руководство страны и здравоохранения образумиться, выдвигали конкретные предложения.

Мы не только критиковали и предлагали [1–4], а по своей инициативе на общественных началах “потом и кровью” активно работали в образовательной сфере, организовали *Международный учебный центр* на базе РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. Но, к сожалению, в свое время мы не были ни услышаны, ни поняты, ни поддержаны государством. И только в 2012 году, наконец, благодаря поддержке Росатома и Минфина РФ, состоялось распоряжение Правительства РФ (обеспеченное соответствующим финансированием) о реализации в 2012–2015 гг. в рамках программы технического сотрудничества МАГАТЭ регионального проекта по повышению квалификации медицинских физиков в области радиационной онколо-

гии для государств-участников СНГ. Этот проект реализуется в вышеупомянутом *Международном учебном центре АМФР*. Однако, это капля в море, учитывая, что пропускная способность этого центра лишь 100 курсантов в год, а потребность сегодня в 3 раза больше, и она постоянно растет.

Основная направленность нашего учебного центра – подготовка высококвалифицированных радиационных медицинских физиков в соответствии с международными стандартами [5, 6], из которых затем можно будет готовить профессорско-преподавательский корпус. А это самый важный и ключевой момент, т.к. в России сегодня не только нет медицинских физиков, но и некому их готовить для грамотного использования современной радиационно-терапевтической техники. Второй важный момент – их негде готовить.

### Этапы подготовки

Необходимы и во многих развитых странах существуют два основных этапа подготовки медицинских физиков:

1. Университетская базовая подготовка.
2. Последипломная подготовка и повышение квалификации.

Что касается университетского этапа подготовки, то у нас просто нет таких университетов, сочетающих возможность серьезного обучения на своей базе радиационной физике и клинической медицине, радиационной онкологии, ядерной медицине и диагностической радиологии. Для этого в одном университете должны быть и физико-технический, и медицинский факультеты со специальной радиологической, хорошо оснащенной клиникой. Такая университетская клиника в дополнение к теоретической фундаментальной подготовке обеспечивает необходимую и достаточную по объему и качеству практическую медико-физическую подготовку в клинических условиях.

Что касается следующих этапов клинической последипломной подготовки (специализация, повышение квалификации, тренинг), то и таких учебных центров (кроме уже упомянутого выше) в России нет, да и нет (опять же, кроме РОНЦ) онкологических учреждений, способных на самом высоком уровне и на постоянной основе, а не эпизодически выполнять такие функции.

### Необходимость дополнительных мощностей

Для выполнения учебных функций, кроме названия – “головной”, “научный центр”, и т.п., кроме наличия самого современного оборудования и опытных врачей, медицинских физиков и инженеров, для обеспечения лечебной работы необходимо в 1,5–2 раза большее число таких специалистов, способных кроме лечебной осуществлять дополнительную научную и педагогическую работу, иметь дополнительное оборудование и дополнительные помещения.

Отсутствие дополнительных мощностей неизбежно приведет к отвлечению от лечебной работы, которая всегда является приоритетной задачей любого медицинского учреждения. Без дополнительных мощностей возможна лишь организация стажировки и обучения единичных специалистов на рабочем месте под руководством высококвалифицированного и опытного наставника, но не создание полноценного учебного центра.

Если эти дополнительные мощности не были предусмотрены при проектировании центра или не были организованы впоследствии, если они не созданы “трудом и потом” профессионалов, если не воспитаны научно-педагогические кадры и не созданы из них команды, если в течение длительного времени не отработаны на высоком мировом уровне учебные курсы и не созданы настоящие интегрированные в международную образовательную систему научно-образовательные школы, то такие учебные центры или кафедры просто обман, или “пузыри и пустышки”. И это легко проверяется с помощью компетентного и независимого аудита.

Кроме всего перечисленного у университетов и у медицинских центров должна быть мотивация и стимулы для организации подготовки медицинских физиков.

В принципе, у университетов, для которых образовательная деятельность – их главная обязанность, такая мотивация есть, т.к. медицинская физика – это новая, модная и перспективная профессия, и организация соответствующих кафедр и факультетов – дело интересное и престижное. Однако, как уже отмечалось, у них нет реальных возможностей для клинической, теоретической и практической подготовки медицинских физиков.

У большинства клиник, для которых главное – это лечение больных, серьезной мотива-

ции для образовательной деятельности нет. Им самим высококвалифицированные кадры, конечно, нужны, но готовые, а создание для этого системы подготовки кадров для всей страны, конечно, не входит в их прямые обязанности, да и требует дополнительной большой нагрузки, на которую они не были спланированы. Кроме этого, клиники психологически и профессионально не готовы заниматься подготовкой медицинских физиков, процесс которой существенно отличается и сложнее для них подготовки врачей.

Получается, что у одних есть физические знания и мотивация, но нет клинических знаний и возможностей, а у других нет достаточной мотивации и физических знаний, но есть клинические знания и опыт, однако не хватает дополнительных мощностей.

### **О качестве и вариантах подготовки**

Вообще, качество подготовки зависит от следующих факторов: квалификации и опыта учителей, способностей учеников, качества и соответствия международному уровню системы и методов обучения, наличия современного оборудования.

Конечно, самое главное в этом деле (как и в любом другом) – это человеческий фактор, а не железо, т.е., главным образом, это ученики, учителя и управленцы.

Мы имеем два типа учеников:

Первые – студенты и выпускники ВУЗов, нечего не умеющие, а лишь ориентированные на медицинскую физику, т.е. практически “чистый лист”.

Вторые – специалисты, уже имеющие какое-либо техническое, но не медико-физическое образование, уже работающие и чему-то сами научившиеся в клинике, но их надо доучивать и переучивать, существенно повышать их квалификацию.

Сегодня в реальных ситуациях вторых оказывается намного больше.

В клиники редко попадают готовые специалисты, получившие хорошее базовое физико-математическое образование, прошедшие хорошую подготовку по радиационной физике в ВУЗе, по медицинской физике и плюс к этому хорошую клиническую подготовку в области радиационной онкологии.

Учитывая вышесказанное, в первую очередь сегодня нам приходится заниматься

“вторыми”, а их лучше готовить в специальных учебных центрах при ведущих онко-радиологических клиниках. Это будет и дешевле, и быстрее. Они, как правило, уже привязаны к работе в клинике, следовательно, мотивация сильнее и вероятность их сохранения выше.

Многие же студенты (раньше – 90 %, сегодня это ~60 %) после окончания ВУЗа обычно уходят работать на более высокие зарплаты куда угодно, но не в клиники. Они еще не влюблены и недостаточно погружены в клинику. Т.е. мотивация и надежность меньше. Этот вариант обойдется дороже и будет осуществляться дольше, т.к. в ВУЗах хуже с преподавателями по медицинской физике, нет медицинского оборудования, и другие условия хуже. Но он все равно нужен, т.к. при условии наведения порядка с университетской подготовкой и с обеспечением достойной зарплаты для медицинских физиков в клиниках, этот вариант даст более высокое качество подготовки специалистов.

### **О необходимых мерах по созданию системы подготовки и сохранения медицинских физиков**

Сегодня многие руководители онкоррадиологических учреждений уже понимают необходимость наличия у них квалифицированных медицинских физиков для обеспечения (гарантии) качественного лучевого лечения, и они хотели бы нанять и сохранить таких специалистов. Однако, реализовать это желание они не могут в из-за отсутствия на рынке готовых специалистов, отсутствия в России системы их подготовки, а также из-за отсутствия у клиник возможности платить им достойную зарплату (учитывая высочайший уровень квалификации, дефицит и высокую востребованность этих специалистов). Обучение за счет предприятия (для отчета) недостаточно подготовленных (без серьезной физико-математической и языковой базы), “сырых” ребят на многочисленных краткосрочных (в основном зарубежных) тренингах, очень мало чего дает для последующей работы. Т.е. “есть желание, но нет возможности”.

## Какое образование должен в идеале получать радиационный медицинский физик?

В идеале это образование должно состоять из следующих этапов:

1. Начальное (или базовое) физико-математическое образование (университетское).
2. Углубленная подготовка по радиационной физике (на базе университета).
3. Введение в медицину.
4. Углубленная подготовка по медицинской радиационной физике.
5. Продолженное непрерывное (постдипломное) образование.

*1. Начальное или базовое образование* – университетское физико-математическое и инженерно-физическое. Это общая физика, ядерная физика, квантовая механика, элементарные частицы, экспериментальные методы ядерной физики, ускорители, ядерные установки, высшая математика, вычислительная математика и техника, информатика, конструирование приборов и установок и т.д. В общей сложности это обучение должно осуществляться в течение 1–2 лет и составлять порядка 1000–2000 академических часов.

Этот этап подготовки, конечно, должен осуществляться на базе физико-технического, инженерно-физического ВУЗа, или физического факультета классического университета.

*2. Углубленная подготовка по радиационной физике* должна включать в себя такие предметы, как взаимодействие ионизирующих излучений с веществом, защита от ионизирующих излучений, детекторы, ядерная спектрометрия, дозиметрия и метрология ионизирующих излучений, радиационная безопасность и радиоэкология, радионуклиды, радиохимия и т.п. Для полноценного освоения данных предметов требуется минимум 1 учебный год в объеме 1000 академических часов.

Такая подготовка должна осуществляться на базе специальных кафедр радиационной физики в инженерно-физических ВУЗах и классических университетах.

*3. Введение в медицину* должно включать в себя нормальную и патологическую анатомию и физиологию человека, фармакологию, медицинскую генетику, иммунологию, радиобиологию, лечебное дело, клиническую онкологию, кардиологию, эндокринологию, лучевую диагностику, радиационную онкологию, ядерную медицину и т.д. Это должны быть основы

медицинских знаний, необходимых медицинскому физика не для самостоятельной лечебной работы, а для того, чтобы разговаривать с врачом на одном языке и понимать задачи медицины. Для этого потребуются обучение в лекционной форме максимум в объеме 500 академических часов.

Такое обучение можно осуществлять либо на базе ВУЗов, либо на базе специализированных учебных центров при крупных клиниках.

*4. Углубленная подготовка по медицинской радиационной физике* и инженерии фактически является адаптацией или специализацией радиационного физика в области атомной медицины (лучевая терапия, ядерная медицина, диагностическая радиология). Это – освоение медико-физической основной и вспомогательной аппаратуры для лучевой терапии и радиохирургии, диагностического и лечебного оборудования ядерной медицины, различных комплексов диагностической радиологии, медико-физических методов измерений и обработки изображений, специальная алгоритмика и программное обеспечение, технологии клинической дозиметрии и дозиметрического планирования, программы гарантии качества, защиты пациентов и персонала и т.д. Все это связано с клиническим использованием линейных ускорителей, циклотронов, синхротронов, различных генераторов, гамма-аппаратов для дистанционной и контактной лучевой терапии, сложнейших систем (3- и 4-мерного дозиметрического планирования), однофотонных эмиссионных томографов, ПЭТ-центров, широкого спектра диагностических и терапевтических радиофармпрепаратов, различных рентгенодиагностических и ультразвуковых аппаратов, рентгеновских и магнито-резонансных томографов, гипертермической, гипотермической, магнито-терапевтической, лазерной и другой техники. Причем требуется качественное применение и аппаратуры, и технологий для широкого спектра заболеваний различной локализации.

Углубленная подготовка по медицинской радиационной физике и инженерии требует обучения в объеме от 1000 до 2000 часов и должна осуществляться в течение 1–2 лет.

Организация этого этапа обучения оказывается самой сложной, что связано с практическим отсутствием в России и преподавателей, и всей системы такого обучения.

Такая подготовка может успешно осуществляться только на базе крупной специали-

зированной клиники в специальном учебном центре.

5. *Продолженное непрерывное постдипломное образование* осуществляется в различных формах: курсы повышения квалификации, тренинги, стажировка (или резидентура), аспирантура и докторантура, участие в конгрессах, конференциях, симпозиумах и семинарах, выполнение диссертационных работ и т.д.

Этот этап обучения может осуществляться на любых базах: в клиниках, на производствах, в университетах, в зависимости от тематики и задач.

Конечно, на практике используются различные палиативные варианты, урезанные и ускоренные, однако они малоэффективны. Так, только курсы повышения квалификации существуют 1-недельные (36 часов), 2-недельные (72 часа) или 4-недельные (144 часа). Направление на стажировку также практикуется на различные сроки – от 1 месяца до 2 лет. Но повышение квалификации эффективно только для курсантов, получивших базовое физико-математическое и медико-физическое образование, а также набравших достаточный начальный клинический опыт (минимум 2 года).

## Непрерывность образования и подготовки кадров

Учитывая очень быстрое развитие атомной медицины, появление новых аппаратов, препаратов и технологий, учиться, повышать свою квалификацию надо постоянно и регулярно. Иначе неизбежно отставание.

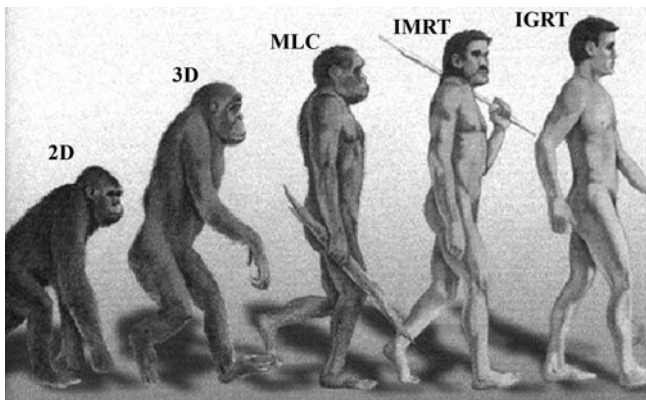


Рис. 1. Рост квалификации "по Дарвину"

Непрерывно и стремительно нарастающая сложность оборудования и технологий атомной медицины, ужесточение требований к качеству и безопасности диагностических и терапевтических технологий влечет за собой соответствующее повышение требований к квалификации специалистов (рис. 1). В связи с этим сегодня уже недостаточно проходить курсы повышения квалификации 1 раз в 5 лет. Необходимо это делать не реже 1 раза в 2 года, учитывая различие тематики курсов.

Если раньше для медико-физического обеспечения атомной медицины в онкологических учреждениях вполне хватало 1–2 медицинских физиков, то сегодня в наиболее крупных клиниках уже требуются (с учетом учебных и научных функций) целые отделения в количестве 10–20 и более таких специалистов. А где их взять?

Нельзя рассчитывать на то, что они сами по себе образуются или удастся их откуда-то переманить. Переманивать неоткуда, т.к. они везде (даже за границей) в большом дефиците. Поэтому каждое крупное онкологическое или радиологическое учреждение должно создавать у себя соответствующий учебный центр. Весь процесс подготовки и повышения квалификации медицинских физиков фактически непрерывен, и он не заканчивается в момент пуска новой радиологической клиники.

Любая такая клиника требует постоянной кадровой подпитки так же, как она требует постоянного обеспечения электрической энергией.

## Медико-физическая профессура и научно-образовательные школы

Естественно, что подготовкой квалифицированных специалистов должны заниматься еще более квалифицированные и опытные профессионалы-исследователи, владеющие преподавательским искусством. А воспитание таких преподавателей, медико-физической профессуры, создание научно-образовательных школ по медицинской физике – это еще более сложная и долгосрочная задача. Просто хорошо оснащенная для лечебной работы радиотерапевтическая клиника и наличие нескольких хороших медицинских физиков-практиков не является достаточным условием для серьезной подготовки кадров на самом высоком мировом уровне а, следовательно, это еще не школа.

Недостаточно просто взять какую-либо кафедру (например, ядерной физики или ускорителей), пусть даже очень авторитетного университета, назвать ее кафедрой медицинской физики или центром ядерной медицины, подобрать научно-техническую литературу и поручить с ее использованием не клиническим физикам читать курсы лекций, например, по планированию и реализации лучевого лечения онкологических больных, а затем выпускникам этой кафедры выдавать диплом медицинского физика.

Без приспособленной для учебной работы современно оснащенной радиотерапевтической клиники, без освоения на практике самых высоких лечебных технологий, никакая кафедра физико-технического профиля не сможет выпускать готовых медицинских физиков. Это будет всего лишь “полуфабрикат”.

Кроме в течение многих лет подготовленного и аттестованного национальными, зарубежными или международными профессиональными организациями профессорско-преподавательского корпуса, должны быть разработаны, аттестованы компетентными организациями и внедрены лекционные курсы и практические занятия, учебные пособия, методики обучения, тестирования и аттестации учащихся. Также необходимы самые современные и достаточные не только лечебно-диагностические, но и научно-образовательные мощности. Таким образом, чтобы стать научно-образовательной школой, онкордиологическое и меди-

ко-физическое подразделение в клинике должны быть дополнительно усилены по кадрам и оборудованию минимум в 1,5 раза.

### “Дорожная карта” профессионального, научного и педагогического роста

В самом общем виде уровень специалиста развивается в трех направлениях: профессиональное мастерство и опыт, научная квалификация и педагогическое искусство (рис. 2). При этом он в зависимости от его способностей, желания и возможностей может ограничиться практической лечебной деятельностью или одновременно на этом фундаменте заниматься научной, педагогической работой. Совмещение этих трех направлений взаимно обогащает друг друга, воспитывая высококлассного специалиста-профессионала, ученого и педагога.

Подготовка такого специалиста требует обеспечения соответствующих материальных и моральных стимулов, а также предоставления социально-правового статуса. Должны быть узаконены специальность по образованию и должность медицинского физика, а также научная специальность “медицинская физика” для представления ученых степеней и званий.

После долгих “сражений” с консервативной научной и медицинской элитой и министерскими чиновниками, были узаконены

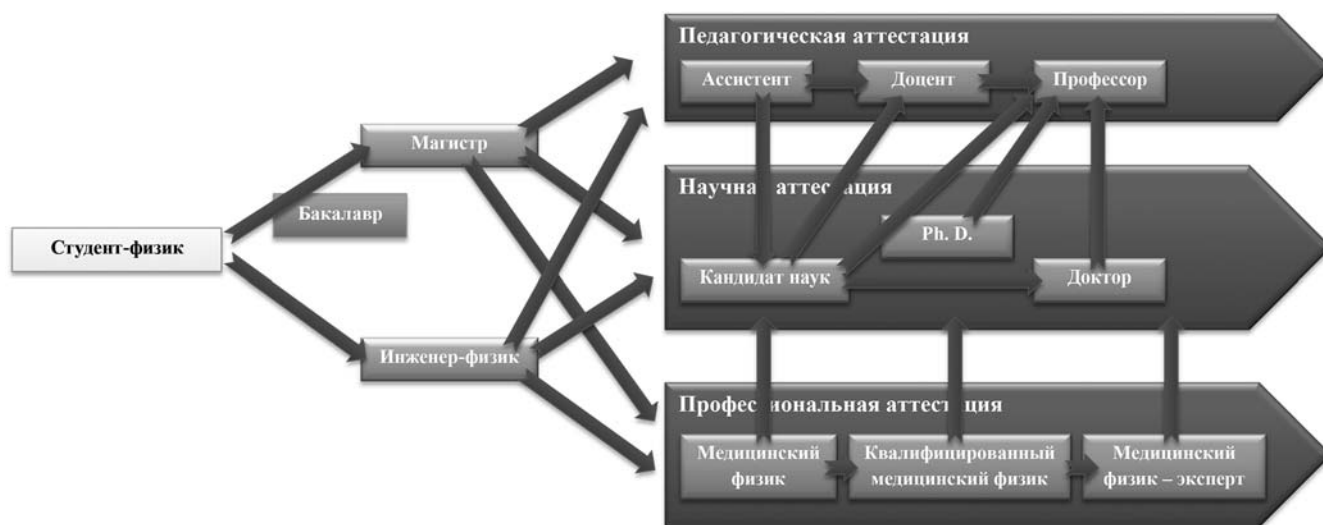


Рис. 2. “Дорожная карта” профессионального, научного и технического роста

специальность (в 2000 г.) и должность в медицинских учреждениях (в 2009 г.). Однако, при этом стандарт специальности для ВУЗов плохо отражает требования к практической клинической подготовке, а положение о должности не доработано (нет механизмов аттестации и аккредитации, профессионального роста и материального обеспечения).

Что касается научной специальности, то ее в России нет. Этот вопрос пока не встретил понимания в ВАКе, и медицинским физикам приходится искусственно приспосабливать свои диссертационные работы под различные смежные области науки. Конечно, это очень сильно тормозит процесс подготовки профессорско-преподавательского корпуса и, следовательно, построения эффективной системы подготовки медицинских физиков в России. А без этого не будет никакой модернизации и развития атомной медицины.

### “Командная игра”

Прошло время медицинских физиков-одиночек. Даже при условии его гениальности, высокой квалификации и опыта, один такой специалист сегодня не в состоянии обеспечить надежное, постоянное и качественное медико-физическое сопровождение лечебно-диагностического процесса с использованием широкого спектра очень высоких медицинских технологий при современном оснащении клиники. Тем более, такой гений-одиночка не сможет одновременно создать, а затем поддерживать и развивать научно-образовательную школу. Для этого необходима сыгранная команда специалистов-профессионалов, ученых и преподавателей в данной области.

Такой команде нужны не только медицинские физики. Необходимы также квалифицированные врачи-радиотерапевты. Причем они, кроме основной лечебной работы, должны быть настроены и быть способны к научной и преподавательской деятельности. Они необходимы как партнеры и в лечебной, и в научной, и в образовательной деятельности, в частности, как преподаватели по клиническим аспектам в рамках курсов повышения квалификации медицинских физиков.

Формирование и воспитание команды – процесс гораздо более длительный, трудоемкий и дорогостоящий, чем подготовка отдельных специалистов. Поэтому не подготовленное, скоро-

спелое анонсирование учебного центра, финансово простимулированное какой-либо коммерческой фирмой (или движимое из конъюнктурных соображений) ни к чему хорошему не приведет. При этом факт некачественного обучения очень быстро себя проявит, что, конечно, станет достоянием общественности. А, главное, что этот “брак” неизбежно приведет к “браку” при лучевом лечении онкологических больных.

### Создание учебного центра

Процесс создания учебного центра по подготовке и повышению квалификации медицинских радиационных физиков – дело очень не простое, длительное и не дешевое. От начала и до поры творческого созревания, т.е. способности обучать эффективно и готовить специалистов мирового уровня (при условии грамотной организации) проходит не менее 10 лет.

Сначала, принимая политическое решение, необходимо грамотно обосновать и спланировать такой центр (т.е. разработать его концепцию), определить его дислокацию, оценить и найти необходимые финансовые ресурсы. После этого начинается самый сложный процесс воспитания и подготовки преподавателей (а точнее преподавательского корпуса), которые сначала должны освоить профессию (желательно весь спектр технологий и технических средств и локализаций), а затем овладеть преподавательским искусством и состояться как научные работники. По ходу осуществляется проектирование, поиск организационных системных подходов и решений, разработка учебных программ, курсов, научно-методических и учебных пособий.

Очень важно создать необходимую материально-техническую базу центра (помещения, технические средства и т.д.), которая должна быть территориально и технологически привязана к высокоразвитой и достаточно мощной радиотерапевтической клинике, способной поддерживать учебный процесс без ущерба для основной лечебной работы.

В целом, “дорожная карта” создания учебного центра для наглядности представлена на рис. 3.

Как уже отмечалось, клиника, имеющая учебный центр, должна обладать дополнительными помещениями и оборудованием. При планировании радиотерапевтического центра

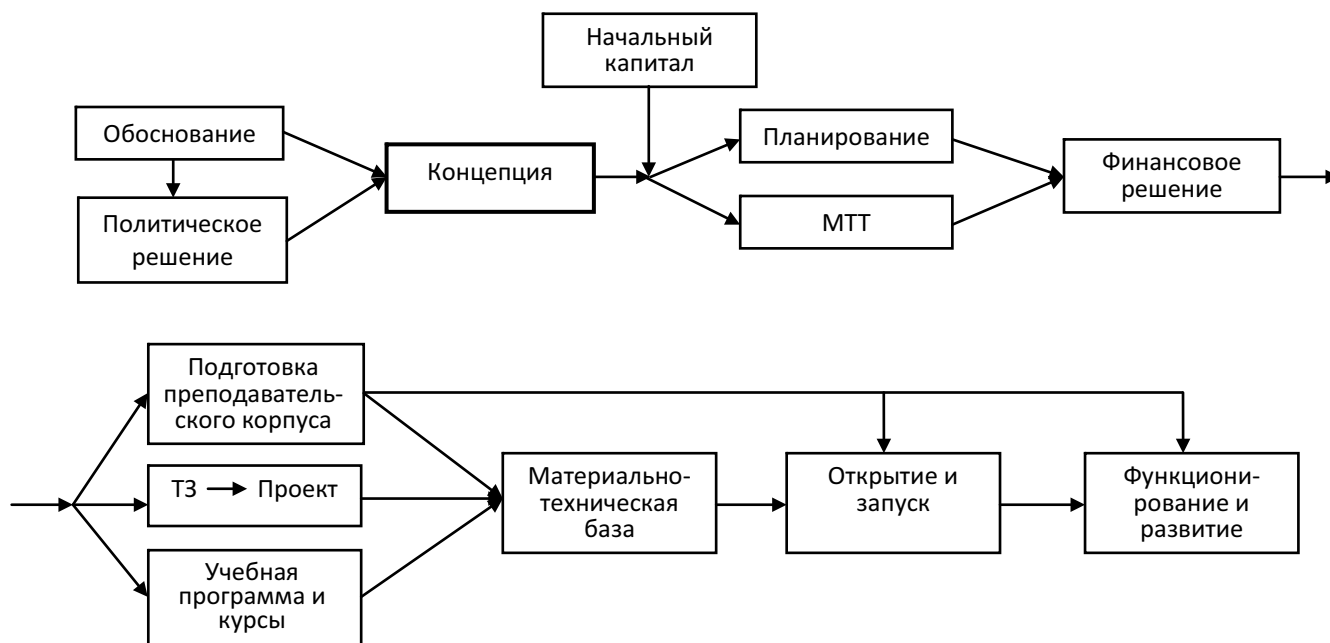


Рис. 3. "Дорожная карта" создания учебного центра

(а не просто отделения), например, кроме рассчитанных на каждые 200 тыс. населения (по европейским нормативам), необходимо иметь 1 ускоритель для резервирования (на случай ремонтных работ) и еще 1 – для научной и учебной работы. Кроме помещений для лечебной и научной деятельности, в радиотерапевтическом центре необходим 1 (а лучше 2) компьютерных класса с учебным программно-алгоритмическим обеспечением, нужна 1 (а лучше 2) аудитории.

## Заключение

Создание системы подготовки и сохранения медицинских радиационных физиков, без чего невозможно развитие атомной медицины, – это важнейшая государственная задача. Ее решение может быть осуществлено только в условиях принятия специальной программы, обеспеченной адекватным финансированием и компетентным руководством. Причем нет смысла заниматься "изобретением деревянного велосипеда", т.к. сегодня в развитых странах и в авторитетных международных организациях этой проблеме давно уделяется огромное внимание, и уже накоплен большой опыт. Надо только им грамотно воспользоваться и лишь адаптировать к нашим условиям.

Заметим, что эту же задачу приходится решать и другим странам постсоветского пространства, поэтому нам необходимо делать это одновременно, помогая развивать атомную медицину и медицинскую физику нашим коллегам и друзьям, которые в данной области находятся в еще более отсталом положении.

## Список литературы

1. Костылев В.А. О подготовке медицинских физиков. // Мед. физика, 2007, № 3(35), С. 5–19.
2. Костылев В.А. Предложения о системном развитии атомной медицины. // Мед. физика, 2008, № 3(39), С. 8–29.
3. Костылев В.А. Горькая правда о "модернизации" нашей атомной медицины. // Мед. физика, 2010, № 4(48), С. 82–93.
4. Костылев В.А. О провале модернизации радиационной онкологии. // Мед. физика, 2012, № 1(53), С. 5–16.
5. Podgorask E.B. Radiarion Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students. IAEA, COMP/CCPM, ESTRO, IOMP, EFOMP, RAHO, WHO, 2005.
6. Clinical Training of Medical Physicists Specializing in Radiation Oncology. IAEA, Training Course Series 37, Vienna, 2009.



**“ROADMAP” OF TRAINING IN MEDICAL RADIATION PHYSICS**

*V.A. Kostylev*

*Association of Medical Physicists in Russia, Moscow, Russia  
Institute of Medical Physics and Engineering, Moscow, Russia  
Radiation Oncology Society, Moscow, Russia*

The article deals with the organizational problems of training and professional development of medical physicists in Russia. The International Education Center of medical physics, radiation oncology and nuclear medicine has been established to organize the refresher training courses for medical physicists. The stages, options and quality of training are analyzed in this article.

The need for additional staff, rooms and equipment for educational activities in clinics is justified. The necessary measures for developing a system of training and retaining specialists in clinics are considered. The necessity of continuous professional development is recognized. The generation of professoriate and science and education schools in medical physics is justified. The scheme of professional science and education development is given. The features of teamwork of physicists and physicians are discussed. The process of education center establishment is analyzed.

Key words: *medical physics, training system, education centre*

E-mail: [kostylev@amphr.ru](mailto:kostylev@amphr.ru)