

# ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПОМОЩИ ПРИ РАКОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ РОСТ ПОТРЕБНОСТИ В РАДИОТЕРАПИИ В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ

ВИК ЛЕВИН, АХМЕД МЕГЗИФЕНЕ,  
ИОАННА ИЗЕВСКА И ХИДЕО ТАЦУЗАКИ

**Р**ак появился не в современную эпоху — опухоль кости была обнаружена у 14-летнего фараона, который скончался и был мумифицирован как будто только для того, чтобы ему поставили точный диагноз три тысячелетия спустя. В китайских и арабских медицинских трактатах клинические случаи описаны настолько хорошо, что некоторые из них могут сейчас быть достоверно идентифицированы как рак.

Как показывает статистика, рак является быстро растущей проблемой в развивающихся странах. Заболеваемость возросла с 2 млн. в 1985 г. до 5 млн. в 2000 г. и, по прогнозам, составит 10 млн. в 2015 г. В развитых странах, где число случаев и в 1985, и в 2000 г. составило 5 млн., не предполагается его увеличения к 2015 г.

Несмотря на высокие показатели заболеваемости в развивающихся странах инфекционными заболеваниями, такими как туберкулез и малярия, столь быстрый рост онкологических заболеваний приводит к тому, что эти страны все в большей степени осознают потребность в руководстве по клиническому и медико-физическим аспектам радиационной онкологии, для того чтобы повышать стандарты помощи при онкологических заболеваниях. Рак больше не считается болезнью состоятельных людей. Заболеваемость раком в каждой возрастной группе, выраженная как число случаев на каждые 100 тыс. членов этой возрастной группы в год, низка среди молодых людей, как богатых, так и бедных.

Быстрое распространение рака в развивающихся странах

объясняется главным образом увеличением продолжительности жизни. В группе населения более старшего возраста выше вероятность развития рака. Вероятность заболевания раком действительно различна в развитых и развивающихся странах, но это расхождение намного меньше, чем обычно считается (см. график на стр. 26).

В действительности наблюдается различие в спектрах онкологических заболеваний у состоятельных слоев населения и групп, находящихся в неблагоприятном положении. Среди видов рака у мужчин в развивающихся странах на третьем и четвертом по распространенности местах находятся опухоли печени и пищевода. Они относительно мало распространены в развитых странах и занимают там места ниже десятого (см. таблицу на стр. 26).

Аналогичным образом, у женщин в обеих группах населения чаще всего встречается рак молочной железы. Тем не менее среди находящихся в неблагоприятном положении женщин рак шейки матки распространен почти так же широко — на него приходится 17% всех случаев рака у женщин. В высокоразвитых странах рак шейки матки составляет лишь 4% всех случаев рака у женщин.

Различия в характеристиках рака оказывают значительное воздействие на потребность в конкретных ресурсах радиотерапии. Эти различия, наряду с тем что в развивающихся странах рак диагностируют на более поздних стадиях, предъявляют особые требования к выбору и использованию радиотерапевти-

ческого оборудования. Лечебные протоколы и оборудование, отобранные по образцу наиболее развитых стран, редко могут непосредственно применяться в развивающихся странах вследствие финансовых ограничений и нехватки квалифицированного персонала.

Комплексная национальная программа противораковых мероприятий, включающая меры профилактики и раннего обнаружения наряду с разумным сочетанием хирургического, радиотерапевтического и химиотерапевтического лечения, приводит в настоящее время к излечению 45% всех случаев рака в развитых странах. Это является целью, к которой стремятся также развивающиеся страны.

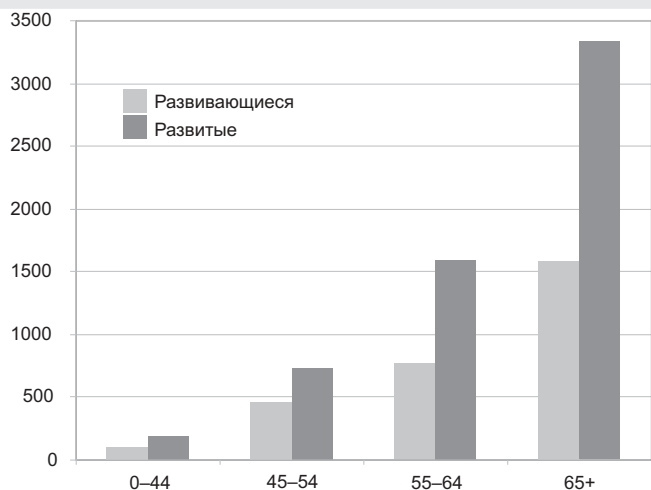
## ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И СОТРУДНИЧЕСТВО

Самыми ранними сферами применения ядерной технологии были диагностическая радиология и лечение рака с использованием излучения. За открытием в ноябре 1895 г. рентгеновских лучей последовали первые диагностические «скиаграммы», опубликованные в январе 1896 г. Тогда же, в январе 1896 г., в Чикаго было начато лечение двух больных, одной из них с

---

*Г-н Левин — руководитель Секции прикладной радиобиологии и радиотерапии МАГАТЭ, г-н Тацузаки — сотрудник Секции. Г-н Мегзифене и г-жа Изевска — сотрудницы Секции дозиметрии и медицинской радиационной физики. Все упоминаемые в тексте материалы можно получить у авторов.*

### ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ РАКОМ В РАЗВИВАЮЩИХСЯ И РАЗВИТЫХ СТРАНАХ, В РАЗБИВКЕ ПО ВОЗРАСТУ



### НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ВИДЫ ПЕРВИЧНОГО РАКА У МУЖЧИН В РАЗВИТЫХ И РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ (РАНЖИРОВАНЫ ПО ЧАСТОТЕ)

Первичный рак	Развивающиеся	Развитые
Легкого	1	1
Желудка	2	4
Печени	3	>10
Пищевода	4	>10
Ободочной/прямой кишки	5	3
Простаты	6	2
Ротовой полости	7	9
Мочевого пузыря	8	5

раком молочной железы; в феврале в Гамбурге проводилось лечение рака носоглотки, а в июле в Лионе — рака желудка. В ноябре 1896 г. 4-летняя девочка стала первым пациентом, прошедшим лечение в Вене. Еще более примечательно то, что она прошла последующее клиническое обследование 70 лет спустя — при отличном здоровье.

Методика использования рентгеновских лучей стала основой отрасли радиотерапии, именуемой дистанционной лучевой терапией («телетерапией»). Значительное улучшение клинических результатов было достигнуто благодаря внедрению высокоэнергетической телетерапии. Телетерапия кобальтом-60 впервые была применена в октябре 1951 г., 50 лет назад. Мегавольтные ускорители, производящие высокоэнергетические рентгеновские лучи, с 70-х гг. стали все более надежными.

Радий был открыт и выделен в 1898 г., однако первое документально подтвержденное успешное применение его для лечения рака имело место в 1903 г. в Санкт-Петербурге. Применение радия развилось в дисциплину «брахитерапия» — применение герметичного радиоактивного материала в непосредственной близости к опухоли.

Вскоре во всем мире радиотерапия была признана как лечебный и паллиативный метод при терапии рака. Многие страны, относимые к развивающимся, стали применять радиационную терапию в рамках общей радиологии в начале 1900-х гг., а выделили эту развивающуюся дисциплину из диагностической радиологии в 50-х гг.

Тем не менее там наблюдалась острая нехватка оборудования по сравнению с наиболее развитыми странами. В последнее десятилетие развивающиеся страны воз-

растающими темпами приобретали это оборудование. Например, в 1991 г. во всей Африке имелось 63 установки для мегавольтной телетерапии; к концу 1998 г. их число возросло до 155 (см. вставку на стр. 31).

В последние несколько лет произошло соответствующее увеличение потребности государств — членов МАГАТЭ в помощи, в том числе в предоставлении источников радиации и радиационного оборудования, в создании программ радиотерапии для лечения онкологических заболеваний в рамках проектов технического сотрудничества. Эта деятельность охватывала как внедрение радиационной онкологии в стране, не имевшей ранее необходимого оборудования, так и его модернизацию в существующих центрах радиотерапии. Задача заключалась в том, чтобы поднять уровень технологии радиотерапии до международно признанных стандартов, установленных для образцовых лечебных онкологических центров, и добиться его поддержания в тех государствах-членах, где имеется технология должного уровня.

МАГАТЭ применяет систематический подход к предоставлению такой помощи и оборудования. Цель состоит в том, чтобы обеспечить наличие всех необходимых аспектов лечения — клинической деятельности, дозиметрии, безопасности и технического обслуживания, так как в противном случае могли бы быть поставлены под угрозу результаты лечения больных или произойти несчастные случаи. Все проекты технического сотрудничества, реализованные с помощью МАГАТЭ, осуществлялись в соответствии с *Международными основными нормами безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения (ОИИ)*. Передача технологий радиотерапии осуществлялась в рамках национальных и региональных про-

ектов в Африке, Азии, Восточной Европе и Латинской Америке.

## АФРИКА: РАСТУЩАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В УСЛУГАХ

Несмотря на то что в Гане дела идут хорошо (см. вставку на стр. 28–29), в целом в Африке наблюдается существенная нехватка услуг радиотерапии для экономически эффективной помощи при раковых заболеваниях. Европейская норма, согласно которой одна установка для телетерапии обслуживает 250 тыс. человек, не достигнута ни в одной африканской стране (см. карту).

Создание *нового отделения радиотерапии* представляет масштабную задачу, требующую значительных капитальных вложений и опыта в использовании применяемой технологии. Выполнение этой задачи при отсутствии у той или иной страны опыта требует международной экспертной помощи.

МАГАТЭ оказало поддержку ряду стран в создании там первых центров радиотерапии. В первую очередь в ответ на обращенную к МАГАТЭ просьбу составляется технико-экономическое обоснование. Важно, чтобы министерство здравоохранения с самого начала принимало в этом участие, поскольку именно оно несет в долгосрочной перспективе ответственность за поддержку создаваемой службы. Определяется, кто из медиков будет участвовать в работе, и производится оценка вероятного числа больных, которые воспользуются этими услугами. Такая первоначальная оценка позволяет произвести расчеты относительно подготовки персонала, необходимого оборудования и специальных знаний и опыта. Кроме того, производится проектирование размещения зданий на территории больницы.

Все эти мероприятия позволяют партнерам – государству-члену и МАГАТЭ – определить, в каком объеме необходимо ока-

## УСЛУГИ РАДИОТЕРАПИИ В АФРИКЕ (ЧИСЛЕННОСТЬ ОБСЛУЖИВАЕМЫХ ОДНОЙ УСТАНОВКОЙ ТЕЛЕТЕРАПИИ)



зать помощь. Технический документ МАГАТЭ (TECDOC-1040, *Разработка и реализация программы радиотерапии: аспекты клинической деятельности, медицинской физики, защиты от радиации и безопасности*) был составлен в ходе совместной деятельности медицинских физиков, клинического и ответственного за радиационную безопасность персонала. Он обеспечивает основу и руководство для последовательного и всеобъемлющего подхода к созданию или расширению служб радиационной онкологии.

За последние семь лет современная радиационная терапия начала успешно применяться в Гане, Монголии, Намибии, Уганде и Эфиопии, и сейчас МАГАТЭ участвует в новом проекте в Йемене.

Введение в строй в той или иной стране *второго центра радиотерапии* является лишь немного менее сложной задачей. Партнеры на местах имеют более ясное представление о том, что они предпринимают, и есть возможность осуществить определенный объем профессиональной подготовки на местах, прежде чем посылать практикантов в другие страны для завершения их обучения и получения учебных степеней. Эль-Гезира в Судане и Зариа в Нигерии являются примерами вторых центров,

введенных в эксплуатацию за последние несколько лет при содействии МАГАТЭ.

В рамках Африканского регионального соглашения (АФРА) в проекте совершенствования клинической радиотерапии объединились усилия 18 стран. Его целью было проведение региональных курсов профессиональной подготовки и обеспечение соответствующих специальных знаний, а также предоставление некоторых мелких элементов оборудования.

## ЕВРОПА: МОДЕРНИЗАЦИЯ РАДИОТЕРАПИИ

Общепринятые оценки показывают, что рак излечим примерно в 45% случаев, однако этот стандарт не может быть достигнут без поддержания высокой степени точности и надежности услуг радиотерапии. Тщательному контролю и планированию должны подвергаться как клинические аспекты (диагностика, принятие решений, показания к лечению, последующее наблюдение), так и процедуры, связанные с физическими и техническими аспектами лечения больных. Давно признано, что физические аспекты обеспечения качества радиотерапии являются жизненно важными. В настоящее время растет понимание необходимости систематического подхода

## ПОДДЕРЖКА СОВРЕМЕННОЙ РАДИОТЕРАПИИ В АККРЕ, ГАНА



*Фото: Главный вход в отделение радиотерапии больницы Корле-Бу в Аккре сразу после постройки в 1996 г., до того как появились трава, клумбы, большие ящерицы и пациенты.*

В 1993 г. МАГАТЭ приступило к осуществлению проекта организации услуг радиотерапии в Гане, стране с 14-миллионным населением. В Гане не существовало онкологического реестра; публиковалась лишь скудная информация о раке. Тем не менее, согласно показателям, рассчитанным при содействии отделений ВОЗ в Женеве и Лионе на основании численности населения, число людей, ежегодно заболевающих раком в Гане, составляло более 10 тыс. Кроме того, соседние страны, Кот-д'Ивуар, Буркина-Фасо и Того, также не располагают соответствующим оборудованием для лечения. Проект получил значительную поддержку со стороны жены президента г-жи Ролингс, а также Министерства здравоохранения,

Министерства иностранных дел и Управления по атомной энергии. Для создания отделения радиотерапии была выбрана больница Корле-Бу медицинского факультета Университета Ганы.

Первой задачей МАГАТЭ было найти заведения для профессиональной подготовки. Подготовка выпускника медицинского факультета в области радиотерапии обычно продолжается четыре года, что позволяет достичь уровня, при котором специалист по лучевой терапии сможет лечить без необходимости надзора за ним. Следует также учитывать, что клинический материал и оборудование для терапии должны быть аналогичными, для того чтобы результаты подготовки можно было непосредственно применить к клиническим ситуациям по возвращении прошедших подготовку. Кроме того, медицинский совет принимающей страны должен признавать выданный в Гане диплом в области медицины, иначе проходящий подготовку не сможет даже подойти к больному – это будет немного похоже на то, как если бы человек учился водить 10-тонный грузовик, сидя на месте пассажира. Был выбран один из университетов в Южной Африке, соответствовавший этим критериям. Пять врачей были направлены на подготовку, которая началась в 1995 г. Для подготовки в области медицинской физики специалисты были направлены в Южную Африку и Соединенное Королевство. Кроме того, на два года в Южную Африку, Китай и США были командированы рентгенолаборанты-диагносты для приобретения специальности технологов-радиотерапевтов, в обязанности которых входит управление терапевтической аппаратурой. В Соединенном Королевстве прошли подготовку четыре онкологические медсестры, изучавшие вопросы ухода за раковыми больными.

Одновременно в 1994 г. эксперты проводили рассмотрение проектно-строительной документации. Были обнаружены и исправлены значительные упущения. Была запрошена техническая документация, для того чтобы провести анализ обеспечиваемой радиационной защиты. Эксперты еще не раз приезжали по поводу отдельных моментов строительства, и в 1995 г. здание было практически готово к эксплуатации и полностью кондиционировано, в 1996 г. – готово принять оборудование.

В то время как оборудование выбиралось в основном по общему назначению (без указания конкретных моделей), дальнейшим значительным стимулом для осуществления проекта стало щедрое пожертвование со стороны правительства Китая в конце 1994 г. Оно позволило принять окончательные решения относительно аппаратуры, и в Китай был послан инженер для изучения монтажа и ремонтно-технического обслуживания кобальтовой установки и моделирующего устройства, поскольку оба эти основных аппарата были предоставлены данной страной.

на всех стадиях программы радиотерапии в ее клинических и технических аспектах, для того чтобы обеспечить безопасное и эффективное лечение.

Совершенствование контроля качества в радиационной онкологии способно повысить выживаемость раковых больных. Как уста-

новила Рабочая группа по онкологическим исследованиям Комиссии Европейских сообществ (1991 г.), “по оценкам, в Западной Европе путем повышения качества радиотерапии может быть достигнуто значительное (на 5%) увеличение выживаемости онкологических больных. В странах

Восточной Европы это увеличение может составить до 15%”.

Спектр онкологических заболеваний в странах Восточной и Юго-Восточной Европы, включая новые независимые государства, аналогичен тому, который наблюдается в Западной Европе, как и их распространенность.



Период с 1996 до конца 1997 г. характеризовался бурной деятельностью; из разных стран прибывало оборудование, и все оно требовало монтажа, приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию. Следовало подготовить оборудование для комплексного измерения дозы и затем использовать его при вводе в строй терапевтических установок. Эти данные, в свою очередь, загружались в систему составления схемы лечения, которую затем следовало ввести в эксплуатацию. На помощь местным медицинским физикам, вернувшимся со стажировки, прибыли многочисленные эксперты.

В октябре 1997 г. первый специалист по лучевой терапии, д-р Фрэнсис Дуросинми-Этти, который был первым радиационным онкологом в штате МАГАТЭ, приступил к исполнению своих обязанностей. Он ввел в действие системы документации, карты назначений, журналы эксплуатации установок, а также провел среди местного медицинского персонала больницы разъяснительную работу относительно роли радиотерапии и лечения поступающих пациентов. С тех пор и до конца декабря курс лечения прошли 70 больных. В первую неделю 1998 г. проф. Ву Жиньдэн, Китай, стал исполнять обязанности директора, поскольку его коллеги из Ганы еще не закончили стажировку и не сдали экзамены. Он смог увеличить пропускную способность отделения и в последующие шесть месяцев провел лечение еще 320 больных, преимущественно женщин (72%), причем на рак молочной железы и шейки матки, приблизительно в равных количествах, приходилось 50% всех больных. Затем на родину вернулись три медика, приобретших специальность радиационных онкологов, что позволило и далее сохранять такие темпы работы.

В апреле 1998 г. в центре радиотерапии был проведен курс подготовки для участников АФРА. Его темой, как нельзя более актуальной, было обеспечение качества (ОК) в радиационной онкологии. Недавно начавшее работать отделение посетили три медицинских физика с мировым именем, три радиационных онколога, два сотрудника МАГАТЭ и группы студентов. Все, что могло работать, рассматривалось, ощупывалось, измерялось или исследовалось иным способом с целью содействия созданию оптимальных систем ОК. Наконец, было признано, что отделение достигло уровня, сопоставимого с высочайшими стандартами в Африке.

Официальное открытие состоялось 26 мая 1998 г. под председательством г-на Аффула, министра по охране окружающей среды, науке и технологии. Выступили присутствовавшие президент Ганы и его супруга в качестве покровителей Национального комитета по радиотерапии и медицинской радиологии. Присутствовали также д-р Брукмэн-Амиссал, министр здравоохранения, и проф. Аллоти, председатель Комиссии по атомной энергии Ганы.

Этому отделению продолжает оказываться помощь. Ведется монтаж ортовольтной установки для лечения неглубоко залегающих опухолей, предусмотренной в первоначальном плане, — не только для соответствия особым требованиям некоторых видов терапии, но также для того, чтобы уменьшить приходившееся на единственную кобальтовую установку число больных, которое сейчас превосходит ее потенциал. Вместе с Международным агентством по изучению рака (МАИР) МАГАТЭ также участвует в создании национального онкологического реестра, в который войдет информация, необходимая для рационального расширения этих услуг.



*Фото: Президент Ролингс (в центре) около установки кобальт-терапии с больным, лечение которого проводит д-р Ву Жиньдэн (справа), на официальном открытии установки в Гане.*

Хотя в этих странах имеются базовая инфраструктура радиотерапии и подготовленный персонал, ощущается влияние экономических трудностей и конфликтов на имеющиеся объекты и оборудование для терапии.

В последнее время МАГАТЭ предоставляло существенную,

но адресную помощь ряду стран Восточной и Юго-Восточной Европы в рамках двух тесно связанных региональных проектов. Они рассчитаны на модернизацию радиотерапии и совершенствование навыков в области медицинской физики.

Эти проекты помогли провести модернизацию радиотерапевтического оборудования и аппаратуры в семи онкологических центрах путем осуществления затрат совместно с правительствами Албании, Армении, Боснии и Герцеговины, бывшей югославской Республики Македо-

## ПОДДЕРЖКА МАГАТЭ МОДЕРНИЗАЦИИ РАДИОТЕРАПИИ В САРАЕВЕ



Работа медицинских учреждений в Боснии и Герцеговине резко ухудшилась. Здания были разрушены, а оборудование уничтожено во время конфликта 1992–1995 гг. До 1992 г. отделение радиотерапии Института онкологии в Сараеве было небольшой провинциальной больницей, обслуживавшей местное население и принимавшей около 1200 больных в год. Персонал гордится тем, что продолжал лечить в годы войны, хотя в наиболее критические периоды лишь около 100 больных в год могли воспользоваться этим. Когда закончилась война, в отделении имелись одна установка, использующая кобальт-60 и работающая уже 17 лет, источник излучения, эксплуатируемый на протяжении 9 лет, и поврежденная установка для брахитерапии. Не имелось ни необходимого дозиметрического оборудования, ни компьютеризованных систем составления схемы лечения. В настоящее время данные по

заболеваемости раком в стране отсутствуют, поскольку национальный онкологический реестр в Боснии и Герцеговине создается только теперь. Тем не менее оценочные показатели свидетельствуют, что в обозримом будущем в радиационной терапии будут нуждаться приблизительно 5 тыс. раковых больных.

В 1996 г. при поддержке Министерства здравоохранения было начато осуществление комплексной программы восстановления в Сараеве Института онкологии, который является единственным центром радиотерапии в стране. Институт воспользовался этой возможностью, чтобы построить совершенно новое, светлое отделение, в котором можно разместить необходимое оборудование.

В первую очередь МАГАТЭ обеспечило полный набор должным образом откалиброванного дозиметрического оборудования, а затем приступило к восстановлению старой установки и приобрело новую установку, использующую кобальт-60, и необходимое для нее вспомогательное оборудование. Было отремонтировано оборудование для брахитерапии. Из государственных средств куплены новые линейный ускоритель и моделирующая установка, а МАГАТЭ предоставило эксперта для ввода их в эксплуатацию. Качество лечения было повышено за счет введения компьютеризованного составления схемы лечения. Приобретены две системы составления схемы лечения и направлены эксперты, чтобы помочь местному персоналу в измерении распределения доз излучения от кобальта-60, высокоэнергетических фотонных и электронных лучей линейного ускорителя, а также во введении этих величин в систему составления схемы лечения. Кроме того, МАГАТЭ поддерживало интенсивную подготовку команды специалистов, состоявшей из 11 радиационных онкологов, 3 медицинских физиков и 10 рентгенолаборантов, работающих в отделении. Официальное открытие отделения радиотерапии в Институте онкологии в Сараеве состоялось в мае 1999 г.

Результат миссии персонала МАГАТЭ, завершившейся в марте 2001 г., напомнил возрождение феникса из пепла. За короткое время в Институте было создано должным образом организованное отделение радиотерапии, где необходимое оборудование разместилось в просторном здании, имеется современная аппаратура для терапии, а также позволяющее фиксировать положение больного и получать изображение оборудование, которым управляет высококвалифицированная команда, состоящая из специалистов по радиотерапии. Сейчас отделение обслуживает 1100 больных. Это все еще не отвечает потребностям страны в радиационной терапии. Профессор Мирча Мусанович, директор Института, д-р Нермина Обралич, старший радиационный онколог, и г-н Адван Дрльевич, старший медицинский физик, рассматривают возможность дальнейшего расширения отделения и приобретения дополнительного оборудования, с тем чтобы оказывать помощь примерно 5 тыс. раковых больных, которым требуется радиотерапия, при общей численности населения страны 4,1 млн. человек.

нии, Грузии, Молдовы и Хорватии. Важным результатом этих проектов было предоставление высококачественной профессиональной подготовки специалистам в области радиотерапии и медицинским физикам за счет масштабного комплекса стипендий и учебных курсов.

Соглашение с Европейским обществом терапевтической радиологии и онкологии (ЕСТРО) позволило поддерживаемым МАГАТЭ специалистам принимать участие в регулярных курсах профессиональной подготовки, проводимых ЕСТРО, в том числе в одном курсе в год с синхронным русским переводом. Это дало МАГАТЭ возможность обучить в Европе несколько сот специалистов в области радиационной онкологии и медицинской радиационной физики. Несмотря на этот прогресс, в технической сфере и инфраструктуре имеются недостатки, которые влияют на уровень безопасности, результативности и эффективности радиотерапии.

Существующий в Европе региональный проект направлен на решение некоторых из этих проблем путем укрепления потенциальных образцовых лечебных центров, уже определенных на этапе планирования. В рамках проекта проводится профессиональная подготовка практикующих врачей, медицинских физиков и специалистов по радиационным технологиям преимущественно в этих центрах радиотерапии, чтобы обеспечить надежное и безопасное проведение всех стадий радиотерапии.

В будущем одним из основных требований станет более широкое проведение проверок качества в отделениях радиотерапии, с тем чтобы со временем они могли стать образцовыми лечебными центрами. Для этого в самом центре радиотерапии должны осуществляться внутренние программы обеспечения и контроля качества. Необходимо также регулярно проводить анализ

## ДИРАК: УКАЗАТЕЛЬ ЦЕНТРОВ РАДИОТЕРАПИИ

В 1959 г. МАГАТЭ приступило к составлению реестра больниц и лечебных учреждений, которые занимаются лучевой терапией и используют оборудование, работающее на радиоизотопах или применяющее высокоэнергетическую телетерапию. Первое издание указателя центров высокоэнергетической радиотерапии вышло в свет в 1968 г., а последнее (обновленное) издание было выпущено в 1976 г. С 1995 г. МАГАТЭ занималось составлением международного компьютеризованного реестра источников излучения, получившего название ДИРАК, по английскому названию указателя центров радиотерапии. Позднее к проекту присоединилась Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ).

ДИРАК содержит собранные в 1995–2000 гг. данные об установках телетерапии, устройствах и источниках, применяемых в брахитерапии, а также об оборудовании для дозиметрии, расчета дозы на пациента и обеспечения качества. Также в него включены данные о численности персонала, обслуживающего установки (радиационные онкологи, медицинские физики, техники и т. д.). В последнем издании ДИРАК перечислены свыше 5300 центров радиотерапии в более чем 160 странах, в которых установлено около 6300 аппаратов радиотерапии и 2500 устройств брахитерапии. Тем не менее это все еще не полное описание современного состояния радиотерапии в мире. Электронная версия ДИРАК постоянно обновляется на основании ответов на рассылаемые вопросники.

Помимо перечисления отдельных учреждений, имеющих установки радиотерапии, в указателе ДИРАК дается глобальная оценка текущих и будущих потребностей в средствах радиотерапии. Хотя на развивающиеся страны приходится около 85% населения земного шара, развитые страны (Северная Америка, Западная Европа, Австралия и Япония) обладают двумя третями всей радиотерапевтической аппаратуры, 85% всех ускорителей электронов и более 30% всех источников кобальта. В развивающихся странах установлено всего лишь около 2100 аппаратов телетерапии, главным образом использующих кобальт-60, что далеко не достаточно для обслуживания имеющегося в настоящее время населения. Из 5 млн. выявляемых ежегодно новых случаев заболевания раком в 50% случаев требуется применение радиотерапии. Если считать, что для лечения каждых 500 новых случаев рака нужна одна установка, то текущие потребности составят около 5 тыс. установок. К 2015 г. будет существовать потребность в 10 тыс. установок, для того чтобы обеспечить лечение 10 млн. новых случаев рака в год, которые, согласно прогнозам, будут иметь место в развивающихся странах.

Данные ДИРАК могут изменяться вследствие постоянного обновления. В скором времени база данных будет доступна в интернете по адресу <http://www.iaea.org/programmes/nahunet/>.

хода работ на основе результатов проверок и контроля со стороны ведущих внешних организаций. Для обеспечения точности дозиметрии и надлежащего качества лечения следует привлекать как национальные, так и международные учреждения.

ЕСТРО организует курсы профессиональной подготовки, дополнением к которым служат курсы МАГАТЭ по специальным четко определенным темам. По-

ставки вспомогательного оборудования относятся в основном к дозиметрии и воспроизводимости укладки больного.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Радиотерапия является многодисциплинарной сферой деятельности, в которой для проведения лечения используются сложное оборудование и источники излучения. По оценкам, в развиваю-

щихся странах в настоящее время имеется свыше 2100 установок для мегавольтной телетерапии. Этот показатель значительно ниже существующих на настоящий момент потребностей, которые оцениваются почти в 5 тыс. Согласно весьма осторожным прогнозам, к 2015 г. будет существовать потребность приблизительно в 10 тыс. установок. Хотя может показаться, что достичь этого показателя сложно, число терапевтических приборов в развивающихся странах значительно увеличилось, как и число аппаратов для брахитерапии.

При таких перспективах, наряду с огромной потребностью в квалифицированных специалистах (включая радиационных онкологов, медицинских физиков, рентгенолаборантов, сотрудников службы радиационной защиты и ремонтно-технических подразделений), способных работать с новым радиотерапевтическим оборудованием, развитие медицинской инфраструктуры для лечения онкологических заболеваний,

по-видимому, будет в предстоящие годы масштабным предприятием. Кроме того, эта ядерная технология пользуется широким признанием в обществе, и, таким образом, маловероятно, что внешние факторы задержат ее развитие.

Поддержка, оказанная МАГАТЭ и его государствами-членами, позволила создать в Намибии и Эфиопии центры радиотерапии, по одному в каждой стране, с передачей соответствующей технологии. Обе страны получили помощь в одинаковом объеме. Однако в Эфиопии, где проживают 40 млн. человек, это практически не уменьшит потребности в терапевтических установках. В Намибии же, где население составляет лишь 1,5 млн., в результате этой работы, начав с нуля, удалось сразу же достичь оптимального для Африки уровня обслуживания.

МАГАТЭ играет определенную роль в передаче этой медицинской технологии и ее безопасном применении. Агентство не располагает средствами, для того что-

бы взять на себя в масштабе какой-либо страны ответственность за обеспечение наличия этих услуг, что к тому же не является его целью. Моделью, на которой может быть основано будущее развитие в той или иной стране, послужит специализированное отделение радиотерапии.

Некоторые страны до сих пор не приняли данную технологию, которая будет признана приоритетной по мере увеличения числа случаев рака в следующем десятилетии.

Продолжение осуществления масштабной программы в области радиационной онкологии и медицинской физики, в рамках которой представляются как инструментарий, так и руководящие указания по повышению стандартов лучевой терапии, послужит стимулом для совершенствования практической деятельности. Важным результатом станет то, что развивающиеся страны будут продвигаться к достижению стандартов лечения рака, уже применяемых в развитом мире. □

## РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Недавняя реакция МАГАТЭ на радиационную аварию в центре радиотерапии в Панаме подчеркнула важность применения установленных стандартов безопасности при медицинских процедурах, в которых используется ионизирующее излучение. От аварии пострадали 28 онкологических больных, 8 из которых умерли к июню 2001 г. Власти Панамы уведомили МАГАТЭ о случившемся 22 мая 2001 г. и запросили помощь согласно Конвенции о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации. Группа МАГАТЭ, состоявшая из 6 международных экспертов, включая специалистов по радиологии, радиотерапии, радиопатологии, радиационной дозиметрии и радиационной защите, посетила эту страну в конце мая – начале июня.

Основываясь на носящей консультативный характер информации, полученной от группы экспертов, миссия подтвердила, что причина получения пациентами чрезмерной дозы связана с вводом данных в компьютеризованную схему лечения, которая используется в Национальном онкологическом институте Панамы. Для защиты здоровых тканей больных, подвергающихся здесь радиотерапии, используются блоки биологической защиты, что является обычной практикой. Данные о блоках биологической защиты вводятся в компьютер, который рассчитывает распределение доз у пациентов и время продолжительности процедуры. Для 28 пострадавших больных данные были введены пакетом одновременно по нескольким блокам биологической защиты. Однако этот подход, по-видимому, привел к тому, что в схеме лечения были неверно рассчитаны дозы облучения и, соответственно, продолжительность процедуры.

Группа МАГАТЭ известила власти Панамы о выводах миссии, и правительство согласилось, что их следует представить международному сообществу. Группа экспертов особо подчеркнула необходимость соблюдения существующих в письменном виде инструкций по процедурам обеспечения качества. В том числе следует гарантировать, чтобы до первого сеанса лечения в рамках процедур вручную осуществлялись проверка рассчитанных с помощью компьютера доз на точку лечения для каждого пациента в отдельности и проведение верификационных измерений с использованием фантома в отношении новых процедур, особенно при сложном лечении, когда проведение расчетов вручную может быть нерациональным. Используя результаты миссии группы экспертов, МАГАТЭ планирует опубликовать подробный доклад об аварийной ситуации и извлеченных уроках.