

ОТ МЕЧ

Атомная энергия породила у предшествующих поколений высокие и благородные мечтания о производстве чуть ли не бесплатной электроэнергии, которая была бы доступна для всех, об автомобилях, поездах и воздушных судах, снабженных практически неисчерпаемым источником энергии, об опреснении океанских вод и превращении иссушенных пустынь в вечнозеленые плодородные земли... Рассказывая о богатой событиями истории МАГАТЭ, Дэвид Фишер вспоминает, что многие люди, с ужасом увидевшие в грозные сороковые, каким кошмаром способна обернуться энергия атома, в следующем десятилетии с удвоенным энтузиазмом взялись за ее обуздание. Уинстон Черчилль говорил, что мирный атом — это «неиссякаемый источник процветания в мире», и это мнение разделяли многие из его современников — политиков и ученых.

На фоне серьезных опасений за будущее и мрачной действительности послевоенных лет те прежние мечты порождали требования, создавали расхожие мнения и будили надежды в отношении мирного развития атомной энергии и роли МАГАТЭ в этой области. И хотя не все эти мечты выдержали испытание временем, некоторые исчезли, едва появившись, но многие из них были изучены, разработаны и их реальность продемонстрирована в исследовательских лабораториях, больницах и на полях фермеров. Они принесли результаты, которыми пользуется современное общество.

Главные события и политические перемены последнего десятилетия существенно преобразили глобальную картину и нашли свое отражение в программах МАГАТЭ по сотрудничеству в области мирного использования атомной энергии. Чернобыль, война в Персидском заливе, инспекционные проверки в Ираке, озабоченность по поводу глобального потепления, проблемы здравоохранения, связанные со «скрытым голодом», угроза снижения сельскохозяйственного производства в Африке и Латинской Америке, обеспокоенность в связи с радио-



ТЫ К РЕАЛЬНОСТИ

логической безопасностью в прежних районах сброса радиоактивных отходов и на испытательных полигонах в арктических морях и южной части Тихого океана, — все это требовало самых решительных действий. В ходе их осуществления испытывались возможности ядерных приборов и проверялась готовность МАГАТЭ к мобилизации своих собственных и других аналитических, научно-исследовательских и технических ресурсов для изучения, решения и предотвращения серьезных проблем.

Сегодня, когда заканчивается последнее десятилетие XX в., ядерные и многие другие технологии все чаще испытываются не в военных целях, а для их коммерческой реализации и возможного использования в области развития. Это объясняется главным образом изменившимся кли-

матом глобальной безопасности и ростом озабоченности по поводу социальных и экологических факторов, угрожающих "устойчивому развитию" нашей планеты. Участники Всемирной конференции ООН по окружающей среде и развитию, состоявшейся в Рио-де-Жанейро в июне 1992 г., определили цели на следующее столетие, приняв документ под названием Повестка дня на XXI век. На специальной сессии ООН в июне текущего года государства вновь вернулись к этому документу, рассмотрев проблемы водных ресурсов, продовольствия, окружающей среды и другие вопросы, и дали оценку достигнутым результатам. Участники сессии пришли к выводу, что для решения многих ключевых проблем потребуются длительные сроки, огромные усилия, трудные

политические решения и высокие затраты.

Во время другого важнейшего события — речь идет о бессрочном продлении в мае 1995 г. действия Договора о нераспространении ядерного оружия и связанных с ним соглашений по гарантиям МАГАТЭ — государства решительно подтвердили свою заинтересованность и поддержку в отношении глобального ядерного сотрудничества через каналы МАГАТЭ. Они дали положительную оценку подходам и инициативам Агентства в области передачи мирных ядерных технологий, особенно в целях укрепления программ технического сотрудничества и ядерной безопасности. По их мнению, нужны дополнительные усилия по надлежащему финансированию и поддержке этих программ.

Мансур Шахейн и его семья, живущие в поселке Мараджа, Египет, являются свидетелями и участниками реализации "атомной" мечты. В безводной местности, где находится их хозяйство, они выращивают пшеницу, фруктовые деревья, сахарный тростник и прочие культуры там, где была пустыня. Как и другие обитатели этого оазиса, они используют только ту воду, которая добывается с глубины 70 м. Откуда берется вода — просачивается из Нила или поступает из глубинного водоносного слоя — и на сколько еще хватит воды в колодцах, никому не известно. Сейчас только начинают разгадывать эту загадку. С помощью изотопных методов исследования египетские гидрологи осуществляют сбор данных об образовании и запасах грунтовых вод. Полученные результаты помогут им наладить более рациональное водоснабжение или найти дополнительные источники воды, которые помогут семье Мансура и другим земледельцам в Марадже по-прежнему выращивать высокие урожаи. МАГАТЭ



оказывает поддержку их усилиям с помощью регионального проекта водоснабжения, охватывающего страны от Египта до Марокко, Сенегала и Эфиопии. Объем пресной воды на Ближнем Востоке и в Северной Африке составляет менее 1% мировых запасов. Ученые изучают гидрологические "линии жизни" региона, и изотопные методы помогут ответить на вопрос, как сохранить для устойчивого использования столь скудные и способные быстро исчезнуть запасы воды.

— *Подготовлено на основе материалов Дэвида Кинли, Отдел общественной информации МАГАТЭ.*

Таким образом, глобальное полотно современного мира с его новыми проблемами и изменениями оказывается сотканным из стародавних мечтаний и сегодняшних реальностей. Мечта сделать всех здоровыми — и реальность детских болезней от недоедания... Мечта накормить каждого — и реальность эрозии почв... Мечта обеспечить людей чистой питьевой водой — и реальность высыхающих колодцев... Мечта дать человеку здоровую окружающую среду — и реальность загрязнения атмосферы...

Ядерная энергия, избавленная от назойливого видения в ней лишь двух полярных крайностей — "грибовидного облака" и "неиссякаемого источника процветания", — может внести существенный вклад в удовлетворение основных потребностей человека. У нас есть для этого проверенные методы и опыт. Получая поддержку через целевые проекты МАГАТЭ, люди в разных странах мира наглядно показывают, каким образом мечты о преодолении мрачной действительности в той или иной области могут вести их вперед, обеспечивать для них будущее и придавать устойчивость социально-экономическому развитию их стран.

— *Лотар Векердин*

НАКОРМИТЬ БОЛЬШЕ ЛЮДЕЙ

Даже голые цифры говорят о том, что нас неотступно преследует грозный признак голода. Около 840 млн. человек — каждый пятый, если считать всех — мужчин, женщин и детей в развивающихся странах, — страдают от голода или недоедания. Менее чем через 30 лет, когда общая численность населения планеты по прогнозам составит порядка 8,3 млрд. человек, к ним прибавится еще 680 млн. голодающих, преимущественно в самых бедных странах. Вывод: мы должны лучше хранить и распределять продовольствие; в противном случае придется увеличить его производство более чем на 75% по сравнению с нынешним уровнем.

Проблема продовольственного обеспечения не относится к числу легких, и для ее решения придется использовать все наши средства и знания. За последние десятилетия в этой области были достигнуты значительные успехи. В некоторых странах производство продуктов питания возросло в несколько раз. В целом на каждого из 5,8 млрд. человек общемирового населения сегодня приходится больше продовольствия, чем 20 лет назад, когда численность населения Земли составляла 4 миллиарда. Но совершенно очевидно, что надо сделать еще гораздо больше.

В течение последнего десятилетия МАГАТЭ в совместной работе с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО) сталкивалось с разными по характеру проблемами. В некоторых странах деятельность специалистов ограничивается лишь оказанием технической помощи в области защиты и сохранения продовольственных ресурсов, а также предотвращения потерь урожая традицион-

ных культур и производительности скота от вредителей и болезней. В других странах их цель состояла в повышении урожайности путем изучения растений, почв, воды и прочих явлений, связанных с производством продовольствия (см. статью на стр. 16). Такая деятельность помогает странам добиваться существенных успехов.

● Почвоведы в Бангладеш и Зимбабве используют природные способы подкормки растений. За последние десятилетия они еще более наглядно продемонстрировали эффективность использования естественных «биоудобрений» в целях повышения урожайности. В своей работе они, в частности, используют удобрения, полученные с помощью клубеньковых бактерий рода *rhizobia*. Для подробных исследований питательных веществ и роста сельскохозяйственных культур применяются изотопные аналитические методы. Если такими бактериями — их еще называют микоризой или ризобией — обработать семена некоторых бобовых культур, таких, например, как горох или соя, то это стимулирует рост корневых клубеньков, которые биологическим путем забирают азот из воздуха и способствуют росту растений. Полевые испытания в Зимбабве показали, что ризобиевые биоудобрения позволили более чем вдвое повысить урожайность сои, заметно превзойдя результаты, полученные на участках, обработанных более дорогостоящим нитратом аммония. Исследования, проведенные в Бангладеш, показали, что биологические удобрения, как правило, на четверть повышают урожайность зернобобовых. Крупномасштабное производство сельскохозяйственных культур, которое планируется начать после завершения опытно-показательного про-

екта, может привести к экономии средств порядка 30 млн. долл. США в год за счет сокращения импорта зерна и химических удобрений. МАГАТЭ уже приступило к осуществлению отдельных модельных проектов в Зимбабве и Бангладеш для оказания дальнейшей поддержки деятельности, осуществляемой в этих странах.

Производство зернобобовых во всей Азии возросло в среднем на 25% благодаря применению биоудобрений. В Пакистане недавно начали применять биологическое удобрение при возделывании риса; повышение урожайности и уменьшение количества вносимых химических удобрений сулят ежегодную прибыль порядка 133 млн. долл. США.

В Румынии крестьяне извлекли выгоду из результатов изотопных исследований другого типа — направленных на более эффективное использование химических удобрений. Внося в почву азот и фосфор в соответствии с результатами этих исследований, они добились повышения урожайности кукурузы, что дает ежегодную прибыль в объеме 217 млн. долл. США и позволяет экономить на удобрениях еще 60 млн. долл.

● В Мексике, США, Ливии, на Занзибаре (Танзания), в Исландии, Чили, Белизе, Гватемале, Гондурасе и Сальвадоре группы по осуществлению проектов провели успешную борьбу с насекомыми-вредителями, представляющими угрозу для земледелия и животноводства. Основным средством борьбы во всех случаях было применение разработанного на основе радиационной технологии биологического метода стерилизации насекомых (МСН), разработанного в лабораториях Агентства и приспособленного научно-техническим

персоналом ФАО/МАГАТЭ для использования в полевых условиях. Общая экономия в сельскохозяйственном секторе от применения МСН превышает 3,5 млрд. долл. США в год.

Наибольшую выгоду от проведения этих кампаний получили США и Мексика, где в 1991 г. была уничтожена американская мясная муха, личинка которой поражает домашний скот. В начале 90-х гг. этот вредитель появился в Ливии, но был ликвидирован в 1992 г. Общая стоимость операции по его уничтожению составила 60 млн. долл. США. Своевременное проведение этой кампании в сельскохозяйственном секторе стран Северной Африки окупилось пятидесятикратно с учетом потерь, которых удалось избежать, и выгод, которые были получены. Другое исключительно вредное насекомое, средиземноморская плодовая муха, было уничтожено в Чили, что принесло стране ежегодную прибыль в размере 500 млн. долл. США, главным образом благодаря экспорту продукции на азиатский рынок.

На Занзибаре, где ведется борьба с мухой цеце и вызываемым ею трипаносомозом, жители деревни Джозани оценивают достигнутые успехи другим способом: десять лет назад, до начала кампании, у них вообще не было крупного рогатого скота из-за постоянной угрозы этой болезни. Сегодня они держат свыше 300 голов животных, дающих им мясо, молоко и кожу. В рамках выполняемого при поддержке МАГАТЭ проекта странам Африканского континента, начиная с Эфиопии, в настоящее время оказывается техническая помощь в использовании метода стерилизации насекомых для борьбы с мухой цеце.

● В некоторых районах Африки ведется борьба с другим серьезным заболеванием — чумой крупного рогатого скота. Когда в конце 80-х гг. началась региональная кампания по искоренению этой болезни, ею были поражены 14 африканских стран. Сегодня же от нее остались отдельные относительно изолированные очаги, где при поддержке МАГАТЭ проводится

вакцинация животных, а сама чума взята под контроль. В результате принятых мер у крупного рогатого скота выработался такой уровень иммунитета, который позволяет отказаться от его поголовной вакцинации и тем самым ежегодно экономить несколько сот миллионов долларов. Некоторые из 12 стран — участниц проекта МАГАТЭ сделали или вскоре сделают на международном уровне заявление об отсутствии у них этой болезни. Когда это сделают все, сельское хозяйство Африки сможет ежегодно получать выгоду в размере свыше 900 млн. долл. США.

● Общей проблемой для Китая и Перу является необходимость резкого повышения производства зерновых. С этой целью селекционеры-растениеводы используют метод мутации. К числу последних достижений Китая следует отнести выведение 11 новых сортов риса, которые возделываются в шести провинциях на площади в 1 млн. га. Производство риса там возросло на 380 тыс. метрических тонн, а полученная крестьянами прибыль, по оценочным данным, превышает 50 млн. долл. США. В перуанских нагорьях, где ощущается недостаток кислорода, новые сорта зерновых дают хорошие урожаи даже в суровых и нестабильных климатических условиях. Семена выведенного в Перу мутантного сорта ячменя распределяются среди 200 тыс. переселенцев, осваивающих андские высокогорья. Через три года они должны ввести там в сельскохозяйственный оборот около 40 тыс. га новых земель.

Все эти достижения говорят о многогранной роли Агентства и о том, каких материальных выгод можно добиться путем применения радиационных методов. Полученные результаты тесно связаны с деятельностью групп специалистов МАГАТЭ, которые, как правило, используют опыт и ресурсы организаций — партнеров МАГАТЭ и сети научных учреждений, возглавляемых лабораториями Агентства в Зайберсдорфе, через объединенную лабора-



торию ФАО/МАГАТЭ и другие отделения. Каналы передачи распространяются на три региональных соглашения для стран Азии и бассейна Тихого океана, Латинской Америки и Африки, где с 1990 г. к нему присоединилась 21 страна. Ключевым элементом работы является научно-исследовательская деятельность, и за последнее десятилетие МАГАТЭ непосредственно финансировало исследовательские и демонстрационные проекты общей стоимостью 43 млн. долл. США. Было заключено около 2 тыс. исследовательских контрактов и соглашений в примерно 90 промышленно развитых и развивающихся странах в сфере сельского хозяйства, гидрологии и в ряде других областей.

За последние 30 лет общее мировое производство продовольствия возросло примерно на 80%, что позволило накормить больше людей. По прогнозам, в течение последующих 30 лет оно должно увеличиться еще на 75%. Просто чтобы удержаться на этом уровне.

— *Лотар Веекедин; подготовлено на основе материалов Джеймса Дарджи, Рояла Кастенса, Дэвида Кинли, Али Буссахи и Пауло Баретто.*

На снимке: Зеленые поля в Зимбабве. (Фото: Kinley/IAEA)

В 90-х гг. научные исследования в области сельского хозяйства продолжали успешно развиваться, и сотрудники ФАО и МАГАТЭ, работая со своими коллегами во всем мире, вносят важный вклад в эту деятельность.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Около десяти лет назад ученые признали, что использование основанного на ядерной технологии диагностического метода иммуноферментного твердофазного анализа (ЭЛИСА) поможет преодолеть ряд технических проблем и найти эффективное применение в диагностировании чуть ли не всех основных болезней домашнего скота в развивающихся странах. В 90-х гг. Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ разработал методологии и подходы в целях эффективной передачи технологий ЭЛИСА. Стандартные утвержденные наборы, предназначенные специально для развивающихся регионов мира, используются сегодня в 70 странах, включая многие из тех, что участвуют в активно проводимой глобальной кампании по борьбе с чумой крупного рогатого скота. В настоящее время метод ЭЛИСА является основным средством, позволяющим контролировать ход международных кампаний — и содействовать им — по борьбе с другими болезнями домашнего скота, такими как ящур, который уже ликвидирован в странах Европы, в Индонезии и Уругвае и почти полностью исчез в Северной и Южной Америке; бруцеллез, в отношении которого существуют планы полной ликвидации в странах Европы и Аравийского полуострова; трипаносомоз, ликвидация которого завершается на Занзибаре и готовится в отдельных районах Эфиопии.

ПОЧВЫ И ВОДЫ

Около двух третей всех речных вод используется в сельскохозяйственных целях, и ученые настойчиво ищут пути, как сократить расход воды и одновременно увеличить выход продукции. С помощью исследований, проводимых при поддержке



МАГАТЭ, они изучают практикуемый метод “дефицитного орошения”, используя отбор нейтронных проб для определения влажности почвы и установления потребности в воде для той или иной культуры. К настоящему моменту уже просматриваются некоторые положительные результаты. В Аргентине исследователи обнаружили, что производители хлопка могут добиться высоких урожаев, используя лишь половину подаваемой на поля воды в период активного роста и цветения хлопчатника, и совсем отказаться от орошения, если влажность почвы составляет 90% и выше. В Бразилии орошение бобовых и зерновых культур на определенных этапах их роста с использованием половинного объема воды привело к повышению урожайности. В Марокко этот метод применялся при возделывании сахарной свеклы и пшеницы и способствовал совершенствованию водохозяйственной деятельности.

БОРЬБА С СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ

Благодаря деятельности Зайберсдорфских лабораторий МАГАТЭ основанный на радиационной технологии метод стерилизации

насекомых (МСН) стал грозой для сельскохозяйственных вредителей, опустошающих сельскохозяйственные плантации и угрожающих здоровью людей и животных. В течение истекшего десятилетия ученые, используя глобальные научно-исследовательские сети, сосредоточили свое внимание на биотехнологических подходах для совершенствования применимости и эффективности данного метода для борьбы с плодовой мушкой, конкретно — с ее средиземноморской разновидностью. К настоящему времени исследователи разработали на основе генной инженерии технологию, позволяющую выводить как можно больше самцов и сократить общие расходы по применению МСН на местах. В ходе других исследований ученые недавно зарегистрировали впервые подтвержденный случай генетической трансформации средиземноморской плодовой мухи — важнейшее открытие, которое дает возможность разведения таких видовых линий, которые могут быть более эффективно и с большей экономической выгодой использованы в кампаниях по борьбе с вредными насекомыми, наряду с методом их стерилизации.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ

В соответствии с национальным законодательством и международными торговыми соглашениями продукты питания должны быть свободны от добавок, представляющих угрозу для здоровья людей. Кроме того, потребители все чаще требуют, чтобы покупаемые ими продукты не оказывали отрицательного воздействия на окружающую среду. Эти два фактора заставили усилить исследования в области контроля продовольствия, воды и других природных материалов, с тем чтобы в них не было химических загрязнителей (включая биотоксины), а в продуктах — патогенных микроорганизмов. Из сказанного легко понять, что объем работы в этой области едва ли не безграничен. Традиционные методы такого контроля обычно требуют дорогостоящего оборудования, реагентов и отнимают много времени. В настоящее время все большее внимание привлекает метод иммунной пробы с целью обнаружения органических загрязнителей, например пестицидов, который является менее дорогостоящим и позволяет быстрее проанализировать крупные партии образцов. Однако такой метод также обладает определенными недостатками, и ученые, занятые в исследовательских проектах МАГАТЭ, рассматривают технические факторы, влияющие на его возможное применение, и определяют потенциальные расходы. В случае с пестицидами стоимость разработки иммуноаналитического метода составляет примерно 100 тыс. долл. США. Тем не менее уже поступили в продажу наборы для выявления более 30 видов пестицидов, позволяющие сократить затраты на 300% по сравнению с альтернативным методом. Еще одним потенциальным средством анализа является тонкослойная хроматография (ТСХ), широко используемая в других областях; ее заново изучают в плане контроля остатков пестицидов с использованием последних достижений в сфере биотехнологии. Уже разработаны методы, позволяющие точно определять, отвечает ли тот или иной вид продовольственной

продукции международным требованиям безопасности продовольствия, а ученые в 12 странах проводят оценку этих методов в рамках недавно начатого исследовательского проекта.

СЕЛЕКЦИОННАЯ РАБОТА

Люди, которых называют растениеводомами или селекционерами, с начала зарождения цивилизации занимались выведением новых и совершенствованием старых сортов сельскохозяйственных растений, насчитывающих в настоящее время около 80 тыс. культур. Этим людям было очень нелегко: после многих веков кропотливой работы отобрано менее 30 видов и несколько тысяч их сортов, которые обеспечивают почти все продовольствие мира. За последнее десятилетие отбор проб ДНК и сопутствующие молекулярные биологические методы в сочетании с мутационными методами и диагностическим использованием радиоактивных изотопов существенно ускорили прогресс, позволив лучше понять законы изменчивости растений. Лаборатории в развивающихся странах выполняют работу в рамках программы ФАО/МАГАТЭ, позволяющей содействовать передаче проб ДНК и связанных с этим методов. Успехи продолжают отмечаться и в сфере применения радиационных методов. Один из них сейчас используется для выведения новых сортов финиковой пальмы, не подверженных болезни Байу, в Алжире, Марокко и Тунисе, где в результате поражения этим грибковым патогеном погибло 15 млн. деревьев. В результате научных исследований, сочетающих индуцированные мутации, обычные методы селекции и биотехнологии, приобретают коммерческую значимость новые сорта льна, рапса, сои и подсолнечника. Два новых сорта льна были зарегистрированы в Канаде в 1993 и 1995 гг. За истекшие десятилетия ученые облучили в лабораториях Зайберсдорфа 22 тыс. образцов семян, вегетативных материалов и культур *in vitro*, которые были получены от более ста стран, включая семена, использовавшиеся для молекулярных биологи-

ческих исследований. В мире выведено свыше 1800 мутантных сортов продовольственных культур и растений, причем в большинстве случаев с использованием радиационных методов.

КАЧЕСТВО ПРОДОВОЛЬСТВИЯ

За последние десять лет научные исследования убедительно показали, что технология облучения является безопасной и эффективной для обеспечения гигиенического качества продуктов, особенно таких, как цыплята, морепродукты, мясо и специи. Последние научные достижения позволили применять эту технологию для карантинной обработки свежих овощей и фруктов с целью уничтожения вредных насекомых; спонсорами проведенных исследований стали совместно МАГАТЭ, ФАО и Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Национальные и международные продовольственные регламентирующие органы в 90-х гг. предприняли шаги по поддержке технологии облучения, разработав нормы и мероприятия, регулирующие ее более широкое применение. Однако главный успех был достигнут в мае 1996 г.: Министерство сельского хозяйства США одобрило облучение в качестве карантинной обработки овощей и фруктов для уничтожения плодовой мушки, давая тем самым возможность вести торговлю между материковыми штатами и Гавайями, которые будут поставлять туда папайю, личи и другие продукты. Этот шаг усиливает интерес к данной технологии развивающихся стран, стремящихся к расширению рынков сбыта своей продукции.

— *Подготовлено на основе материалов, представленных Раймоном Нансом, Пайсаном Лоахарану, Фелипе Сапато, Мартином Джегго и другими сотрудниками Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях.*

Фото: Ученые Научно-исследовательской лаборатории плодородия почв, Марондера (Зимбабве), работают в тесном сотрудничестве с МАГАТЭ в области сельскохозяйственного производства.

ВЫГОДУ — ДЛЯ КАЖДОГО

За истекшие 40 лет развивающиеся страны получили от МАГАТЭ почти 800 млн. долл. США по линии технического сотрудничества. В 1958 г. связанные с техникой программы, направленные на создание национального ядерного научно-технического потенциала, осуществлялись в 42 странах. К концу 1996 г. новыми, более целенаправленными программами было охвачено уже 95 стран. Вся эта деятельность, полностью финансируемая за счет добровольных взносов государств-членов, сегодня все больше нацелена на обеспечение более существенных социальных и экономических выгод для фермера и эколога, для врача и больного, как и для других конечных пользователей достижений ядерной науки и ядерных технологий. Осуществление задачи пересмотра стратегии Агентства в области технического сотрудничества началось в 1994 г. на семинаре по обзору политики государств — членов МАГАТЭ. Основное внимание было сфокусировано на трех темах: укрепление инфраструктур радиационной защиты и обращения с радиоактивными отходами; необходимость систематического планирования по странам и усиление воздействия технического сотрудничества МАГАТЭ путем доведения технологий до конечных пользователей. Для руководства этой деятельностью была создана Постоянная консультативная группа по технической

помощи и сотрудничеству, членами которой стали представители государств-членов и главная задача которой состоит в оказании помощи в достижении поставленных целей.

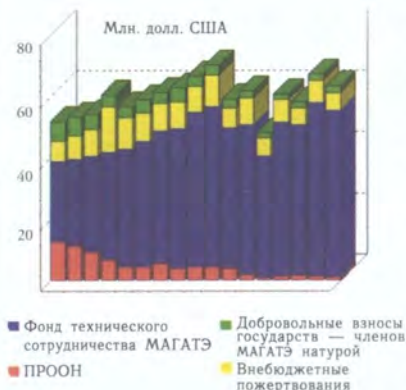
Новым направлением в программе технического сотрудничества МАГАТЭ стало партнерство в национальном развитии. Но МАГАТЭ не является организацией по "развитию". Оно не имеет соответствующих полевых учреждений и не располагает большими средствами. Оно традиционно играет роль катализатора в области научных исследований, разработок и демонстрации основанных на ядерной технологии "решений". Дальнейшее продвижение полученных достижений за пределы демонстрационной фазы требует средств, управления проектом и оперативной поддержки, которые не могут быть обеспечены традиционными ресурсами Агентства. "Партнеры в целях развития" — новый термин, обозначающий процесс доведения технологии до конечных пользователей и активное вовлечение для участия в нем более широкого круга заинтересованных организаций и групп. Новое поколение "модельных проектов", осуществление которых началось в истекшем десятилетии, знаменует собой будущее. Они должны отвечать жестким требованиям: соответствовать приоритетным национальным и региональным потребностям; оказывать значительное воздействие на социальную

и экономическую сферы; использовать ядерные технологии только в тех случаях, когда они обладают явными преимуществами по сравнению с другими технологиями; и получать сильную правительственную поддержку. Как таковые, они стимулируют подход, имеющий целью "решение проблемы", и ведение весьма интенсивного диалога между Агентством и правительственными партнерами, с тем чтобы проекты не замыкались в рамках партнерских учреждений, а доходили до тех групп и слоев обществ, которые должны получить от них выгоду, и до их граждан.

Агентство предприняло ряд более широких инициатив по улучшению координации использования и применения ядерных технологий с целью усилить их воздействие на социальную и экономическую сферы. В дальнейшем подход, используемый в модельных проектах, будет расширен путем разработки "Основных страновых программ", в которых будут определяться приоритетные виды деятельности в каждой развивающейся стране, входящей в состав МАГАТЭ, и "тематического планирования", с помощью которого будут отбираться наиболее значительные технические решения для их реализации в нескольких странах. Применение этих новых механизмов обеспечит сосредоточение усилий установленного МАГАТЭ партнерства в целях развития на тех областях, которые могут принести наибольшие выгоды. Первый тематический план, уже вступающий в действие, относится к сфере радиационной защиты — выполнение Норм по безопасности Агентства, что является обязательным предварительным условием для осуществления любых видов деятельности, связанной с ионизирующим облучением. Примечательно, что из каждых трех модельных проектов, предложенных на 1997—1998 гг., один отражает приоритетные задачи радиационной защиты.

В некоторых странах в результате сочетания роста капиталовложений, использования зарекомендовавших себя технологий и наличия более чутко реагирующего на перспективные отрасли коммерческого сектора процесс развития движется вперед быстрыми темпами; во многих других странах на это потребуются большие времена. За прошедшее десятилетие МАГАТЭ существенно улучшило свое собственное положение с точки зрения удовлетворения потребностей государств-членов независимо от уровня их общего и технологического развития.

— Статья написана на основании материалов заместителя Генерального директора МАГАТЭ по техническому сотрудничеству г-на Цзихуэй Цяня и сотрудника Департамента технического сотрудничества Ройяла Ф. Кастенса.



Сумма, собранная 12-летним Джозефом Санторе и его друзьями еще в 1958 г., чтобы содействовать началу сбора добровольных взносов для финансирования деятельности Агентства по техническому сотрудничеству, составляла 2,01 долл. США. Имеющиеся на сегодня средства превышают 60 млн. долл. США, что позволяет осуществлять более тысячи проектов. Однако задача обеспечения адекватного финансирования мероприятий в этой области по-прежнему остается актуальной, и на пути ее решения в 90-х гг. встретилось немало препятствий, негативно сказавшихся на программах технического сотрудничества. Агентство и его государства-члены внимательно изучают пути и способы максимизации эффективности программ и стабилизации имеющихся ресурсов.

СОХРАНЕНИЕ ВОДЫ — ИСТОЧНИКА ЖИЗНИ



Мировое сообщество стоит сегодня перед лицом суровой необходимости сохранения ресурсов пресной воды:

- Более чем один человек из четырех все еще страдает от нехватки питьевой воды.
- В глобальном масштабе быстрота, с которой мы опустошаем запасы пресной воды, больше чем в два раза превышает темпы роста населения.
- Почти 70% всей пресной воды идет на удовлетворение растущего спроса в производстве продовольствия.

За приведенными цифрами стоят специфические проблемы, связанные с ростом народонаселения и промышленных районов. Спрос на воду и интенсивность эксплуатации ее источников здесь постоянно растут; пресная вода зачастую должна доставляться из расположенных вдалеке и огражденных дамбами бассейнов или привозиться в специальных емкостях из отдаленных колодцев. Во многих районах местные реки и грунтовые воды превратились в места образования новых химических и иных источников загрязнения.

Сотрудникам технической поддержки МАГАТЭ приходится сталкиваться с реальностями данной проблемы на местном, национальном и региональном уровнях во все большем числе стран. Соответственно, в истекшее десятилетие была активизирована работа по расширению возможностей для оценки, мониторинга и сохранения водных ресурсов посредством методов изотопной гидрологии. Центральными задачами в этой области были оказание работникам водного хозяйства помощи в применении указанных выше методов для повышения эффективности водопользования, выявления и предотвращения образования источников загрязнения, составления карт подземных источников и определения предполагаемого срока их существования. За последнее десятилетие было введено в действие около 150 проектов технического сотрудничества на общую сумму в 19 млн. долл. США с целью оказания помощи в вопросах, имеющих отношение к проблеме водоснабжения, в целом 63 странам. За это время более 550 молодых ученых получили подготовку по использованию изотопов в целях совершенствования системы управления водными и другими природными ресурсами в этих странах. В то же время в мире возродился интерес к технологиям производства воды, конкретно — к использованию ядерной энергии для опреснения морской воды, этой старой мечте атомщиков, которой в недалеком будущем снова предстоит пройти испытание рынком (см. вставку на следующей странице).

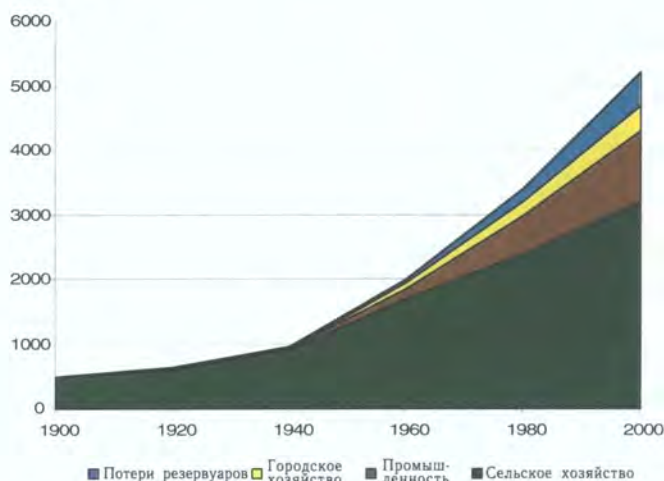
Вода в значительной части водных ресурсов земли не является чистой и безопасной для потребления, а сами источники — возобновляемыми, тогда как поиск новых источников стоит дорого. Зачастую отсутствуют готовые технологии для рентабельной эксплуатации потенциальных водных источников, расположенных в глубине

Фото: Дети у старого колодца в Гватемале. (Marshall/IAEA)

ПРЕСНАЯ ВОДА ИЗ МОРЯ

ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОДЫ

Куб. км. в год



Экономика водного хозяйства меняется; вода становится все более дорогим товаром, а технология развивается быстрыми темпами. По мере роста потребностей в воде в крупных регионах мира эксперты в последнее десятилетие начали более внимательно присматриваться к системам, позволяющим использовать ресурсы изобилующих водой океанов и морей. Среди возможных вариантов таких систем — уста-

новки, подключаемые к атомным электростанциям, вырабатывающим электричество для энергоемкого процесса опреснения морской воды. Данная идея не является новой: исследования в области ядерного опреснения проводились уже несколько десятилетий назад, их результаты демонстрировались в Японии и Казахстане, но для крупномасштабного рынка водоснабжения процесс ядерного опреснения был слишком дорогим. Данный метод и сей-

час является дорогостоящим, но разрыв в ценах сокращается. Цены стали в целом конкурентоспособными по сравнению с альтернативными системами опреснения, использующими другие источники энергии.

С помощью МАГАТЭ более 20 стран занимаются оценкой потенциала данной технологии. В одном из исследований, проведенных в Северной Африке, анализировались потребности в воде и возможности их удовлетворения в Алжире, Египте, Ливии, Марокко и Тунисе. Аналитики пришли к выводу, что ядерная технология опреснения морской воды может быть как с технической, так и экономической точки зрения осуществимой. В середине 90-х гг. были приложены большие усилия для более тщательного изучения экономической конкурентоспособности систем. Исследованию подверглись многие опреснительные и реакторные системы, в результате чего были определены три практически осуществимых варианта демонстрационных установок.

В настоящее время планируются будущие совместные проекты в ряде стран, включая Китай, Индию, Российскую Федерацию и Республику Корея, которая недавно принимала у себя международный семинар по рассмотрению новейших технологических и экономических разработок в контексте потребностей в воде. Широкомасштабного применения ядерной технологии опреснения морской воды надо ждать еще несколько лет, но, возможно, вскоре на побережье появится больше демонстрационных установок по опреснению морской воды. — *Подготовлено на основании материалов Тосию Кониши.*

земной коры. Эксперты утверждают, что для сохранения и более эффективного использования воды необходимы более серьезные меры, и поддерживаемые МАГАТЭ исследования уже приводят к определенным решениям в некоторых областях сельскохозяйственного сектора (см. стр. 16).

Другие меры по сбережению водных ресурсов включают совершенствование ирригационных технологий и предотвращение достигающих 40% потерь воды в системах ее транспортировки, распределения и хранения. Основой для принятия всех решений служит наше знание

круговорота воды в природе и путей возобновления источников пресной воды. Давно созданная сеть мониторинговых метеорологических станций, эксплуатируемая МАГАТЭ совместно со Всемирной метеорологической организацией, собирает основные данные по содержанию изотопов в дождевой воде, которые используются для моделей региональной и глобальной циркуляции. Аналитики могут исследовать влияние климатических изменений на устойчивость наших водных ресурсов. Существующий в настоящее время первый банк данных служит глобальным хранилищем

собранных вместе знаний, которые могут привести к лучшему пониманию того, каким образом происходящие в природе динамические круговые процессы воссоздадут и возобновляют наши водные ресурсы.

Уже достигнуты заметные успехи в деле обеспечения водой все большего числа людей. В результате предпринятых мировым сообществом в 90-е гг. коллективных усилий к 1997 г. еще почти 800 млн. человек получили доступ к безопасной питьевой воде. — *Лотар Ведекинд. Использованы материалы Юселя Юртсевера, Дэвида Фишера и Ройяла Кастенса.*

ЗДОРОВЬЕ ДЛЯ ВСЕХ: ПЕРЕОРИЕНТАЦИЯ ПОДХОДОВ

Благородная и столь желанная цель — “здоровье для всех” в следующем столетии — явилась стимулом для достижения врачами новых успехов в истекшем десятилетии. В своем последнем докладе о состоянии здоровья в мире Всемирная организация здравоохранения отмечает существенный прогресс в кампаниях по борьбе с целым рядом основных человеческих болезней, включая оспу, полиомиелит, проказу и приводящую к инвалидности болезнь Шагаса.

Но изменения в образе жизни и окружающей среде поставили перед здравоохранением в национальном и глобальном масштабах новые и в определенном смысле более трудные задачи. Многие проблемы относятся на счет негативных вторичных последствий урбанизации — перенаселенные города, загрязненные вода и атмосфера, плохие и небезопасные для здоровья жилищные условия, ограниченные ресурсы здравоохранения, в особенности в сфере профилактики. Рак превратился в серьезную и вызывающую все большую обеспокоенность проблему в развивающихся странах. То же можно сказать о проблеме “скрытого голода” или недостаточного питания, особенно у детей; о болезнях, связанных с потреблением зараженных пищевых продуктов; о смертельных исходах, связанных с вновь возвращающимися инфекционными заболеваниями, такими как малярия, а также о заболеваниях, обусловленных опасными для здоровья экологическими факторами.

В начале 90-х гг. в крупных городах развивающихся стран, которым грозит нехватка продовольствия, воды и необходимого медицинского обслуживания, проживали более 600 млн. муж-

чин, женщин и детей. К концу текущего десятилетия в городских районах, возможно, будет сконцентрировано более половины граждан развивающегося мира. Текущее десятилетие с особой четкостью высветило неоспоримые взаимосвязи между политическими, социальными и экономическими условиями жизни и состоянием нашего здоровья.

Столь быстрое изменение картины мира заставило ускорить процесс расширения наших знаний в области диагностики, профилактики и лечения болезней. Все больше стран обращаются к МАГАТЭ, стремясь воспользоваться опытом Агентства и услугами его специализированных медицинских и аналитических служб. В МАГАТЭ в настоящее время насчитывается 175 проектов, связанных со сферой здравоохранения, что означает их рост на 75% за последние 15 лет. За этот период капиталовложения, направленные на укрепление национальных служб здравоохранения — в больницы, поликлиники и лаборатории, составили почти 48 млн. долл. США. К середине 90-х гг. в большинстве из 125 государств — членов Агентства были разработаны медицинские программы, предусматривающие использование ядерных средств, начиная с радиофармацевтических препаратов и кончая ядерными аналитическими методами, визуализационной аппаратурой и радиотерапией.

Именно в 90-х гг. программы Агентства в области здравоохранения были скорректированы с целью наилучшим образом соответствовать меняющимся потребностям и условиям. Был расширен диапазон охвата программами нуждающихся в помощи и уточнены задачи в решении

конкретных проблем, которые могут быть наилучшим образом выполнены с помощью ядерных методов. К ним относятся ранняя диагностика и лечение рака, оценка пищевой недостаточности у женщин и детей, своевременное выявление инфекционных заболеваний и точное измерение доз ионизирующего излучения для больных.

Резкое увеличение запросов о помощи и связанная с ним корректировка программ открывают новые возможности для улучшения медицинского обслуживания с помощью ядерных методов для большего числа стран. Они определили также новые каналы, которые должны быть открыты для обеспечения устойчивого прогресса.

● За последние десятилетия достигнуты значительные успехи в области диагностики и лечения рака. С момента создания МАГАТЭ в 50-х гг. показатели эффективности лечения рака в промышленно развитых странах выросли вдвое; эти успехи обычно относят на счет более раннего и точного обследования и постановки диагноза и достижений в области хирургического, радиационного и химиотерапевтического лечения. Однако развивающиеся страны нуждаются в более эффективной помощи, поскольку заболевания раком там растут. МАГАТЭ вместе с национальными исследовательскими группами осуществляет координацию клинических испытаний в области радиотерапии в целях повышения эффективности лечения и контроля заболевания. Оказывается поддержка также и новым лечебным центрам. В Монголии около 2400 больных прошли курс лечения в течение первых пяти месяцев в новом центре радиотерапии. В Гане первый из трех запланированных центров ра-



диотерапии обслуживает раковых больных, которые в противном случае были бы вынуждены обращаться за дорогостоящим лечением за рубежом или обходиться без него. В целях оценки результатов лучевой терапии с учетом глобальных стандартов МАГАТЭ и ФАО расширили сеть услуг в рамках своей совместной программы.

● В Таиланде, Уругвае и других странах Азии, Латинской Америки и Африки местные общины нуждаются в помощи в решении проблем, потенциально могущих нанести вред здоровью детей. Отдельные заметные успехи в этой области связаны с более интенсивным использованием высокочувствительных ядерных методов лечения, иногда в сочетании с биомедицинскими методами. Эти надежные и доступные методы ныне используются в эффективных национальных программах обследования с целью выявления широко распространенной дисфункции щитовидной железы у детей и новорожденных.

● Поскольку воздействие "скрытого голодания" или недостаточности питания является зачастую замаскированным и может остаться незамеченным, его масштабы могут быть весьма

серьезными. По сообщению экспертов в области здравоохранения, в середине 90-х гг. около 800 млн. человек в развивающихся странах страдали от хронического недоедания. Наибольшему риску подвержены живущие в нищете женщины и дети. Хотя радиационные методы ни в коей мере не могут возместить пищевую недостаточность, они обеспечивают осуществление усовершенствованных научно-исследовательских и мониторинговых программ по выявлению и профилактике случаев скрытого голодания. В сотрудничестве со своими глобальными партнерами МАГАТЭ в настоящее время оказывает поддержку в осуществлении исследовательских и полевых проектов в более чем 30 странах. В результате этой работы были определены улучшения, которые необходимо внести в лечебное питание детей, серьезно пострадавших от недостаточности питания; внимание практикующих врачей было особо обращено на недостаточность конкретных протеинов, витаминов, цинка, железа и йода, необходимых для нормального питания и роста. И что также важно, данная работа привела к тому, что еще в нескольких странах, включая Чили, Шри-Ланку и Венесуэлу, были расширены программы в области здравоохранения по разработке рекомендуемых национальных

норм питания. В настоящее время планируется распределение "наборов" проверенных изотопных методов, которые могут быть непосредственно использованы в национальных программах питания.

● Предстоит еще многое узнать о причинах и последствиях для здоровья людей загрязнения атмосферы, воды и пищевых продуктов экологическими загрязнителями. За истекшее десятилетие более 40 стран активизировали сотрудничество в рамках программ Агентства в сфере исследований и анализа радиоактивных загрязнителей, включая ртуть и остатки пестицидов. Загрязнение воздуха, в особенности мелкими частицами, привлекает особое внимание, поскольку твердые частицы могут оседать глубоко в легких, создавая потенциальную угрозу серьезного заболевания или даже смерти. Результаты исследований дополняют ценные данные, которые распространяются через установленную глобальную сеть центров, отбирающих и анализирующих пробы взвешенных в воздухе частиц. Данная работа помогает органам здравоохранения и защиты окружающей среды более эффективно определять и контролировать загрязнители в качестве одной из мер по охране здоровья людей.

● Другие виды радиационных технологий используются различным образом с целью удаления загрязнителей из промышленных выбросов до их поступления в атмосферу. Один из методов, известный как обработка электронным пучком, получил признание в течение последнего десятилетия благодаря его демонстрации в нескольких странах при поддержке Агентства. В Польше действует демонстрационная установка промышленного масштаба по удалению двуокиси серы и окиси азота, являющихся причинами "кислотных дождей" и респираторных заболеваний, из выбросов электростанций, работающих на угле. Продемонстрированные издержки на процесс очистки являются более низкими по сравнению с традиционными системами. К числу других заинтересовавшихся данным

Фото: Дети Вьетнама. (Tuong Linh для UNESCO/ACCU)



процессом стран относятся Бразилия, Болгария, Китай и Мексика.

● Тревожные сообщения о загрязнении пищевых продуктов явились побудительной силой, стимулировавшей в истекшем десятилетии повышенный интерес к технологии облучения продуктов питания. Болезни, явившиеся следствием потребления зараженной домашней птицы и мяса, вынудили Соединенные Штаты одобрить коммерческое использование технологии облучения продовольствия, поскольку она очищает его от загрязняющих микроорганизмов. На международном уровне Всемирная организация здравоохранения издала справочное пособие по безопасности питания из десяти пунктов, в соответствии с Золотым правилом (№ 1) которого покупателям рекомендуется приобретать, когда это возможно, продукцию из домашней птицы, обработанную ионизирующим излучением.

● Медицинские научно-исследовательские лаборатории во всем мире продолжают подвергаться испытаниям со стороны новых и возрождающихся старых инфекционных заболеваний. Начатая в истекшем десятилетии в Латинской Америке и Африке при поддержке МАГАТЭ работа имеет целью совершенствование диагностических возможностей. Исследователи проходят подготовку по использова-

нию биомедицинских методов, включая отбор радиоактивных проб ДНК, для более эффективной диагностики инфекционных заболеваний с целью обеспечения контроля над ними. Изучаются, наряду с другими, болезнь Шагаса в некоторых районах Латинской Америки, малярия в Африке и туберкулез в других регионах мира.

Прогресс в этой области имеет большое значение: известно, например, что возрождающаяся угроза малярии поразила только в 1995 г. 300 млн. человек в 103 странах и унесла жизни 1 млн. детей. В борьбе против болезни Шагаса достигнуты обнадеживающие успехи: согласно сообщениям ВОЗ, принимаемые в Аргентине, Боливии, Бразилии, Чили, Парагвае и Уругвае усилия приведут вскоре к полной ликвидации этой болезни.

● В Азии хирурги-офтальмологи уже давно пользуются услугами банка роговицы в Шри-Ланке. Более 10 тыс. граждан Шри-Ланки было возвращено зрение благодаря помощи данного банка, а хирурги в 60 странах получили десятки тысяч роговиц, необходимых их пациентам. Диапазон таких медицинских услуг в последнее десятилетие расширяется при содействии Агентства в рамках регионального проекта, объединяющего 13 азиатских стран. Среди них — новый ме-

дицинский банк в Коломбо, осуществляющий стерилизацию мембран, сухожилий и других тканей, необходимых для лечения больных с серьезными травмами, например с ожогами. Этот банк предназначен для удовлетворения потребностей здравоохранения в регионе.

Банк в Шри-Ланке отражает повышенный интерес все большего числа стран к радиационной стерилизации медицинской продукции из соображений гигиены и обеспечения безопасности. К середине 90-х гг. данная технология стала предпочтительным методом стерилизации примерно половины всех используемых игл, скальпелей и других медицинских инструментов, применяемых в больницах, клиниках и медицинских центрах мира.

С помощью этих и других каналов достигаются жизненно важные успехи в деле укрепления потенциала стран в борьбе с нарождающимися и возрождающимися опасностями для здоровья человека. Применение ядерных и связанных с ними методов в ключевых сферах может дать врачам небывалые возможности для наблюдения внутреннего состояния человеческого организма без разрезов и иного хирургического вмешательства. Другие приборы позволяют исследователям проследить и проанализировать причины и источники потенциальной опасности для здоровья, с тем чтобы принять необходимые меры для ее предотвращения. В не меньшей мере эта работа помогает расширить сферу применения ключевых медицинских технологий и приблизить глобальную мечту о здоровье для всех.

— Лотар Ведекинд. *Использованы материалы 2-жи Йорданки Мирчевой, Роберта Парра, 2-жи Карлы Фельд, Джона Кастильо, Витомира Марковича, Г. Гхопинатхана Наира, Дэвида Кинли и Пайзана Лоахарану.*

Фото: В Национальном институте раковых заболеваний в Боготе. (Perez-Vargas/IAEA)

ПРОБЛЕМЫ ЧЕРНОБЫЛЯ



Последствия для здоровья, приписываемые воздействию радиоактивных осадков в результате трагедии на Чернобыльской атомной электростанции в апреле 1986 г., привлекали в истекшее десятилетие пристальное внимание в равной мере как общественности, так и научного сообщества. Были проведены важнейшие исследования с целью выяснения противоречивой картины, создавшейся главным образом под влиянием страха и представлений людей о потенциальных опасностях радиационного облучения. Выпавшие в результате аварии радиоактивные осадки были сконцентрированы в основном в Беларуси, России и Украине, хотя в низких концентрациях они выпали на значительной части Северного полушария. Спустя всего лишь несколько недель после взрыва ученые, работающие в лабораториях МАГАТЭ в Зайберсдорфе, Австрия, и в Лаборатории морской среды, Монако, отбирали и анализировали пробы земли,

продовольствия, воды и др. для контроля и оценки медицинского и экологического воздействия радиоактивных осадков за пределами границ бывшего СССР. Зайберсдорфские аналитические группы сыграли важную роль в координации и обеспечении соответствующих операций в некоторых районах Австрии и в соседних странах. Группы слежения из Монако установили, что в течение месяца после аварии оседающие на дно океанские частицы быстро унесли с собой поглощенную ими радиоактивность, высвобожденную в результате аварии в Чернобыле, на глубину до 200 м вдоль средиземноморского побережья.

В 90-х гг. МАГАТЭ совместно со Всемирной организацией здравоохранения и другими глобальными партнерами выступило спонсором двух проектов, включавших научную оценку радиологических последствий чернобыльской аварии для здоровья людей. Бригады медицинской помощи в

рамках Международного проекта "Чернобыль" в середине 90-х гг. насчитывали 100 врачей и ученых из 12 стран, которые занимались тщательным обследованием лишь специфических групп населения, проживавших в зараженных районах Беларуси, России и Украины. Основное обеспечение технического и медицинского мониторинга осуществлялось экспертами службы радиационной безопасности и дозиметрии Агентства и его лабораторий в Зайберсдорфе. Бригады медицинской помощи столкнулись со значительными нарушениями здоровья, большая часть которых не была непосредственно связана с радиационным облучением, а обусловлена другими социальными, экономическими и экологическими факторами. Примерно девять человек из десяти, проживавших в зараженных поселениях, и около семи человек из десяти, проживавших в незараженных поселениях, считали, что они больны или могут заболеть в результате радиационного облучения, хотя медицинские обследования свидетельствовали, что таких заболеваний у них нет. В ходе изучения больше внимания было сосредоточено на психических заболеваниях, обусловленных аварией. Большую часть своего времени бригады медицинской помощи провели с детьми и обнаружили здесь причины для реального беспокойства. Их тщательные, но ограниченные в масштабах обследования не исключали возможности того, что случаи рака щитовидной железы, связанные с высокими дозами облучения, могут в будущем возрасти.

В 1996 г., примерно пять лет спустя и через десять лет после аварии, свыше 800 экспертов из 71 страны и 20 организаций провели повторную оценку ситуации с медицинской, экологической и других точек зрения. Это произошло на крупной научной конференции в Вене, спонсорами которой выступили шесть организаций системы ООН, включая МАГАТЭ, и два региональных агентства. В ходе этого выдающегося

события был закреплён международный консенсус в отношении последствий аварии, представлены доказанные научные факты и прояснены технические данные и прогнозы, которые могли быть — и были — неправильно поняты. Основные медицинские заключения касались как краткосрочных, так и долгосрочных последствий.

Касаясь связанного с облучением рака щитовидной железы, эксперты сообщили о резком увеличении случаев этого заболевания у детей из зараженных районов. К концу 1995 г. было отмечено три случая детской смертности от рака и около 800 случаев заболевания раком у детей в возрасте до 15 лет, проживавших в основном в северных районах Украины и Беларуси. Эти последствия были единственным значительным результатом задокументированного на сегодняшний день воздействия радиационного облучения на здоровье населения. В будущем случаи заболевания раком щитовидной железы могут появиться у нескольких тысяч взрослых, бывших малолетними детьми в то время, когда они подверглись облучению в результате аварии. Эксперты рекомендовали проводить постоянный контроль подвергшихся облучению групп с целью выявления ранних признаков заболевания. Они отметили, что рак щитовидной железы, как правило, поддается успешному лечению как хирургическими методами, так и путем лекарственной терапии.

Случаев долгосрочных последствий радиационного облучения в результате чернобыльской аварии к 1996 г. обнаружено не было, хотя их появление в будущем не исключается. Эксперты настаивали на тщательном мониторинге находящихся на учете раковых больных, а также на проведении дальнейших исследований с целью определения продолжающегося воздействия на здоровье населения и подтверждения прогнозов. В отношении психических расстройств и их симптомов на конференции было подтвержде-

но наличие серьезных случаев беспокойства, депрессии и других болезненных состояний среди групп населения, подвергшихся радиационному облучению. Эти состояния, не вызванные радиационным облучением, связаны чаще с другими факторами, и в первую очередь с распадом Советского Союза и внезапными экономическими и политическими изменениями.

Непосредственными жертвами аварии были рабочие аварийных бригад, подвергшиеся высоким дозам облучения. В общей сложности было госпитализировано 237 человек, из них 134 — с диагнозом острого лучевого синдрома; 28 человек из этого числа умерли в течение первых трех месяцев; кроме того, с 1986 г. умерло еще по меньшей мере 14 человек, хотя и не обязательно вследствие лучевой болезни. Еще два человека погибли в результате взрыва и один скончался от предполагаемого сердечного приступа.

В районах, подвергшихся радиоактивному загрязнению, серьезные экологические последствия были краткосрочными вследствие быстрого радиоактивного распада, а поэтому случаев устойчивого воздействия на население или экологические системы не наблюдалось. Экологический мониторинг продолжается; предполагается, что малоинтенсивное радиоактивное заражение земли сохранится еще на десятилетия. Огромная работа по защите населения, проживающего в этих районах, и восстановлению пострадавших от радиации земель проводилась в течение последнего десятилетия через МАГАТЭ и по другим глобальным каналам. Указанная работа включала меры по радиационной защите, системы медицинского мониторинга и контрмеры в области сельского хозяйства по снижению содержания радиоактивности в молоке и других пищевых продуктах до приемлемого уровня. В сотрудничестве с ФАО Агентство оказало содей-

ствие примерно 40 ученым в 19 странах, подготовившим в 1994 г. всеобъемлющее руководство по эффективным мерам, которые были продемонстрированы и введены в действие. Кроме того, в 1994 г. объединенные усилия МАГАТЭ, ВОЗ, ФАО и других организаций привели к разработке международного руководства в отношении того, когда органы власти должны вмешиваться и принимать меры по защите здоровья и безопасности населения в случае аварийной радиологической ситуации. Критерии вмешательства имеют большое значение, поскольку они помогают поддерживать доверие к решениям и веру в них и предотвращать возникновение проблем такого рода, которые появились после чернобыльской аварии. Тогда в соседних странах устанавливались различные нормы облучения для продовольственных товаров, которые вводили население в заблуждение и нарушали торговлю.

Более широкие проблемы, связанные с медицинскими аспектами радиоактивного облучения и с их восприятием и пониманием населением, привлекли внимание во Франции, где в 1994 г. 400 политиков, журналистов и экспертов в области ядерной энергии из более чем 50 стран собрались на организованной при поддержке МАГАТЭ конференции. Обсуждавшиеся на конференции проблемы включали понимание общественностью действительных и надуманных медицинских и экологических рисков, связанных с радиацией. Данная проблема тесно увязана с тем, насколько хорошо ученые и средства массовой информации доводят до сведения общественности реальные факты о радиации.

— *Лотар Веедекинд. Используются документы МАГАТЭ и материалы Джона Ричардса, Абеля Гонзалеса, Франца-Николауса Флакуса, Малькольма Крика и Дэвида Кинли.*

Фото: "Пусть всегда будет солнце", картина, нарисованная школьниками Киева после аварии.