



Без больших усилий дюралевая обшивка кабин РЛС легко отделялась от рам, к которым она ранее была прочно прикреплена. Оторванные листы обшивки мы пальцами превращали в серебристый порошок. К счастью, Бог нас не наказал за пренебрежительное отношение к законам ядерной физики, а также за непредусмотренное заданием командования проведение наивных опытов с оружием, густо посыпанном цезием, цирконием, рутением и стронцием-90.

Зенитные управляемые ракеты В-750 от ядерного облучения не пострадали, так как были накрыты прочными брезентовыми чехлами, которые без долгих колебаний мы облили бензином и сожгли на старовой позиции дивизиона ПВО. Личный состав подразделения был переведен к новому месту дислокации, туда же были перевезены зенитные управляемые ракеты. Радиолокационные средства комплекса С-75 мы списали в установленном порядке.

После моего перевода в Министерство обороны СССР от одного из конструкторов нашего ядерного оружия я узнал истинную причину облучения комплекса С-75 радиоактивными материалами вблизи города Кыштыма. Сегодня снят гриф секретности с этого чрезвычайного происшествия, поэтому стало возможным ознакомить с ним общественность.

На Южноуральском заводе по производству ядерного оружия (комбинат "Маяк") 29 сентября 1957 года произошла авария с выбросом в атмосферу двух миллионов кюри радиоактивных материалов. Неожиданно взорвалась одна из емкостей "вечного хранения" высокоякактивных отходов ядерного производства объемом в 130 кубических метров. Взрыв был настолько мощным, что бетонную крышу выбросило, как перышко. Вблизи хранилища осталось 90 процентов радиоактивных изотопов, а 10 процентов было унесено ветром. В огромное бетонное укрытие (толщина стен — около полутора метров) была помещена емкость из нержавеющей стали. Специальная система вентиляции и охлаждения действовала автоматически. Однако в одном из герметических хранилищ началось "усыхание" радиоактивного раствора, вследствие чего в нем медленно стала подниматься температура, а на его дне скопилась взрывная смесь мощностью около 70 тонн тротила. К счастью, от крупной аварии никто из работников комбината "Маяк" не пострадал. Химический взрыв разбросал радиоактив-

# Как предотвратить вторую

# 26

апреля 1996 года исполняется 10 лет со дня чернобыльской катастрофы. Забывшие этот страшный урок ядерной эры обречены на повторение трагедий для многих миллионов людей. Крупномасштабные аварии и катастрофы, имеющие значительные экологические, экономические и социальные последствия, не могут уже рассматриваться как внутреннее дело каждого национального государства.

Чернобыльская катастрофа изменила психологию человечества. Мы воочию убедились, что живем в хрупком и ранним мире. Люди должны и имеют право знать все, что относится к атомной энергетике, включая аварии, которые произошли с промышленными или энергетическими ядерными реакторами раньше. Мы не можем упускать из виду реальные шансы предотвращения возможных аварий и катастроф за счет обучения и самообучения на имеющихся в прошлом ошибках. К числу таких ошибок нашей промышленной ядерной энергетики можно отнести и аварию на Южном Урале.

## ЗАБЫТЫЙ УРОК

В начале октября 1957 года ныне покойный командующий Зенитными Ракетными Войсками ПВО маршал артиллерии К. П. Казаков приказал группе офицеров, в том числе и автору настоящей статьи, срочно лететь в Челябинскую область для выполнения специального задания. Прибыв на место в район небольшого города Кыштым, мы с огромным удивлением и тревогой услышали от командира части, что якобы "у атомщиков рвануло тактическое изделие". К счастью для жителей Южного Урала, такая оценка события оказалась ошибочной.

Действительно, один из мобильных зенитных ракетных комплексов С-75 (по терминологии НАТО — комплекс SA-2), входящий в состав группировки ПВО особо важного объекта стратегического значения, попал в зону сильнейшей радиации. Удивляться было чему. Начиненные электроникой кабины радиолокационной станции наведения ракет под воздействием осевших на них радиоактивных материалов превратились в... дырявые коробки.

ные отходы на территории протяженностью в 105 км и шириной 8 — 9 км.

Разовые дозы облучения для тех населенных пунктов, которые попали в зараженную зону, не были опасными. Однако "грязными" стали земля и водоемы, а также лес и трава. Поэтому несколько населенных пунктов с общим числом 10 700 жителей были переселены на новые места. На 80 процентах площади ядерного следа к 1978 году была восстановлена хозяйственная деятельность, а в остальной части облученной территории создан экспериментальный заповедник, где уже накоплен значительный опыт решения проблем снижения радиоактивного заражения местности.

Уместно сказать, что бесценный опыт уральских ликвидаторов последствий выброса значительного количества радиоактивных материалов по соображениям секретности до сего времени не был известен международной научной общественности. По непонятным причинам он сегодня слабо используется на Украине, в Белоруссии и в России, пострадавших от чернобыльской ядерной катастрофы. После взрыва 4-го энергоблока мало кто из работников АЭС представлял, что надо делать для нейтрализации последствий катастрофы. К сожалению, опытные ядерщики комбината "Маяк" прибыли в Чернобыль только 20 мая 1986 года, спустя почти месяц после аварии.

Создатели советского ядерного щита в 1957 году (при отсутствии специальных технологий) блестяще справились с ликвидацией аварии на комбинате "Маяк". Удивляться этому нельзя. В Челябинске-65 была собрана элита ядерных теоретиков и конструкторов. В годы "холодной войны" эти люди не только быстро освоили диффузное и электромагнитное разделение урана, но и разработали вполне устойчивый и надежный химический процесс отделения плутония-239 от урана-235 и радиоактивных осколков.

Сегодня в Челябинске-65 живет более 80 тысяч человек, большинство из которых трудится на комбинате "Маяк". В его составе имеется современное радиохимическое и радиоизотопное производство, а также предприятия, выпускающие приборы специального назначения. Четыре реактора уже остановлены, энергетический плутоний-239 для



# НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

мирного назначения пока производится только на пятом реакторе в незначительных количествах. Производство оружейного плутония-239 с 1991 года прекращено.

В отличие от энергетических промышленных ядерные реакторы комбината "Маяк" были помещены в прочные бетонные шахты. Если бы проектировщики наших АЭС поступали аналогичным образом, то чернобыльской катастрофы не было бы. К этой беде привели стремление Министерства энергетики и электрификации СССР сэкономить на строительстве АЭС. Любая современная технология, тем более атомная, такого безответственного отношения не терпит.

К сожалению, чернобыльская катастрофа подорвала план строительства Южно-Уральской АЭС, которая должна была покрыть дефицит электроэнергии в регионе, а также обеспечить технологический процесс выпаривания радиоактивной воды в озере Каракай и в других водоемах, что позволило бы перевести изотопы из жидкого в твердое состояние, а затем надежно захоронить их.

Реализация плана строительства в России Южно-Уральской АЭС должно интересовать международную научную общественность потому, что в успешном решении проблемы перевода большого количества жидких радионуклидов в твердое состояние заинтересованы все государства, где есть АЭС. На Урале может быть получена ценная информация по созданию технологий, предназначенных для перевода больших объемов жидких радионуклидов в твердое состояние.

Нельзя забывать, что за 45 лет наши ведущие ядерщики, специалисты по радиационной химии и конструкторы из комбината "Маяк", а также из других аналогичных предприятий бывшего Министерства среднего машиностроения СССР накопили огромный опыт в области использования атомной энергии в военных целях. Они обеспечили создание значительного количества стратегических и тактических систем ядерного оружия, обладающих высокими характеристиками, надежными и простыми в эксплуатации.

В случае развертывания Южно-Уральской АЭС эта элита сможет успешно трудиться на гражданском объекте. Если же новая АЭС не будет воздвигнута на Урале, а комбинат "Маяк" прекратит существование из-за отсутствия заказов, то работающие на этом предприятии ведущие ученые, конструкторы и инженеры будут вынуждены предложить свои услуги тем государствам, где их знания будут оценены по

И Земля осквернена  
под живущими на ней,  
ибо они преступили закон,  
изменили устав,  
нарушили вечный завет.

Библия. Пророк Исаия

АЭС применены канальные ядерные реакторы большой мощности типа РБМК-1000. Проект этого реактора был разработан в СССР более 25 лет назад. Кроме Чернобыльской АЭС, такие реакторы эксплуатируются на ряде других станций. Их тепловая мощность составляет 3200 мВт, а электрическая — 1000 мВт. Ядерным горючим для них служит двухпроцентная двуокись урана-235. Стационарная загрузка ядерным горючим для каждого реактора РБМК-1000 составляет 180 тонн.

Двуокись урана в форме таблеток помещается в тепловыделяющие элементы, или, сокращенно, тзвелы. Это длинные трубы сечением 13,5 мм, которые изготовлены из циркониевого сплава, обладающего высокими механическими, а также антикоррозионными свойствами. Тзвелы устанавливаются в активной зоне группами в виде компактных сборок, объединяющих в себе по 18 трубок. В свою очередь эти сборки помещаются в графитовые кладки, в каждой из которых сделаны технологические каналы для циркуляции воды, которая является теплоносителем. В реакторе РБМК-1000 имеется около 1700 сборок с ядерным топливом. Размеры активной зоны: высота — 7 м, диаметр — около 12 м.

Под воздействием цепной реакции в технологических каналах вода доводится до кипения и через паропроводящую коммуникационную систему поступает в сепараторы, в которых пар отделяется от горячей воды, а затем подается на две турбины,рабатывающие электроэнергию. Параметры пара перед турбинами: давление 65 ат, температура — 280°C. Паропроизводительность реактора 5800 тонн пара в час.

Основными конструктивными элементами, обеспечивающими радиационную безопасность реактора, является достаточно сложная си-

# Чернобыльскую катастрофу

заслугам. Международное сообщество должно ясно представлять последствия безработицы в атомной промышленности России!

Химический взрыв банки "вечного хранения" радиоактивных отходов произошел на начальном этапе освоения энергии атома в военных целях не по халатности специалистов, а из-за того, что физики и инженеры мало знали о процессах, которые происходили в специальных емкостях. Что касается обеспечения надежного функционирования промышленных реакторов военного назначения на комбинате "Маяк", то труд наших специалистов заслуживает высокой оценки. Достаточно вспомнить, что один из промышленных реакторов проработал 29 лет, хотя был рассчитан на 5 лет. Безотказная работа сложнейших в эксплуатации промышленных ядерных реакторов обусловлена жесткими требованиями к организации работы, ко всему укладу жизни и многолетним традициям, которые на комбинате "Маяк" заложил Игорь Васильевич Курчатов — ведущий российский ядерщик.

Чернобыльская катастрофа выяснила мощным прожектором сложнейшие проблемы, еще не решенные ведущими государствами. За безопасное развитие атомной энергетики несет ответственность научная общественность государств, эксплуатирующих АЭС. Она обязана прогнозировать возможный ход событий в технической, экологической и социальной сферах. Нельзя забывать, что более половины технологических катастроф нынешнего столетия произошли в последние 20 лет, в том числе свыше трети — в 80-е годы. Вот почему правительства ведущих государств должны потребовать от ученых и создателей АЭС более глубокого научного обоснования основных направлений развития атомной энергетики, роль которой в XXI веке резко возрастет из-за истощения запасов углеводородного топлива.

## МОЖНО ЛИ ГОРДИТЬСЯ РЕАКТОРОМ РБМК-1000?

Чернобыльская АЭС была построена на Украине, на берегу реки Припять, на расстоянии 18 км от районного центра того же наименования. Ее строительство началось в 1970 году. Первые три генератора поочередно были введены в строй в 1977, 1978 и 1981 годах, а 4-й энергоблок дал первую электроэнергию 31 декабря 1983 года. На этой

система управления и защиты (СУЗ), включающая около 180 независимых поглотителей нейтронов, объединенных в группы с автономными детекторами, кабелями, аппаратурой сравнения и усиления сигналов. В эту систему также входят средства аварийного теплоотвода, которые, по мнению создателей реактора, должны были предотвращать массовое повреждение оболочек при всех видах аварий (общее обеспечение, отключение сразу двух турбогенераторов, течи труб диаметром до 300 — 400 мм и т. п.). В систему управления и защиты реактора РБМК-1000 также входит автоматизированная аппаратура технического контроля всех узлов, обеспечивающих радиационную безопасность объекта путем проведения периодической инспекции технического состояния крупных сосудов и коллекторов.

Бывший председатель Госкомитета по использованию атомной энергии СССР А. М. Петросян в своей книге "Ядерная энергетика" заверял всех в высоких технических характеристиках наших ядерных энергетических реакторов: "При любом возможном разрыве контура циркуляции опасного положительного скачка радиоактивности не возникнет". Весьма высокую оценку нашим АЭС также давали ведущие советские академики, которые преподносили мирный атом как верх технологической надежности и экологической безопасности. Чернобыльская катастрофа опровергла эти прогнозы.

Объективный анализ проблемы показывает, что авария на ЧАЭС порождена тремя основными причинами: недостаточной профессиональной подготовкой обслуживающего персонала АЭС; конструктивными недостатками реактора РБМК-1000; опасной методикой подготовки операторов для предотвращения потенциально возможных аварий. Существенным недостатком нашей атомной энергетики также следует считать отсутствие в распоряжении бывшего Министерства энергетики и электрификации СССР специальных тренажеров, предназначенных для качественной подготовки операторов, обслуживающих реакторы РБМК-1000. Более того, на Чернобыльской АЭС не было даже учебно-методического центра и отсутствовала эффективная система профессионально-технического обучения обслуживающего состава станции.

Реактор РБМК-1000 имел ряд конструктивных недостатков, которые проявили себя в роковые минуты 26 апреля 1986 года. К ранее известным недостаткам этого реактора следует отнести еще и наличие

большого положительного эффекта радиоактивности, суть которого заключается в следующем. Разработчики этого энергетического реактора теоретически обосновали ключевой критерий безопасности, согласно которому в любых условиях его эксплуатации в активной зоне должно находиться не менее 28 — 30 неподвижных поглотителей нейтронов. Взрыв реактора вынудил наших ученых этот критерий радикально пересмотреть. Сегодня общее количество неподвижных поглотителей нейтронов на всех реакторах РБМК-1000 увеличено до 72 единиц. Чернобыльская катастрофа заставила проектировщиков реактора РБМК-1000 устраниТЬ этот конструктивный недостаток на всех АЭС, где они установлены.

Кроме значительного увеличения в этом реакторе количества неподвижных поглотителей нейтронов на всех наших АЭС, катастрофа вынудила реализовать ряд организационно-технических мероприятий, имеющих целью исключение любых нарушений технологического регламента операторами, в том числе ошибочное отключение ряда ключевых звеньев системы защиты реакторов. Специалистам известно, что при аварийном обесточивании АЭС происходит полное расплавление активной зоны ядерных реакторов из-за того, что останавливаются все механизмы, включая насосы, перекачивающие через реакторы охлажденную воду. В целях предупреждения подобных аварий в атомной энергетике бывшим объединением "Союзатомэнерго" была одобрена спорная методика, имевшая целью предотвращение такого развития событий.

Использование любых возможных источников электроэнергии на случай аварийного обесточивания АЭС предусматривало эксперимент с использованием в критической ситуации механической энергии вращающегося по инерции ротора турбогенератора для выработки электроэнергии, обеспечивающей работу насосов и других жизненно важных механизмов реактора. Однако указанные испытания допускались только после глушения реактора и ввода в активную зону необходимого количества стержней, поглощающих нейтроны. Невыполнение этих требований чревато большой бедой, что было подтверждено чернобыльской катастрофой.

## КАК ПРОИЗОШЛА ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ КАТАСТРОФА

На 25 апреля 1986 года была запланирована остановка реактора РБМК-1000 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС для проведения штатного планово-предупредительного ремонта. В дополнение к основной работе главный инженер этой АЭС Фомин утвердил программу эксперимента с выбегом турбогенератора, которая содержала ряд грубейших ошибок. Днем его провести не удалось, так как диспетчер объединения "Киевэнерго" не разрешил остановить турбогенератор из-за того, что в единой энергосистеме возникла потребность в дополнительной мощности. Роковой эксперимент начали в ночь с 25 на 26 апреля 1986 года. По вине операторов мощность атомного реактора 4-го энергоблока была стабилизирована на недопустимо низком уровне — 200 мгВт тепловых. Из-за отравления реактора продуктами распада дальнейший подъем мощности был невозможен, хотя оперативный запас реактивности был значительно ниже регламентного. Иными словами, реактор находился в неуправляемом состоянии и был взрывоопасен. Ядерная катастрофа произошла по московскому времени в период с 1 часа 23 минут 40 секунд до 1 часа 23 минут 58 секунд 26 апреля 1986 года.

В первые мгновения катастрофы огромным давлением оторвало нижние водяные и верхние паропроводящие трубопроводы, вследствие чего реактор получил сверху свободное сообщение с центральным залом, помещениями барабан-сепараторов, а снизу — с боксом, предназначенным для локализации предельных аварий. В последующие 20 секунд концентрация водорода в гремучей смеси в разных помещениях 4-го энергоблока достигла взрывоопасной, и, по свидетельству очевидцев, произошло три и более взрывов, которые полностью разрушили реактор и здание этого энергоблока.

На вычислительной системе "Скала" была получена распечатка фактических энергетических полей и положения всех поглощающих стержней регулирования. Согласно данным ЭВМ, в верхней трети активной зоны произошел разгон мгновенных нейтронов и кризис теплоотдачи, что привело к разрушению и испарению в атмосферу значительной части ядерного топлива. Именно эта часть ядерного топлива была выброшена в атмосферу и унесена ветром в северо-западном направлении. Радиоактивное облако передвигалось в атмосфере на высоте от одного до одиннадцати километров. Доказательством перемещения на большой высоте радионуклидов служит тот факт, что прибывающие в московский аэропорт "Шереметьево" самолеты подвергались дезактивации в течение недели после чернобыльской катастрофы.

По оценке крупного специалиста в области атомной энергетики Г. У. Медведева, около 50 тонн ядерного топлива испарилось в атмосферу в виде мелкодисперсных частиц двуокиси урана-235, высокоактивных радионуклидов иода-131, плутония-239, нептуния-139, цезия-137, стронция-90 и многих других радиоактивных изотопов. Кроме этого, около 70 тонн топлива было выброшено с периферийных участков активной зоны в завал со строительными конструкциями, на крышу де-аэраторного сооружения и машинного зала 4-го энергоблока, а также на территорию Чернобыльской АЭС.

Примерно 50 тонн ядерного топлива и около 800 тонн реакторного графита остались в шахте реактора, образовав воронку, похожую на кратер небольшого вулкана. Частично ядерная труха через образовавшиеся дыры просыпалась в подреакторное пространство и на пол. Активность выброшенного топлива достигла 15 — 20 тысяч рентген в час, вследствие чего вокруг аварийного блока образовалось мощнейшее радиационное поле, эквивалентное радиации от ядерного взрыва.

Последующий анализ чернобыльской катастрофы показал, что операторы этой АЭС допустили в ходе эксперимента шесть грубейших нарушений норм эксплуатации, которые привели к разрушению реактора, массовой гибели и заболеванию людей, а также к радиоактивному заражению огромных территорий Украины, Белоруссии, России, Восточной, Южной и Центральной Европы. Суть этих ошибок заключается в следующем:

- недопустимо снижен оперативный запас радиоактивности за счет сокращения количества стержней — поглотителей нейтронов в активной зоне реактора;
- допущен провал мощности реактора, а затем его продолжительная работа при крайне низком уровне тепловой мощности;
- программа испытаний содержала грубейшую ошибку, определяющую порядок подключения и функционирования главных циркуляционных насосов;
- осуществлена блокировка защиты реактора по сигналу отключения пара от турбогенераторов;
- осуществлена блокировка защиты реактора по уровню воды в барабане-сепараторе и по давлению пара;
- отключена система аварийного охлаждения реактора, предназначенная для предотвращения максимальной проектной аварии.

По оценке академика Ю. Б. Харитона, основной причиной чернобыльской катастрофы было нарушение операторами этой АЭС основного принципа безопасности промышленных и энергетических реакторов, провозглашенных И. В. Курчатовым еще в конце 40-х годов: "Атомный реактор никогда не должен оставаться без воды, и тогда аварий не будет". Непосредственные виновники чернобыльской катастрофы — директор АЭС Брюханов, главный инженер Фомин, его заместитель Дятлов, начальник реакторного цеха Коваленко, начальник смены Рогожин, а также инспектор Госатомэнергогонадзора СССР Лашукин — в июле 1987 года судебной коллегией Верховного суда СССР были осуждены к различным срокам лишения свобод. Они справедливо обвинялись по Уголовному Кодексу Украины за нарушения правил техники безопасности на взрывоопасных предприятиях, повлекшие за собой человеческие жертвы и иные тяжкие последствия.

## КАК УКРОТИЛИ РУКОТВОРНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ВУЛКАН

Той трагической ночью удивительным образом переплелись геройм обслуживающего состава с грубейшими профессиональными ошибками руководителей АЭС. Люди сделали многое, чтобы не допустить разрастания масштабов катастрофы до еще больших. Достаточно сказать, что они защищали от огня 3-й реактор, а это было очень трудно и опасно, так как уровень радиации оказался в ряде мест смертельный. На крыше реакторного отделения и машинного зала возникло более 30 очагов пожара. При взрыве часть панелей перекрытия упала на турбогенератор, повредив маслопроводы и электрические кабели, что привело их к загоранию. Особенно разбушевался огонь на кровле реакторного отделения. Борьба с пожарами шла на высоте от 27 до 71,5 метра. Добираться туда приходилось по наружным пожарным лестницам в условиях большой радиации. Кипящий радиоактивный битум кровли жег сапоги, летел брызгами на одежду.

В тушении пожара в Чернобыле участвовало 69 человек и 19 единиц техники. Умелые действия смелых пожарников позволили с риском для жизни за пять часов ликвидировать несколько крупных очагов возгорания. Безусловный героизм и самоотверженность проявили также турбинисты в машинном зале и электрики.

Воинские части и подразделения прибыли в Чернобыль вскоре после того, как произошла катастрофа. В первые дни укрытия реактора главная нагрузка легла на авиацию и на химические войска.

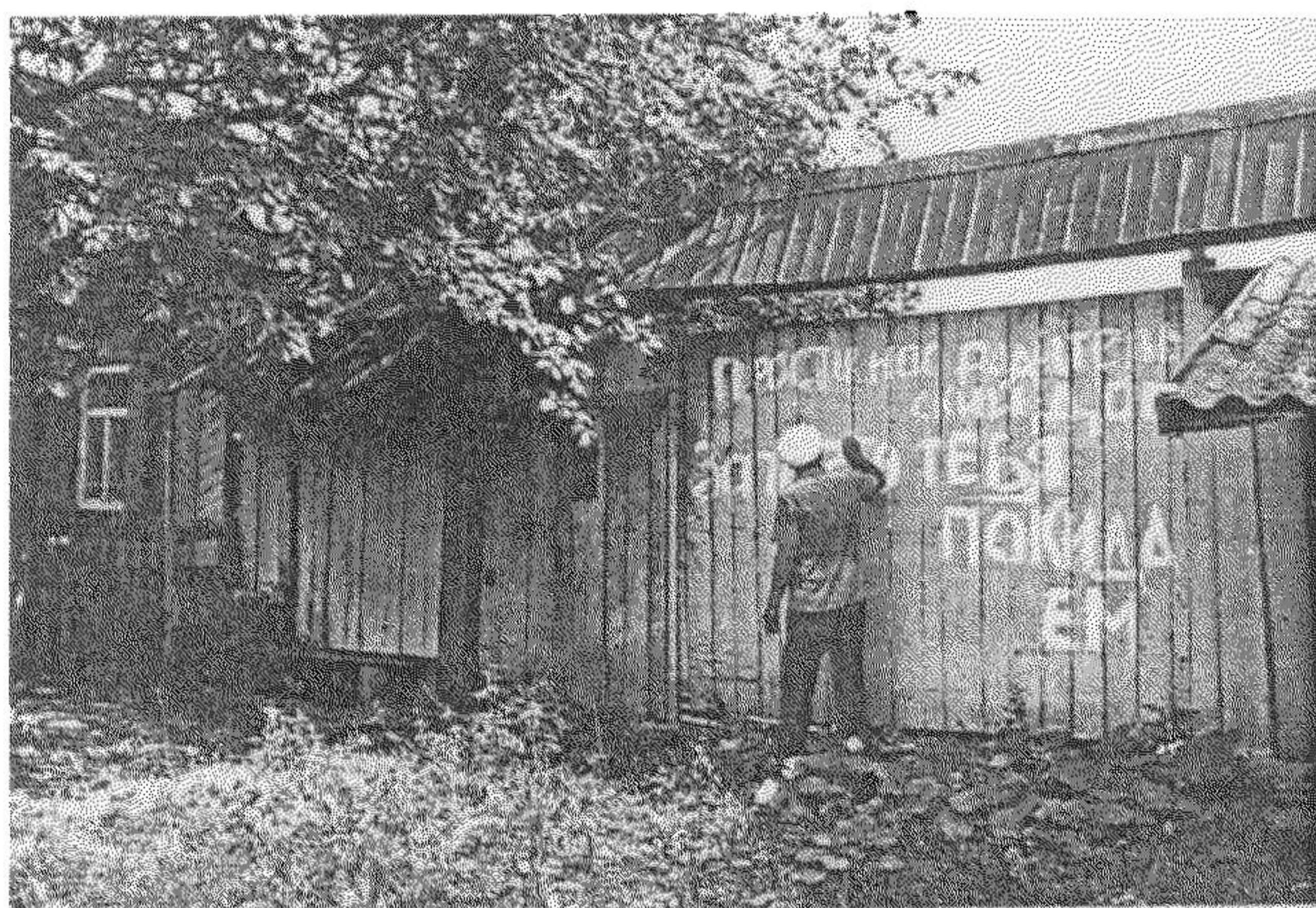
Блестяще руководил авиаторами бывший тогда начальник штаба ВВС Киевского военного округа генерал Н. Т. Антошкин, который на крыше гостиницы "Припять" развернул полевой командный пункт и какое-то время руководил полетами. Утром 27 апреля по вызову генерала Антошкина прибыли первые два вертолета МИ-6, пилотируемые опытными летчиками Б. Нестеровым и А. Серебряковым. Они произвели тщательную разведку с воздуха, начертили схему заходов на разрушенный реактор, замерили активность на разных высотах над рукотворным ядерным вулканом.

В первые дни катастрофы безусловно главную угрозу представлял взорвавшийся реактор. Ядерные физики не исключили потенциальную возможность концентрации и образования критической массы ядерного топлива с тяжелейшими последствиями для всей Европы. Всех волновало, что из разрушенного реактора продолжался мощный выброс радиоактивных веществ в окружающую среду, и никто не мог предсказать, как долго будет излучать этот ядерный вулкан. Поэтому правительенная комиссия приняла решение укротить ядерный вулкан путем засыпки шахты разрушенного реактора РБМК-1000 теплоотводящими и фильтрующими материалами.

В период с 27 апреля по 10 мая 1986 года военные вертолетчики бросили около 5000 тонн различных материалов (соединений бора, доломита, песка, глины, свинца). В результате этого реактор оказался укрыт сыпучей массой и уже к 6 мая выброс радиоактивных веществ из него резко ослаб. С этого же дня началась снижаться температура в кратере реактора, чему способствовала подача жидкого азота в пространство под его шахту. "Бомбометание" мешками с сыпучими материалами осуществлялось с предельно малой высоты — 110 метров. Под воздействием падающих в кратер тяжелых мешков на высоте радиоактивность увеличилась с 500 до 1800 рентген в час. При сбрасывании груза каждый вертолет зависал над смертоносным жерлом на 2 — 3 минуты. Первоначально сидения пилотов не были покрыты свинцовыми пластинами, и до этого додумались позже.

В первые два дня "бомбометания" реактора тяжелыми мешками с сыпучим грузом особенно велик был встречный выброс радиоактивного пепла от сгоревшего графита под влиянием механических ударов. От воздействия ионизированного газа и мелких радиоактивных частиц летчикам в полете становилось плохо. Поэтому первые 27 экипажей вертолетов из-за переоблучения вскоре вышли из строя и их срочно отправили в Киев на лечение, где врачи многократно переливали им кровь для удаления из организма радионуклидов.

Мы, пилоты Великой Отечественной войны, восхищаемся подвигом вертолетчиков, сумевших в беспрецедентных условиях быстро укротить рукотворный ядерный вулкан. Такая работа более опасна, чем воздушный бой с превосходящим противником или бомбометание хорошо защищенного объекта. Например, во время налета на румынский нефтеперерабатывающий завод летом 1944 года мой бомбардировщик попал под массированный огонь крупнокалиберных зенитных пушек. Это вынудило нас сбросить бомбы до подхода к цели, но благодаря маневру по высоте и курсу самолет был спасен. После возвращения на аэродром возле Киева мы насчитали десятки пробоин в фюзеляже и крыльях бомбардировщика. Однако мы радовались тому, что пилотская кабина, бензобаки и кабины воздушных стрелков не были пробиты остеклами снарядов. За такие встречи на войне со смертью мы платили ранней сединой, а не мучительным белокровием.



*Так покидали насиженные гнезда...*

Старшее поколение военных пилотов преклоняет колени перед экипажами вертолетов, которые проявили огромное мужество и укрытии взорвавшийся ядерный реактор под Чернобылем.

В ликвидацию последствий чернобыльской катастрофы огромный вклад также внесли специализированные подразделения химических войск, которые тогда возглавлял генерал-полковник В. К. Пикалов. Для работы вблизи взорвавшегося реактора требовалась дистанционно управляемая техника, которая могла функционировать без непосредственного участия человека, по радиокомандам. Советский Союз закупил у ведущих западных стран некоторое количество роботов и механизмов с дистанционным управлением. К сожалению, под воздействием мощного радиационного излучения от выброшенного в окружающую среду ядерного топлива большинство технических средств быстро вышло из строя, и их заменили живые "роботы".

Наиболее загрязненными радиоактивными материалами оказались крыши 3-го энергоблока и машинного зала АЭС. На них было выброшено значительное количество ядерного топлива, куски графитовой кладки и крупные обломки конструкций. Военные и несколько работников АЭС, одетые в громоздкие доспехи со свинцовыми прогладками, смогли очистить крыши от опасных веществ. Ликвидаторы выходили из укрытия, быстро добегали до какого-либо фрагмента реактора, сбрасывали его вниз и бегом возвращались назад. Каждая рабочая смена длилась от 20 секунд до 1 минуты. Уместно отметить, что ни один военнослужащий или гражданский специалист не направлялся на опасное задание по приказу. Работали только добровольцы. На земле, рядом с разрушенным реактором не работали, а солдаты и офицеры химических войск руками собирали выброшенный взрывом радиоактивный графит. Эти опасные обломки они складывали в ведра и засыпали их в железные ящики для последующей изоляции. Вместе с ними работал их командир — фронтовик генерал Пикалов. От ядерного загара лица ликвидаторов становились темно-бурыми. Живые "роботы" выполнили свой долг, не думая о своей дальнейшей судьбе.

Под взорвавшимся реактором скопилось около 8000 тонн радиоактивной воды. Для ее извлечения и последующей изоляции пожарники проложили гибкие шланги длиной более километра и подвели их под разрушенный реактор, вблизи которого можно было находиться не более 5 минут. Эти смелые парни подключили насосную станцию в три раза быстрее, чем положено по нормативам. Откачка радиоактивной воды в специальные емкости продолжалась двое суток. Всю эту опасную работу также выполняли только добровольцы. Военные очень оперативно осуществили дозиметрический контроль 30-ки-

лометровой зоны Чернобыля. Измерения показали, что радиоактивное загрязнение было неоднородным. Имелись участки с огромным уровнем радиации, но были и такие места, где уровень радиации значительно превышал естественный фон. Для дезактивации АЭС и ближайших населенных пунктов широко применялись вертолеты. Радиоактивную грязь счищали бульдозерами и скреперами, а затем укапывали ее в могильники.

Наши ученые предложили ряд эффективных методов дезактивации. Химические предприятия буквально в считанные дни наладили выпуск специальных растворов. Участки, загрязненные мелкими кусками "светящихся" материалов и радиоактивной пылью, покрывались специальной адсорбирующей пленкой. На загрязненные поверхности она наносилась методом разбрзгивания. После высыхания эта пленка плотно схватывала мусор и радиоактивную пыль, которую затем, как ковровую дорожку, скатывали в рулон и вывозили в места захоронения. Для обеззараживания 30-километровой зоны также широко использовался метод, предложенный учеными Кольского отделения Академии наук СССР. Песчаный грунт, в который попали мелкие радиоактивные вещества, покрывали тонким слоем быстро затвердевающего водного раствора латекса, способного пропускать влагу и воздух. В раствор добавляли семена трав или других растений. Созданный таким образом зеленый ковер предотвращал перенос ветром радиоактивной пыли.

## КАК ВОЗВЕЛИ УКРЫТИЕ НАД 4-М ЭНЕРГОБЛОКОМ

Наиболее сложной инженерной проблемой считалось строительство над 4-м энергоблоком огромного железобетонного укрытия, предназначенного для его изоляции от окружающей среды. Сегодня этот опасный объект защищен не имеющим аналогов в мировой практике уникальным сооружением высотой 60 метров, символизирующими беспрецедентное мужество строителей, которыми блестяще руководил опытный инженер Г. Д. Лыков. Поскольку работы велись круглосуточно, объект освещали ночью с помощью прожектора, поднятого на аэростате. Огромные конструкции, собранные на безопасных площадках, монтировались с помощью механизмов с дистанционным управлением. Главными из них были мощные краны на гусеничном ходу, которые управлялись операторами (с помощью телекамер), находящимися в кабинах со свинцовым покрытием. Опытные рабочие с ювелирной точностью устанавливали конструкции объемом до 40 кубических метров.

Некоторым операторам для оценки обстановки приходилось подниматься над возводимым укрытием, где отмечалась сильная радиация. Для обеспечения их безопасности был создан своеобразный батискаф, что-то вроде модуля космического аппарата, обитого со всех сторон свинцовыми пластинами. Оператор забирался внутрь этой необычной кабины, и кран поднимал ее высоко в небо. Всех "летавших" потом в шутку называли "космонавтами", им присваивали номера: 1-й, 2-й и т. д. В июле 1986 года строители уложили первые кубометры бетона возле разрушенной стены реактора. Наиболее опасной и трудной работой было возведение нижних ступеней укрытия. После их возведения железобетон служил хорошей защитой от радиации. К концу сентября 1986 года стена укрытия поднялась огромными 12-метровыми уступами до запланированной 60-метровой высоты. Крыша укрытия представляет собой плотно уложенные рядом друг с другом стальные трубы большого диаметра. Стальная рама для основания крыши укрытия весила 165 тонн, но ее строители установили с ювелирной точностью.

Опаснейшая консервация разрушенного энергоблока, не имеющая аналогов в отечественной и мировой практике, была полностью завершена в октябре 1986 года. Это сооружение оснащено сотней датчиков, с помощью которых постоянно измеряется радиация и температура вблизи разрушенного реактора. С помощью сейсмодатчиков также контролируется устойчивость всей конструкции. При возведении укрытия было уложено 300 тысяч кубических метров бетона, выполнен монтаж свыше 6 тысяч тонн металлических конструкций. С риском для жизни и здоровья ликвидаторы последствий чернобыльской катастрофы совершили подвиг.

После засыпки взорвавшегося реактора пятью тысячами тонн различных сыпучих материалов ученые высказали опасение, что нижняя часть строительных конструкций этого объекта не выдержит дополнительного давления. Провалившееся вниз ядерное топливо привело бы к сильному радиоактивному загрязнению грунтовых вод региона. Поэтому было принято решение под разрушенным энергоблоком первоначально соорудить большой железобетонный монолит, который в случае прорыва раскаленного ядерного топлива вниз преградил бы ему путь. Эта своеобразная железобетонная подушка стала не только дополнительным фундаментом для реактора, но и холодильником. Внутри монолита разместили трубы для охлаждения пространства под реактором. Там же установили измерительную аппаратуру. Строительство железобетонной подушки успешно произвели шахтодрillerы из Тулы и Донбасса. Работа велась круглосуточно, а продолжительность смены составляла не более трех часов. Это позволило быстро усилить основание разрушенного энергоблока.

Строители также позаботились о том, чтобы дожди не смыли в реки радиоактивную пыль с площадки Чернобыльской АЭС, а также с прилегающих зон, где наблюдалось ее наибольшее выпадение. Поэтому на пути опасных паводковых потоков возвели заградительные и фильтрующие дамбы — всего свыше 130 гидротехнических сооружений протяженностью от 1 до 14 км. Они остановили радиоактивный ил, выполняли роль огромных отстойников. Кроме непроницаемых ламб, были построены специальные заграждения, сооруженные с ис-



пользованием цеолитового туфосорбирующего материала, хорошо фильтрующего воду и осаждающего радионуклиды. Чтобы исключить попадание ила с радионуклидами в Днепр, на реке Припять была возведена специальная ловушка. Объем перемещенного грунта при ее строительства составил 4 млн. кубических метров.

Защита водоемов осуществлялась в расчете на среднюю и худшую ситуации, поскольку днепровской водой пользуются более 30 млн. человек. Пока прогноз радиоактивного загрязнения воды в регионе разошелся с теоретически возможным в благоприятную сторону, так как концентрация долгоживущих радионуклидов в воде оказалась ниже прогнозируемой. Однако восьмилетний опыт эксплуатации защитных сооружений вблизи Чернобыльской АЭС не исключает потенциальной возможности развития экологической обстановки в регионе по наихудшему варианту. Поэтому эта проблема должна решаться кардинально.

## КТО ПОСТРАДАЛ ОТ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ

Значительному радиоактивному загрязнению от чернобыльской катастрофы подверглись Гомельская и Могилевская области Белоруссии, Киевская и Житомирская области Украины, Брянская область России. Этот регион составляет так называемую зону жесткого радиационного контроля. Всего на территории бывшего СССР в той или иной степени оказались загрязненными радионуклидами 11 областей, в которых проживает 17 млн. человек. Кроме этого, мелкодисперсные радиоактивные частицы с воздушными потоками достигли отдельные регионы Кавказа, Сибири и Средней Азии.

В связи с большой угрозой для здоровья населения, оказавшегося в зонах повышенного радиационного загрязнения, правительством СССР было принято решение эвакуировать в безопасные районы 116 тысяч человек, что позволило предотвратить их облучение выше допустимых норм. Проведение оперативной эвакуации такого масштаба в сжатые сроки некоторым ученым казалось нереальным, в связи с чем делался прогноз на массовую гибель людей. Например, германский журнал "Шпигель" (1986, № 19) писал следующее: "В Гейдельбергском НИИ были рассчитаны последствия серьезной аварии для АЭС Графенрейнфельд мощностью 1300 мгВт, расположенной в 3 км от города Швейнфурта. Согласно расчетам, при аварии реактора с расплавлением активной зоны, взрывом пара и выходом за внешнюю оболочку радиоактивных продуктов погибнет в течение 4 часов около 46 тысяч жителей города. Своевременная эвакуация населения (85 тысяч человек) считается нереальной".

Уместно сказать, что массовая гибель населения при предельной аварии на АЭС теоретически могла иметь место лишь в том случае, если бы при взрыве ядерного реактора из тепловыделяющих элементов сформировалась критическая масса, в которой началась бы цепная реакция урана-235 или плутония-239. Действительно, в реакторах АЭС электрической мощностью в 1 мгВт заложено такое количество ядерного топлива, что из него можно было бы изготовить десятки атомных бомб, однако разработчики ядерного оружия не разделяют точку зрения тех ученых, которые допускали возможность ядерного взрыва на Чернобыльской АЭС. Суть их доводов сводится к тому, что цепная реакция критической массы высокообогащенного оружейного урана-235 или плутония-239 произойдет только в том случае, если с помощью специального устройства, являющегося составной частью ядерного боеприпаса, произойдет мгновенное соединение требуемого количества делящихся материалов с целью придания симметричной геометрической фигуры заданного объема.

Что касается чернобыльской катастрофы, то там произошло не соединение в единое целое, а разбрзгивание значительного количества сборок, содержащих слабообогащенный уран-235, что не могло привести к формированию критической массы ядерного топлива. Поэтому главной опасностью для ликвидаторов и населения было облучение радиоактивными материалами, что уже привело к гибели или массовому заболеванию людей лучевой болезнью. Чернобыльская катастрофа многократно перекрыла прогноз немецких ученых о вероятной численности населения, которое может пострадать при взрыве ядерного энергетического блока мощностью в 1 мгВт. 660 тысяч ликвидаторов ядерной катастрофы получили средние и летальные дозы облучения.

О первых десятках ликвидаторов, скончавшихся от лучевой болезни, общественность хорошо осведомлена. Врачи в Чернобыле, Киеве и Москве делали все, чтобы спасти этих мужественных парней. Американский хирург Р. Гейл в московской больнице № 6 вместе с нашими врачами активно боролся за жизнь ликвидаторов, получивших летальные дозы облучения. Наши и американские медики летом 1986 года провели 12 сложнейших операций. К сожалению, сегодня судьба 660 тысяч ликвидаторов чернобыльской катастрофы, укротивших цепной своего здоровья ядерный реактор, мало волнует общественность Украины, Белоруссии и России. То же можно сказать об общественности Европы. Прискорбно сознавать, что эти мужественные люди, исправившие роковые ошибки обслуживающего персонала Чернобыльской АЭС, сегодня лишены качественного медицинского обслуживания, которым располагает международное сообщество.

После преобразования Советского Союза в Содружество Независимых Государств разрушился головной механизм, который обеспечивал проведение единой политики медицинского обеспечения регионов, пострадавших от чернобыльской катастрофы. Международное сообщество в мирное время столкнулось с беспрецедентной, во многом неизвестной медицинской проблемой, порожденной некомпетентным обращением с мирным атомом. Парад суверенитетов резко осложнил ее автономное решение в Киеве, Минске и Москве.

О масштабах и сложности оказания качественной медицинской помощи жертвам чернобыльской катастрофы подробно доложил заместитель министра здравоохранения Украины В. М. Пономаренко на международной конференции Еврочернобыль-2, которая была проведена в Киеве в апреле 1991 года. В трех славянских государствах малым дозам радиации подверглось более 6 млн. человек, в том числе на Украине — около 2 млн. человек.

Десятилетний итог медицинских последствий чернобыльской катастрофы для населения Украины позволяет сделать вывод, что к пострадавшим категориям населения, требующим особого медицинского контроля, следует отнести лиц, получивших дозы облучения щитовидной железы, превышающие допустимые. Это около 150 тысяч человек, в том числе 60 тысяч детей. В этой категории пострадавших находятся наиболее неблагоприятная группа из 13 тысяч детей и восьми тысяч взрослых с дозой облучения щитовидной железы от 2 до 5 грэй.

В этот же список входят ликвидаторы, которых на Украине учтено 129 тысяч человек. В зонах безусловного и гарантированного добровольного отселения, где население подверглось воздействию малых доз радиации, проживает 1,5 млн. человек. В это количество также входят эвакуированные и отселенные — их 100 тысяч человек, а также дети, родившиеся от родителей, включенных в группу риска. Их насчитывается 12 тысяч. По состоянию на начало 1991 года всего на Украине в группу риска было включено 343 300 человек. Сегодня на Украине сложилась крайне серьезная ситуация с генофондом населения. В связи с ростом смертности произошло резкое снижение прироста населения, непрерывно растет заболеваемость детей, а здоровыми можно считать только 5 — 8 процентов выпускников средних школ. В пострадавших от взрыва ядерного реактора районах также наблюдается сильный рост врожденных аномалий развития. За три года после катастрофы в Киевской области этот показатель увеличился на 37,7 процента, в Житомирской области — на 59,5 процента.

Исследования Киевского института гигиены питания показали, что ограничения в рационе белков, витаминов и минеральных веществ способствуют накоплению в организме радиоактивного цезия и стронция, что приводит к нарушению структуры ткани. Учеными предложен специальный фильтр для очистки жидких продуктов, в том числе молока, при фильтрации которых уровень содержания радионуклидов снижается в 10 раз. Однако эти важные разработки ограничились изготавлением опытных образцов.

Приведенные официальные данные состояния здоровья лиц, попавших на Украине под воздействие радиационных облучений различного уровня, показывают, что происходит рост различных заболеваний и смертности населения, катастрофическое уменьшение рождаемости. То же можно сказать о пострадавших жителях Белоруссии и России. В качестве ориентировочного общего количества пострадавших от чернобыльской катастрофы в славянских государствах следует считать численность в один миллион человек. Они должны быть включены в группу риска. Именно с этими людьми необходимо вести плановую работу по первоочередной защите их здоровья, а также по эпидемиологическому мониторингу.

По официальным данным Минздрава СССР, после взрыва ядерного реактора 4-го энергоблока в окружающую среду было выброшено до 50 миллионов кюри различных радионуклидов, в том числе радиоактивного йода-131 — 17 миллионов кюри, из которых 66 процентов выпало на территорию СССР, а на остальную часть Европы — 5 миллионов кюри и 0,8 миллиона кюри ушло в глобальные выпадения за пределами Европы и СССР. По оценке американских ученых, чернобыльская катастрофа привела к выбросу примерно 75 миллионов кюри, в том числе 36 миллионов кюри йода-131 и 8,1 миллиона кюри йода-133. По радиоактивному цезию-137 расходжение между советскими и западными данными незначительны. Москва в итоговых данных признала 1,9 млн. кюри цезия-137, из которых 44 процента выпало на территорию СССР, 38 процентов — на остальную часть Европы и 18 процентов — за пределами Европы и СССР. По данным Ливерморской лаборатории США, глобальные выпадения цезия-137 составили 2,4 миллиона и 0,55 миллиона кюри цезия-134. По другим долгоживущим радионуклидам главную опасность представляют стронций-90 и различные изотопы плутония. Однако эти изотопы являются относительно слабо летучими, поэтому за пределами СССР выпало примерно 10 — 15 процентов от их общего выброса.

От чернобыльской катастрофы, кроме трех славянских государств, наибольшему загрязнению подверглись Польша, Чехословакия, Венгрия и Румыния, восточные границы которых являются западными границами Украины и Белоруссии. Эти государства подверглись наибольшему загрязнению от выбросов рукотворного ядерного вулкана, который функционировал 10 дней. Радиоактивное облако, образовавшееся после взрыва реактора, по представленным в МАГАТЭ данным, содержало от 12 до 18 миллионов кюри различных радионуклидов. Западный ветер доставил в течение суток часть выброшенных изотопов на территорию Финляндии, Норвегии и Швеции.

Центральная Европа в первые дни выброса изотопов в атмосферу не была захвачена радиоактивным облаком. Однако в последующие дни западные и юго-западные ветры несколько раз приносили радиоактивность в Германию, Австрию, Швейцарию. Наибольшие выпадения радионуклидов пришлись на горные районы этих государств, поскольку облачность была низкой.

Из 12 стран Европейского Экономического Сообщества только ФРГ подверглась наибольшему загрязнению. В Западной Германии большие всего загрязнены радионуклидами районы южной части страны на границах с Австрией и Швейцарией, где в конце апреля и начале мая 1986 года шли сильные дожди. Южные районы ФРГ сегодня имеют много цезиевых пятен, в которых содержание цезия-134 и цезия-137 приближалось после катастрофы к 2 кюри на квадратный километр. Восточная и северная часть ФРГ пострадали меньше.

Южная Европа также пострадала от взрыва ядерного реактора в Чернобыле. После изменения направления ветра на юго-запад вместе с дождевыми облаками радиоактивные материалы выпали на земли Болгарии, Италии и Греции. Южные государства попали под радиоактивные дожди, которые имели место с 29 апреля по 5 мая. Небольшое количество радионуклидов также выпало на Турцию. От чернобыльской катастрофы меньше всего пострадала только Западная Европа (Франция, Голландия, Бельгия, Испания, Португалия, Великобритания и Ирландия). В этих государствах естественный уровень радиации остался почти без изменений.

Подводя итог опасным последствиям взрыва ядерного реактора в Чернобыле, необходимо отметить, что наибольшие беды от этой катастрофы обрушились на три славянских государства — Украину, Белоруссию и Россию. Однако радиоактивное заражение меньшей интенсивности имело место в Северной, Восточной, Центральной и Южной Европе, хотя уровень загрязнения среды обитания в этих регионах существенно ниже, чем в ряде областей Содружества Независимых Государств.

Ликвидаторы и жители славянских государств, получивших средние и большие дозы облучения (25 и больше бэр), входят в группу риска и находятся под постоянным медицинским контролем. Однако международная медицинская общественность и главы большинства европейских государств допускают непоправимую ошибку, если забудут о миллионах людей, которые получили или получают малые дозы облучения. Известные российские генетики академик Н. П. Дубинин и профессор В. А. Трасов установили, что ничтожные количества радиоактивных веществ обладают сильным мутагенным действием, то есть вызывают мутации в соматических и половых клетках. Первые являются причиной возникновения злокачественных опухолей, а вторые приводят к рождению индивидуумов с различными наследственными патологиями.

Наши ученые также крайне озабочены тем тревожным обстоятельством, что генетические последствия слабого радиационного облучения не исчезнут из генофонда, а будут передаваться по наследству следующим поколениям. Кроме этого, генетические изменения при малых дозах облучения беспороговые, то есть даже при попадании в человеческий организм по пищевой цепочке ничтожного количества радиоактивных материалов произойдут мутации, которые вызовут наследственные изменения в организме будущих поколений.

Следовательно, международное сообщество должно понимать, что чернобыльская катастрофа создала угрозу не только миллионам ныне живущих, но и будущим поколениям. На территории Украины, Белоруссии и России 28 тысяч квадратных километров загрязнены свыше 5 кюри на квадратный километр цезием-137. Высокая мощность дозы гамма-излучения на загрязненных территориях также обусловлена такими радионуклидами, как стронций-90, плутоний-239, плутоний-240. Во многих наших реках загрязнены донные отложения, а в 30-километровой зоне Чернобыльской АЭС обнаружены радионуклиды нептуния и америция.

Ряд государств Европы от чернобыльской катастрофы пострадали меньше, однако и на их территориях имеется много опасных зон. Подтверждением этого служат проводимые в Швеции проверки продуктов питания на наличие в них следов цезия-137. Установлено, что в мясе диких животных содержится столько же радиоактивного вещества, как было зафиксировано 8 лет назад, что говорит о медленном уменьшении радиоактивности на загрязненных территориях.

В связи с огромным масштабом экологической угрозы ряду европейских государств представляется крайне необходимым, чтобы под эгидой Всемирной Организации Здравоохранения были развернуты комплексные исследования, направленные на решение этой сложнейшей проблемы. Главной целью предлагаемых исследований должно стать научное обоснование для пострадавших от чернобыльской катастрофы государств проекта программы действий, имеющей целью массовое применение специальных технологий, предназначенных для предотвращения попадания в человеческий организм вместе с водой и пищей радиоактивных веществ, а также обеспечение эффективного лечения людей, пострадавших от малых, средних и больших доз облучения.

## ПОЧЕМУ НЕОБХОДИМО УНИЧТОЖИТЬ ВЗОРВАВШИЙСЯ ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР

Сегодня только ленивый эколог не критикует "саркофаг",озвезданный на Украине мужественными ликвидаторами за шесть месяцев героического подвига, совершенного летом и осенью 1986 года. В связи с седьмой годовщиной взрыва реактора газета "Монд" привела оценку ученых из французского Института ядерной защиты и безопасности, которые защитное укрытие назвали "самым ужасным ядерным сооружением". Кабинетные теоретики забыли, что ликвидаторы решили главную проблему безопасности — изолировали на продолжительное время огромное количество ядерного топлива и других опасных веществ. Сегодня под ним хранится около 130 тонн слабообогащенного урана-235, а также 70 тысяч тонн радиоактивного покореженного металла, бетона, стеклообразной массы, 35 тонн радиоактивной пыли с общей активностью более 2 млн. кюри. В укрытии образовалось много трещин общей площадью около 1500 квадратных метров, и через них внутрь попало 1000 тонн воды, которая растворила радиоактивную пыль.

При возведении укрытия ликвидаторы предполагали, что это уникальное сооружение просуществует 30 лет, но сегодня строители отводят ему еще только 7 лет существования. Ремонт укрытия крайне затруднен, так как на уровне крыши излучение по-прежнему составляет сотни рентген. В случае воздействия на него внешних потряс-

ний (аварийное падение самолета или слабое землетрясение) укрытие может саморазрушиться.

Французские аналитики из Института ядерной защиты и безопасности в прошедшем году сделали ошибочный вывод, согласно которому в случае саморазрушения укрытия произойдет значительное выпадение радиоактивной пыли только в 30-километровой зоне. На самом деле выход из строя укрытия создаст огромную угрозу многим миллионам европейцев. Наибольшую озабоченность у врачей вызывает плутоний-239, которого, по оценке академика Е. П. Велихова, в реакторе в момент взрыва ядерного блока было накоплено 500 кг. По мнению наших ядерщиков, к моменту демонтажа укрытия и разборки 4-го энергоблока количество плутония удвоится в силу естественных процессов, связанных с воздействием нейтронов на тепловыделяющие сборки.

Медикам известно, что плутоний — один из наиболее смертоносных радиоактивных материалов. Он окисляется и имеет период полу-распада 24 тысячи лет. Международное сообщество сегодня озабочено нашей подводной лодкой "Комсомолец", которая затонула в Норвежском море и лежит на глубине 1700 метров. Лодка вооружена всего двумя торпедами с плутониевыми боеголовками. Под Чернобылем плутония уже накоплено для потенциального вооружения крупной эскадры атомных подводных лодок. Самое страшное заключается в том, что одна десятитысячная грамма плутония вызывает летальный исход. При усвоении плутония живыми организмами он может беспрепятст-



"Предтеча" Чернобыля — деревня Тыштым в Кемеровской области. Здесь в 1984 году грянул подземный ядерный взрыв

венно попадать по пищевой цепочке в человеческий организм с водой или в случае употребления морепродуктов, накопивших его небольшое количество, что приведет к массовой гибели населения.

О возможности загрязнения рек, озер и морей радиоактивными материалами украинские ученые располагают впечатляющими фактами. Данные мониторинга свидетельствуют о том, что через восемь лет после чернобыльской катастрофы некоторые радионуклиды не только прошли через плотину Киевской ГЭС, но и достигли устья Днепра и скоро начнут поступать в Черное море. Убедительным подтверждением этой экологической угрозы также служит тот факт, что загрязненность Киевского водохранилища цезием составляет 8 кюри на квадратный километр.

Специалисты в области ядерной энергетики, экологи, врачи и генетики Восточной, Северной, Центральной и Южной Европы допускают непоправимую ошибку, если не проинформируют свои правительства и население о необходимости объединения материальных и интеллектуальных усилий для своевременного и безопасного уничтожения взорвавшегося в 1986 году под Чернобылем ядерного реактора, а также нейтрализации выброшенных в окружающую среду опасных радиоактивных материалов. По ряду политических и экономических причин три славянских государства — Украина, Белоруссия и Россия — с этой сложнейшей проблемой в одиночку не смогут своевременно справиться. Нельзя забывать, что потеря темпа — смерти подобна для всех народов. Чернобыльская катастрофа сблизила расстояния между государствами и привела к переосмыслению таких постулатов, как национальная безопасность и суверенитет. Поэтому дальнейшая судьба взорвавшегося ядерного реактора, а также Чернобыльской АЭС является важнейшей международной проблемой, которая должна решаться всеми заинтересованными сторонами.

## КАК БЕЗОПАСНО УНИЧТОЖИТЬ ВЗОРВАВШИЙСЯ РЕАКТОР

Укрытие, изолированное на ограниченное время 4-й энергоблок на Чернобыльской АЭС, выполнило свою важнейшую защитную фун-

кцию и в обозримый период эта широкомасштабная европейская экологическая проблема должна быть кардинально решена. В Киеве уже был проведен международный конкурс по рассматриваемой проблеме, на который поступило 392 проекта, из них было отобрано 19. После окончательного их рассмотрения было решено первой премии никому не присуждать. Второе место занял проект французской фирмы "Бюиг" под девизом "Радуга", который предусматривает перезахоронить 4-й энергоблок под новым мощным укрытием. Однако правительство Украины остановилось на более радикальном решении проблемы — полной ликвидации смертоносного завала и создании на этом месте безопасной "зеленой лужайки".

Инженеры французской фирмы "Компанон-Бернар-СЖЕ" разработали оригинальный проект полного демонтажа ядерного реактора РБМК-1000, взорвавшегося под Чернобылем. Проект сам по себе уникальный. За всю историю ядерной энергетики ни одно научно-производственное объединение, специализирующееся в области экологии или использовании мирного атома, не занималось решением подобной комплексной проблемы. Поэтому французский проект заслуживает объективного анализа.

Проект "КБ-СЖЕ" предусматривает строительство рабочего укрытия, позволяющего перекрыть гигантскую площадку, на которой будет происходить демонтаж существующего защитного инженерного сооружения, в последующем снос всего взорвавшегося ядерного реактора, а затем упаковка в контейнеры обломков и всего строительного мусора, обладающего высоким уровнем радиоактивности. Предполагается, что над существующим укрытием будет построена заградительная коробка из полых изнутри бетонных конструкций, имеющих форму куба с длиной грани 6 метров. С помощью этих стандартных элементов должно быть возведено прочное квадратное сооружение, на которое затем будет надвинута гигантская крыша из свинца и бетона общей площадью в 20 тысяч квадратных метров.

В стене внешнего укрытия, имеющего высоту 90 метров, будут встроены проходы наподобие кессонных камер либо герметически закрывающихся шлюзов, через которые внутрь будут проезжать управляемые по радио машины. Присутствие людей внутри этого сооружения исключается по соображениям безопасности. Инженерные машины и роботы должны будут в автоматическом режиме извлечь из этой антиядерной стройки века все "светящиеся" обломки, предварительно рассортировав их по уровню радиоактивности. Радионуклиды, которые имеют период полураспада 240 тысяч лет, предусмотрено захоронить в бетонном хранилище 20x20 метров рядом с Чернобыльской АЭС. Бетон с радиоактивностью менее 0,01 кюри на тонну должен подвергнуться обработке и очистке в специально построенном складе.

Французские инженеры, разработавшие этот уникальный проект, уверяют, что фирма "Компанон-Бернар-СЖЕ" якобы готова успешно осуществить безопасный демонтаж существующего укрытия и находящегося под ним ядерного реактора, а также решить проблему транспортировки строительного радиоактивного мусора. Однако захоронение огромного количества высокорадиоактивных обломков должно быть осуществлено украинскими строителями. Автор совместно с группой экспертов из российских военно-промышленных объединений и НИИ, а также с учеными из Российской Академии Наук в инициативном порядке исследовал рассматриваемую проблему и пришел к выводу, что с целью повышения экологической безопасности огромного региона французский проект "КБ-СЖЕ" должен быть доработан с учетом следующих основных соображений.

**Первое.** В ходе ликвидации последствий взрыва реактора РБМК-1000 было установлено, что отечественная и зарубежная техника совершенно не приспособлена для работы в условиях высокой радиации. По оценке Г. У. Медведева, на крыше машинного зала от выброшенного топлива и графита "светило" до 20 тыс. рентген в час, а из жерла разрушенного реактора, не учитывая мощного нейтронного потока, излучение доходило до 30 тысяч рентген в час. В связи с крайне тяжелыми условиями эксплуатации автоматизированной инженерной робототехники, по мнению ученых из Объединенного Института ядерных исследований (г. Дубна), все блоки автоматики роботов и инженерных машин должны были комплектоваться не на интегральных схемах, а на радиолампах, которые будут устойчиво работать в условиях мощного радиационного облучения. Эти блоки также должны быть надежно экранированы свинцовыми пластиналами.

Для повышения экологической безопасности при демонтаже реактора РБМК-1000, а также его защитного укрытия все применяемые блоки автоматики предварительно должны пройти тщательную экспертизу на возможность их надежного функционирования в условиях весьма высоких радиационных облучений. Для этих целей на Чернобыльской АЭС должен быть развернут специальный поверочный центр, оснащенный современной техникой.

Прекращение "холодной войны" и конверсия военного производства в России и США открывает значительные возможности для создания специальных источников излучения частиц высоких энергий, с помощью которых блоки автоматики роботов и инженерных машин должны будут проверяться на возможность их эксплуатации в условиях радиации.

В годы "холодной войны" в США для программы "звездных войн", провозглашенной в 1983 году бывшим президентом Р. Рейганом, были выполнены исследования и проведены лабораторные эксперименты по обоснованию основных направлений создания лучевого оружия для поражения в космосе ядерных боеголовок баллистических ракет. Сторонники указанной программы надеялись с помощью направленного потока элементарных частиц — нейтронов, протонов и электронов — выводить из строя триггера ядерных боеголовок в космосе на высоте нескольких сот километров. Подобные работы также были проведены в СССР. Последующие исследования этой проблемы показали бесперспективность применения ускорительного оружия для

решения стратегических задач широкомасштабной противоракетной обороны. Однако этот научный задел, по нашим оценкам, может найти применение при решении сложнейших проблем демонтажа 4-го энергоблока под Чернобылем.

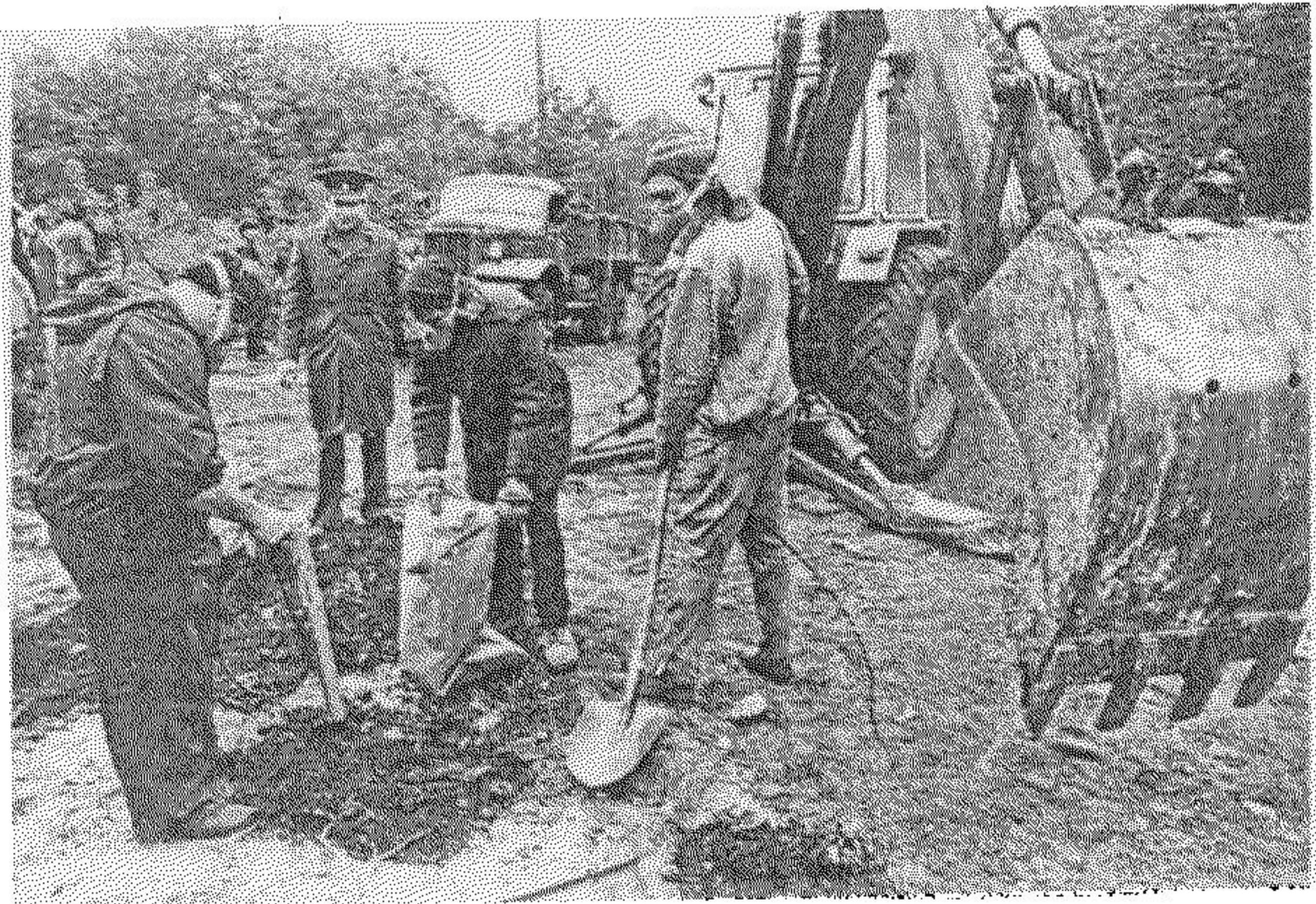
В ряде государств значительное распространение получили различные типы ускорителей заряженных частиц высоких энергий для исследований твердого тела, а также в физике атомного ядра, в дефектоскопии, лучевой терапии и т. п. Заряженные частицы (электроны, протоны, атомные ядра) управляются магнитным или электрическим полем. Линейные высоковольтные ускорители дают интенсивные пучки частиц с энергией до 30 МэВ. Подобные специализированные ускорители также могут найти применение при осуществлении проверок эксплуатационной надежности инженерных машин и роботов, с помощью которых будет разбираться взорвавшийся под Чернобылем ядерный реактор.

**Второе.** Наши военные инженеры-строители, накопившие огромный опыт проектирования и создания сложнейших инженерных сооружений стратегического назначения (подземные командные пункты, базы для атомных подводных лодок, РЛС для системы противоракетной обороны, шахты для МБР и др.), также весьма сдержанно отнеслись к замыслу французского проекта "КБ-СЖЕ". Взорвавшийся реактор безусловно является весьма опасным сооружением, и его демонтаж представляет собой неизмеримо более сложную проблему, чем разборка ядерных боеголовок МБР с просроченным сроком хранения.

Нельзя забывать, что значительная часть ядерного топлива прожгла металлическую плиту и проникла в подреакторное помещение, где разлилась и застыла 20-метровым языком. Особую угрозу представляет верхняя часть реактора массой в 2000 тонн. Над шахтой реактора эта машина поставлена взрывом почти вертикально. В ней оплавились железобетон, металлические конструкции и графит, а также песок и свинец, которые сбрасывали с вертолетов в первые дни катастрофы. В мире нет опыта работы с сооружением, под толщей бетона которого находится 1659 кассет с ядерным топливом. Там же укрыты радиоактивные вещества, которые постоянно окисляются, а их окислы легко смываются водой, что представляет огромную опасность для среды обитания. Учитывая особую опасность проведения уникальных работ по превращению 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС в "зеленую лужайку", выход видится в предварительном возведении полно масштабного макета этого уникального сооружения вблизи Чернобыля.

Автор разделяет точку зрения наших военных инженеров-строителей, которые считают, что только при наличии безопасного аналога 4-го энергоблока предварительно может быть проверена на практике возможность его поэтапной разборки с помощью автоматизированных инженерных машин и роботов. Весь производственный цикл должен быть заложен в память ЭВМ и в последующем реализован в ходе поэтапной ликвидации взорвавшегося ядерного реактора. Разработку проекта полно масштабного макета 4-го энергоблока, а также его строительство вблизи Чернобыля, по нашему мнению, могли бы выполнить инженерные войска России и Украины. Предлагаемый путь позволит не только ускорить сроки демонтажа взорвавшегося реактора РБМК-1000 и других опасных источников радиоизлучений, находящихся под укрытием, но значительно сократить риск заражения среды обитания радиоактивными материалами из-за несовершенного проекта демонтажа этого объекта. Автор считает, что все конструктивные элементы макета 4-го энергоблока после их демонтажа с помощью мощных роботов должны быть использованы для усиления заградительных дамб и отстойников, что повысит радиационную защиту региона.

**Третье.** Российская научная Корпорация конверсионных технологий KONTEX, где техническую политику формирует специалист в об-



Не минула горькая чаша радиации и Ульяновск. Здесь обнаружен и обезврежен массив радиоактивного грунта

лэги стратегических вооружений В. Н. Коньков, также считает, что французский проект "КБ-СЖЕ" требует серьезной корректировки. Конструкторы и технологи этого научно-производственного объединения обоснованно утверждают, что при уничтожении 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС должен быть применен не "сухой", а "мокрый" метод его разборки, что позволит оптимально решить проблему экологической безопасности региона. Такой метод ранее уже успешно применялся в США в штате Калифорния при демонтаже ядерного реактора "Elk River".

Для проведения безопасного поэтапного демонтажа реактора РБМК-1000, остального технологического оборудования 4-го энергоблока, а также всех радиоактивных материалов предлагается герметичное укрытие этого объекта залить водой, а вокруг него с помощью прочных дамб возвести аварийный бассейн емкостью до 100 — 150 тысяч кубических метров, который предназначен для приема протечек радиоактивной воды. На начальном этапе демонтажа этого опасного объекта должно быть выполнено с помощью мощных гидроусилителей удаление всех растворившихся в воде изотопов, а также мелкого радиоактивного мусора. Вблизи Чернобыля также должна быть построена специальная установка для выпаривания радиоактивной пульпы и превращения ее в компактные брикеты, подлежащие дальнейшему надежному захоронению.

После удаления из укрытия окислившихся радиоактивных материалов и мусора с помощью робототехники должны быть выполнены работы по безопасному извлечению из разрушенного реактора тепловыделяющих сборок, графитовых кладок, а также другого оборудования, которое находится в реакторе РБМК-1000 или было выброшено при взрыве. Эти источники радиоактивных излучений также должны быть надежно укрыты. Завершающим этапом работ должна стать подводная разделка металлических и железобетонных конструкций разрушенного энергоблока с помощью специально созданных на основе ракетной технологии дистанционно управляемых ракетных микродвигателей. Блоки массой в несколько тонн с помощью автоматических кранов должны подаваться в специальные камеры для диагностики и при необходимости могут разрезаться на более мелкие фрагменты для их последующего захоронения.

Автор разделяет позицию сторонников "мокрого" демонтажа взорвавшегося реактора, потому что этот метод предотвратит попадания таких весьма опасных радиоактивных материалов, как цезий-137, стронций-90, плутоний-239 и других, в реки Десну и Днепр, водой которых на Украине пользуются более 30 миллионов человек. Именно предлагаемый метод исключит повторение чернобыльской катастрофы в ходе демонтажа взорвавшегося реактора, так как обеспечит экологическую защиту огромного региона.

**Четвертое.** Московские экологи также обоснованно считают опасным предложение французской фирмы "Компанон-Бернан-СЖЕ" в строительстве вблизи Чернобыльской АЭС специального хранилища для захоронения радиоактивных материалов, имеющих период полу-распада 240 тысяч лет. ЧАЭС расположена в восточной части большого региона, именуемого Белорусско-Украинским Полесьем, на берегу реки Припять, владающей в Днепр. Площадь водосбора у створа АЭС составляет 106 тысяч квадратных километров. Водоносный горизонт, который используется для хозяйственного водоснабжения этого региона, залегает на глубине 10 — 15 метров относительно уровня реки Припяти и отделен от четвертичных отложений практически непроницаемыми глинистыми мергелями. Это означает, что при последующем естественном саморазрушении хранилища с радиоактивными материалами они будут разноситься по горизонтали и нанесут огромный вред среде обитания.

Предварительные исследования показали, что есть другие, более рациональные пути надежного захоронения чернобыльских радиоактивных материалов. Они заложены в предстоящем переходе Украины в статус безъядерного государства. После России Украина занимает второе место по количеству ядерных боеголовок, которыми оснащены 176 стратегических МБР наземного базирования СС-19 и СС-24. Эти мощные ракеты дислоцированы на двух крупных базах: под Хмельницким развернута группировка численностью 130 МБР типа СС-19 и 46 ракет типа СС-24 находится под Первомайском. Указанные ракеты содержатся в сверхпрочных железобетонных шахтах, рассчитанных на динамический удар в 100 кг на квадратный сантиметр.

Все шахты для стратегических ракет построены в сейсмобезопасных районах и представляют собой уникальные инженерные сооружения, которые не следует примитивно взрывать в соответствии с достигнутыми между Москвой и Вашингтоном договоренностями по сокращению стратегических наступательных вооружений. По соображениям экономии эти уникальные хранилища могут и должны быть использованы для надежного захоронения на многие века всех радиоактивных материалов, которые будут извлечены роботами после демонтажа взорвавшегося реактора РБМК-1000, а также разборки всего 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС.

Масштабы и сжатые сроки реализации программы сокращения ядерного оружия как в России, так и в США поставили на повестку дня вопрос о сотрудничестве между ними по техническим проблемам обеспечения безопасности ликвидации сокращаемого ядерного оружия, а также в области безопасности процедур его транспортировки и хранения.

Учитывая реальную угрозу для Европы взорвавшегося пол Чернобылем реактора РБМК-1000, представляется целесообразным часть выделенных России американских специальных железнодорожных вагонов и контейнеров для хранения ядерных боеголовок использовать при выполнении работ по ликвидации последствий чернобыльской катастрофы. Отдавая должное оригинальности французского проекта "КБ-СЖЕ", в целях экологической безопасности огромного региона, его необходимо дополнить таким образом, чтобы ликвидация с по-



"Постчернобыльские" дети

мощью роботов взорвавшегося реактора РБМК-1000, а также других комплектующих технологий 4-го энергоблока не принесла народам Европы дополнительных экологических проблем.

Чернобыльская катастрофа нанесла огромный вред атомной энергетике, так как породила в ряде государств сильную радиофобию. Поэтому безопасный демонтаж и надежное захоронение 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС имеет огромное международное значение для будущего атомной энергетики. Нельзя забывать, что, по оценке геологов, в США запасов нефти хватит до 30-х годов XXI века, в России — до середины, а в Саудовской Аравии — до конца будущего века. В связи с актуальностью данной проблемы ликвидация последствий, порожденных чернобыльской катастрофой, может быть успешной только в том случае, если программа поэтапного уничтожения взорвавшегося реактора пройдет международную экспертизу. Такой подход позволит широко использовать новейшие технологии, которыми располагает ряд государств.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ ПРОГРАММЫ ДЕЙСТВИЙ ПО ЕВРОЧЕРНОБЫЛЮ

Французский проект "КБ-СЖЕ" носит локальный характер и не охватывает всего комплекса сложных проблем, порожденных чернобыльской катастрофой. Не только демонтаж взорвавшегося ядерного реактора РБМК-1000 обоснованно беспокоит международную научную общественность. Есть ряд других специфических проблем, которые также порождены Чернобылем и требуют своевременного решения. Европа сегодня нуждается в научно обоснованной и хорошо аргументированной программе действий по устранению всех широкомасштабных последствий чернобыльской катастрофы. Проект такого документа сможет достаточно быстро подготовить международная группа правительственных экспертов, обладающих огромным опытом в области ядерной энергетики, медицины, экологической безопасности, генетики, инженерного проектирования и др.

Представляется, что творческая работа международной группы правительственных экспертов по подготовке проекта программы действий по Еврочернобылю могла бы быть выполненной в Москве под эгидой Российской Академии Наук и Международного Агентства по атомной энергии. Своебразный интеллектуальный штурм рассматриваемой проблемы, по нашему мнению, должен исследовать ключевые проблемы и завершиться научно обоснованными рекомендациями о путях их рационального решения. В число первоочередных проблем, требующих экспертного анализа, должны быть включены следующие:

1. Обоснование медико-биологических требований к специальной защитной одежде, предназначенному для ликвидаторов разрушенного реактора.

Из числа первых ликвидаторов последствий чернобыльской катастрофы 28 смелых молодых людей быстро погибли от сильного перебора. По данным общественной организации "Союз Чернобыль", к началу 1991 года умерло 7000 человек и тяжело болело около 50 000 из общего числа свыше 600 тысяч ликвидаторов. К сожалению, этот скорбный перечень сегодня заметно увеличился в связи с тем, что медицина еще не располагает эффективными методами лечения людей, получивших различные дозы облучения.

Ликвидаторы отдали свою жизнь или потеряли здоровье из-за того, что не имели специальной защитной одежды, надежно предохраняющей их при нахождении в зонах с высокой радиацией. В связи с этим эксперты по ядерной физике, врачи и технологии должны обосновать жесткие требования к одежде для людей, которые будут работать на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС. В соответствии с этими требованиями должно быть освоено серийное производство защитной одежды для участников демонтажа взорвавшегося ядерного энергоблока. Только при наличии совершенных средств радиационной защиты могут быть развернуты работы по демонтажу реактора РБМК-1000.



## 2. Выработать технические требования к специальной аппаратуре, предназначенной для проверки электронных средств.

Эксперты в области ядерной физики совместно со специалистами по автоматизированным системам управления должны обосновать предложения по составу и техническим характеристикам мощных источников излучения, предназначенных для предварительной проверки на возможность надежного функционирования в условиях высокой радиации блоков автоматики роботов и инженерных машин. Предлагаемые технологии должны быть развернуты вблизи Чернобыля до начала работ по демонтажу взорвавшегося реактора.

## 3. Обосновать технические требования к комплексу средств для выпаривания радиоактивных материалов из пульпы.

Чернобыльская АЭС должна обеспечить работу экологически безопасных установок для выпаривания радиоактивной пульпы, извлеченной из 4-го энергоблока, и превращения ее в твердое состояние. Полученный опыт проектирования и строительства мощных экологически безопасных установок для выпаривания растворенных в озерах и водохранилищах различных радиоактивных материалов, по нашему мнению, также должен представлять практический интерес для тех европейских государств, в водоемах которых обнаружены стронций-90 и цезий-137, а также другие изотопы. Строительство вблизи Чернобыля специального комплекса средств для выпаривания из пульпы радиоактивных материалов должно быть завершено до начала монтажа взорвавшегося реактора РБМК-1000.

## 4. Обосновать технические требования к транспортным средствам, а также к специальным контейнерам для перевозки радиоактивных материалов 4-го энергоблока к местам захоронения.

В ходе демонтажа 4-го энергоблока с помощью автоматических инженерных машин и роботов будут получены сотни тысяч тонн "свечающихся" строительных конструкций, а также значительное количество двуокиси энергетического урана-235 и графита, обладающих мощным излучением. Исходя из этих перспектив, эксперты в области ядерной физики и конструкторы должны обосновать требования к составу транспортных средств, а также к специальным контейнерам, позволяющим осуществить безопасную транспортировку радиоактивных материалов к местам постоянного их захоронения, то есть к разрушенным от МБР шахтам.

## 5. Обосновать технические требования к макету 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС.

Безопасная ликвидация взорвавшегося реактора РБМК-1000, разрушенного 4-го энергоблока АЭС, а также введенного над ними укрытия может быть обеспечена лишь в том случае, если функционирование автоматической инженерной техники и роботов будет предварительно проверено на полномасштабном макете, построенным возле Чернобыля. В ходе опытного демонтажа этого сооружения также должен быть проверен весь технологический процесс поэтапной разборки 4-го энергоблока с помощью роботов и управляемых по радио инженерных машин.

## 6. Выполнить экспертный анализ французского проекта "КБ-СЖЕ" и дать рекомендации по его уточнению.

В ходе деятельности международной группы правительственные экспертов по обоснованию экологически безопасных путей ликвидации последствий чернобыльской катастрофы должны быть исследованы все возможные методы превращения 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС в "зеленую лужайку", включая французский проект "КБ-СЖЕ". Главным принципом работы международных экспертов должно быть обоснование безопасных технологий автоматической разборки этого крайне опасного объекта, применение которых полностью исключит попадание плутония, а также других особо опасных изотопов из зоны взорвавшегося ядерного реактора в реки Десну, Днепр и Черное море, а также в Мировой океан.

## 7. Оценить надежность и обосновать меры по модернизации заградительных и фильтрующих дамб,озведенных возле Чернобыльской АЭС в 1986 году.

В связи с планируемым поэтапным демонтажем 4-го энергоблока международные эксперты должны оценить достаточность и надежность тех водоохраных мероприятий, которые были выполнены в 1986 году у реки Припять. По измерениям уровня радиоактивного загрязнения воды в 30-километровой зоне вокруг Чернобыльской АЭС, а также оценки технического состояния заградительных и фильтрующих дамб при необходимости должны быть даны рекомендации и дополнительных водоохраных мероприятий вблизи Чернобыля.

## 8. Обосновать предложения по дальнейшему развитию специальных медицинских учреждений в России, на Украине и Белоруссии.

В зонах риска на территориях России, Украины и Белоруссии, порожденных чернобыльской катастрофой, проживает около одного миллиона человек. В это число не входит около 600 тысяч первых ликвидаторов, которые в роковые часы, дни и месяцы сделали все для локализации катастрофы. Все они требуют постоянного медицинского контроля и высококачественного лечения от болезней, связанных с облучением.

В связи с наличием в трех славянских государствах множества специфичных медицинских проблем, порожденных взрывом ядерного реактора РБМК-1000, правительственные эксперты должны обосновать предложения по развертыванию в Москве, Киеве и Минске специальных диспансеров радиационной защиты, а также эндокринологиче-

ских и гематологических центров, оснащенных новейшей аппаратурой.

Летом 1986 года в Москве в клинической больнице № 6 наши хирурги с участием ведущих американских врачей провели значительное количество операций по пересадке костного мозга у переоблученных ликвидаторов. Хочется верить, что вторым ликвидаторам "наследия" чернобыльской катастрофы не грозит переоблучение при проведении демонтажа 4-го энергоблока. Однако в целях повышения мер безопасности представляется целесообразным, чтобы в Москве, Киеве и Минске были созданы специализированные хирургические центры. Поскольку военные также должны активно участвовать во всех работах, связанных с ликвидацией реактора РБМК-1000 и захоронения радиоактивных материалов, то следует развернуть межрегиональный хирургический центр при Центральном военном клиническом госпитале имени Бурденко, который успешно функционирует в Москве.

В предложенный проект программы действий международного сообщества по рассмотренной проблеме автор включил только восемь основных проблем, которые должны быть исследованы правительственными экспертами из заинтересованных государств. Однако есть ряд других сложных проблем, которые также могут быть предметом их глубокого изучения. Как известно, чернобыльский рукотворный вулкан за десять дней своего функционирования выбросил в окружающую среду значительное количество радиоактивных материалов, которые выпали на территории ряда европейских государств.

Для обеспечения безопасности населения соответствующих районов, по мнению конструкторов из экспериментального машиностроительного завода имени Мясищева, в интересах России, Украины, Белоруссии и других стран должен быть сформирован отряд специальных самолетов для проведения постоянного радиационного мониторинга зараженных зон. В этих целях может быть использован легкий дешевый многоцелевой самолет "СЛ-А" со взлетным весом 750 кг, способный нести весь комплекс аппаратуры для радиационного контроля. Он безопасен для осуществления радиационного мониторинга, так как взлетно-посадочная площадка не превышает 150 метров, а при необходимости этот минисамолет может приземлиться на узкой улице какого-либо населенного пункта. Поэтому с помощью этих неприхотливых самолетов должны контролироваться зоны, зараженные цезием-137 и стронцием-90.

На Украине, в Белоруссии и в России в результате чернобыльской катастрофы сильно поражено радионуклидами около 30 тысяч квадратных километров территории. Вывод из оборота ценных угодий обусловлен опасностью радиационного поражения проживающих там людей и невозможностью получения в этих районах высококачественных продуктов питания. Поэтому крайне актуальным для исследований может быть поиск путей освоения загрязненных радионуклидами земель. По мнению ученых из Института общей генетики имени Вавилова Российской Академии Наук, очень опасны малые дозы радиоактивных облучений, которые приводят к заметному ухудшению генофонда населения. Так что и тут назрела необходимость совместными усилиями генетиков России, Европы и США возможно быстро решить проблему для массового внедрения автоматизированной системы обнаружения веществ — загрязнителей окружающей среды на мутагенную и канцерогенную активность.

По мнению автора, в состав рабочей группы правительственные эксперты с целью ликвидации последствий чернобыльской катастрофы должны входить ведущие ученые из пострадавших государств, то есть из России, Украины, Белоруссии и соответствующих европейских стран, а также от МАГАТЭ и промышленно развитых семи государств. Представляется, что Российская Академия Наук и МАГАТЭ должны организовать работу правительственный экспертов таким образом, чтобы в первом полугодии 1996 года они смогли подготовить хорошо обоснованный проект программы действий международного сообщества по рассмотренной проблеме.

На основе этих исследований в десятую годовщину чернобыльской катастрофы, то есть в апреле — мае 1996 года под эгидой СБСЕ целесообразно провести международную конференцию по данной проблеме, которая, по нашему мнению, позволит мобилизовать интеллектуальные и материальные усилия международного сообщества для поэтапной ликвидации последствий чернобыльской катастрофы. Она носит беспрецедентный по сложности характер, и автор был бы рад получить дополнительные предложения по уточнению приведенных в статье основных направлений избавления многих миллионов человек от ее последствий. Хочется верить, что прекращение "холодной войны" открыло широкие возможности для решения этой и других широкомасштабных экологических проблем.

Замечания по существу данного предварительного исследования и предложения по осуществлению дальнейшего совместного изучения множества проблем, порожденных чернобыльской катастрофой, автор просит высыпать на его имя по адресу: Россия, 121814, Москва, Хлебный переулок, 2/3, Институт США и Канады Российской Академии Наук. Они будут тщательно рассмотрены и учтены в дальнейшей совместной работе экспертов.

**Б. Т. СУРИКОВ,**  
генерал-майор авиации в отставке,  
кандидат технических наук,  
старший научный сотрудник-консультант  
Института США и Канады РАН