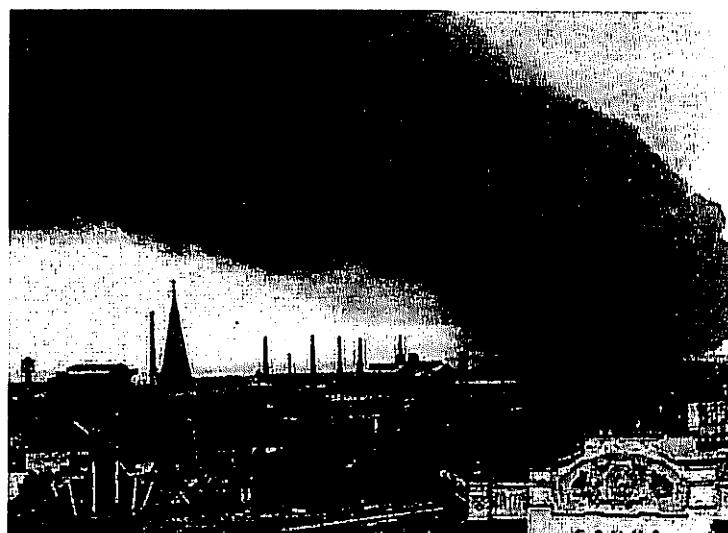


Энергетика и Безопасность

№ 23–24 2003

Издание IEER

Точечные бомбардировки, широкомасштабный ущерб: *Экологические и правовые аспекты “точечных бомбардировок”*



Облако дыма над Панчево, апрель 1999.

Шрирам ГОПАЛ и Николь ДЕЛЛЕР¹

Примечание редактора: 5 ноября 2002 г. IEER выпустил доклад с анализом правовых и экологических аспектов так называемых точечных бомбардировок, которым НАТО подвергло промышленные объекты Югославии в 1999 г. Доклад назывался “Точечные бомбардировки, широкомасштабный ущерб: два исследования бомбардировок промышленных объектов в Панчево и Крагујеваче во время проведения операции “Сила Союзников” в Югославии в 1999 г.” В нем мы предупреждали, что бомбардировки гражданских промышленных объектов могут привести к трудноликвидируемому загрязнению и они, возможно, противоречат нормам международного гуманитарного права. В исследовании IEER, кратко изложенном в предлагаемой ниже статье, также поднимаются важные вопросы, связанные с будущими конфликтами, в том числе с войной в Ираке. Соответствующие ссылки можно найти в полном тексте доклада².

Это издание
“Энергетики и безопасности” — сочетание
избранных статей ЭБ № 23 и 24.
Эти номера полностью, а также все
предыдущие номера ЭБ можно найти
в Интернете на сайте IEER
<http://www.ieer.org/ensec/russmain.html>

Настоящее исследование было предпринято в связи с возникшими опасениями по поводу медицинских и экологических последствий ведения современной войны. Наша главная цель состояла в том, чтобы выяснить, действительно ли нанесение точечных ударов (то есть поражение конкретной цели без разрушения или при минимальном разрушении других объектов) означает точечный характер нанесенного ущерба? Ограничен ли ущерб размерами пораженного объекта? Если нет, какие экологические и правовые выводы можно сделать в связи с последствиями непреднамеренных разрушений, произошедших в результате точечных бомбовых ударов, достигших своих целей?

23 марта 1999 г. 19 стран-членов НАТО санкционировали нанесение воздушных ударов против Югославии. Операция “Сила Союзников” началась на следующий день. Это был второй случай за 50 лет существования НАТО, когда эта организация начала наступательную операцию³.

При проведении операции “Сила Союзников” были намеренно выбраны и подвергнуты бомбовым ударам

См.: Точечные бомбардировки, с. 2
Примечания, с. 19

В БЮЛЛЕТЕНЬ

Оружие с обедненным ураном.....	4
Медицинское исследование.....	9
Структура и методология исследования.....	10
Дорогой Арджун.....	16
КНДР, США и ДНЯО.....	18

жизненно важные объекты промышленной инфраструктуры Югославии. Последствия для гражданского населения носили двойкий характер. Во-первых, из строя были выведены жизненно важные предприятия, такие как водоочистные сооружения. Во-вторых, разрушение этих предприятий привело к загрязнению, действующему уже в течение многих месяцев и способному в ближайшие годы оказать воздействие на большое количество людей, проживающих на большой территории.

Экологические последствия

В докладе мы рассматривали некоторые экологические последствия бомбардировок, проведенных силами НАТО в Югославии в 1999 г., главным образом анализировались два таких случая. Цель исследований состояла в том, чтобы выяснить характер и масштабы экологического ущерба, причиненного точечными бомбардировками. Объекты исследования были выбраны на основе следующих критерий:

- конкретная, географически определенная, точечная цель была выбрана задолго до нанесения бомбового удара;
- бомбовый удар привел к запланированному разрушению выбранной цели, причем посторонние объекты были повреждены незначительно;
- при нанесении ударов силы НАТО не понесли никаких потерь, а прямые потери среди гражданского населения были незначительны.

Информацию для проведения исследований мы получали через Программу ООН по окружающей среде "Балканская Комиссия" (ЮНЕП/БК), в рамках которой уже было проведено исследование двух площадок: промышленного предприятия в Панчево и завода "Застава" в Крагујеваче. Это две из четырех площадок, которые в результате бомбардировок были причислены ЮНЕП к экологическим "горячим точкам".

Наши ограниченные возможности исследования столкнулись с рядом непредвиденных трудностей. Большую часть последнего десятилетия Югославия находилась в состоянии политического брожения, и получить доступ к надежным данным оказалось гораздо труднее, чем мы предполагали. Кроме того, проблемы с получением информации возникали не только в Югославии. В соответствии с Законом о свободе информации IEER обратился в Министерство обороны США за информацией о том, какие критерии использовались при выборе целей во время проведения военной операции "Сила Союзников". В ответ мы получили 42 пустых листа бумаги с отметкой "рассекречено", но в остальном не содержащих абсолютно никакой информации. На этих листах не значились даже названия тех предприятий, по поводу которых мы делали запрос. Наш следующий запрос в Министерство обороны был отклонен. Кроме того, в 2002 г. Главное контрольно-ревизионное управление (исследовательское учреждение Конгресса США) подготовило анализ бомбардировок Югославии в 1999 г., который до сих пор остается засекреченным распоряжением Министерства обороны.

См.: Точечные бомбардировки, с. 3

Энергетика и безопасность

"Энергетика и безопасность" — бимonthly, посвященный вопросам ядерного нераспространения, разоружения и энергетической безопасности. Публикуется четыре раза в год. Институтом исследований энергетики и окружающей среды, находящимся по адресу:

Institute for Energy and Environmental Research
6935 Laurel Avenue, Suite 204
Takoma Park, MD 20912 USA
Tel. 1-301-270-5500; факс 1-301-270-3029
Электронная почта: ieer@ieer.org
Адрес в Интернете: <http://www.ieer.org>

Институт исследований энергетики и окружающей среды (IEER) обеспечивает общественность и официальные лица надежными, ясными и глубокими исследованиями по широкому кругу вопросов. Целью IEER является привнесение научного анализа в деятельность общественности для демократизации в создании более здоровой окружающей среды.

Сотрудники IEER:

Артур Максимович — президент
Лиза Ледуидж — директор по внешним связям
Энни Максимович — научный сотрудник
Ширли Гонсалес — научный сотрудник
Линн Чамберс — заведующий библиотекой
Дэниел Кол — бухгалтер
Бетси Туру-Шилдс — администратор

Благодарим наших спонсоров:
Выражаем благодарность нашим спонсорам, благодаря поддержке которых стало возможным осуществление нашего международного проекта.

W. Alton Jones Foundation, John D. and Catherine T. MacArthur Foundation, Ford Foundation

Мы также благодарим других спонсоров IEER:

Public Welfare Foundation, HKN Foundation,
Ploughshares Fund, Town Creek Foundation,
Turner Foundation, New Land Foundation, Stewart R.
Moore Charitable Trust, Krocotek Financial Services,
Colombe Foundation

Мы также благодарим наших читателей,
помогающих нашему Институту.
Мы высоко ценим Вашу поддержку.

Дизайн: *Cutting Edge Graphics*
Редактор английского издания: *Лиза Ледуидж*

Русское издание:
Редактор: *Минчель Бойд*
Ответственный: *Елена Коновалова*
Научный консультант: *Олег Булатов*

Весь тираж "Энергетики и безопасности"
распространяется бесплатно.

Мы приветствуем перепечатку материалов из этого бюллетеня с соответствующими ссылками. Мы будем признательны за ссылки тех изданий, в которых воспроизводятся наши статьи.

Выпуски 23—24 английского издания
вышли в свет в ноябре 2002 г. (vol. 11, no. 1)
и в феврале 2003 г. (vol. 11, no. 2).

Адрес издательства:
Издательство СО РАН
Лицензия ЛР 020909 от 01.09.99
620090, Новосибирск, 90, Морской пр., 2
Телефон: 2300

Панчево

Панчево — это промышленный город с населением 80 000—90 000 человек, расположенный в автономном крае Воеводина в Сербии — бывшей федеративной республике Югославии. Он расположен в 20 км к северо-востоку от столицы Югославии Белграда (с населением 1,2 миллиона) на пересечении рек Дунай и Тамиш. Промышленный комплекс занимает около 290 га и расположен к югу и юго-востоку от Вожловичей — главного жилого квартала Панчево. В этот комплекс входят завод по производству химических удобрений "Азотара", нефтехимический завод "Петрохимия" и нефтеперерабатывающий завод. Эти три завода являются крупнейшими поставщиками рабочих мест в Панчево — на них работают 10 000 человек. К югу от промышленного комплекса расположено несколько небольших деревень.

Нефтехимический и нефтеперерабатывающий заводы связаны с Дунаем каналом протяженностью 1,8 км, в который сбрасываются очищенные сточные воды. Завод по производству химических удобрений использует дренажный канал, расположенный рядом. До начала конфликта сточные воды из нефтехимического и нефтеперерабатывающего заводов подвергались двухступенчатой очистке (посредством разделения и биохимической обработки) и только после этого сбрасывались в канал. Это предприятие считалось самым современным и эффективным водоочистным сооружением в бывшей Югославии.

Водоочистная станция, на которой производится очистка питьевой воды, находится по отношению к промышленному комплексу Панчево вверх по течению Дуная, недалеко от места пересечения Дуная и Тамиша. Эта станция обеспечивает питьевой водой большую часть населения в районе Панчево. Однако значительная часть населения (около 5 % в городах и 10 % в окрестных деревнях) в качестве источника питьевой и поливной воды для полей и садов использует частные колодцы.

Районы, прилегающие к промышленному комбинату в Панчево, страдали от хронического загрязнения еще до бомбардировок 1999 г. В частности, в пробах почвы и грунтовых вод в районе нефтехимического завода были обнаружены хлорированные растворители (например, трихлорметан, тетрахлорметан, трихлорэтан, дихлорэтилен, трихлорэтилен), часто образующиеся в качестве нежелательных побочных продуктов при производстве поливинилхлорида (ПВХ). В районе нефтеперерабатывающего завода нефтяное загрязнение существовало и до бомбардировок. Кроме того, имеются свидетельства об утечке ртути, которая имела гораздо большие размеры, чем при бомбардировках НАТО, а также о загрязнении канала сброса сточных вод полихлорированным бифенилом (ПХБ). Наконец, за несколько лет до войны произошла крупная утечка

1,2-дихлорэтана. Все эти факторы затрудняли оценку воздействия загрязнений, произошедших исключительно в результате бомбовых ударов.

Бомбовые удары по предприятиям в Панчево нанеслись в течение нескольких недель и имели чрезвычайно разрушительные последствия для жизни в Панчево. После первых бомбардировок нефтехимического комбината в апреле 1999 г. около 40 000 человек покинули город; 30 000 из них вернулись только после прекращения бомбардировок в июне. Кроме того, в Дунае до осени была запрещена рыба ловля в районе Панчево. Сербское Министерство охраны окружающей среды также рекомендовало не употреблять в пищу сельскохозяйственную продукцию, выращенную в районе Панчево, поскольку многочисленные дожди разнесли сажу и другие вещества от пожаров в Панчево по прилегающим сельскохозяйственным территориям.

Бомбовые удары по нефтехимическому заводу "Петрохимия" были нанесены 15 и 18 апреля 1999 г. Эта акция привела к четырем крупным экологическим последствиям.

1. 18 апреля в цистерну с винилхлоридом попала на товская бомба, приведшая к взрыванию 440 т хранящегося в нем вещества⁵. Еще 20 т этого известного канцерогена сгорели в железнодорожных вагонах, ожидающих отправки. Следует заметить, что на территории этого завода было всего две цистерны, предназначенные для хранения винилхлорида, — одна пустая и одна полная; уничтожена была только полная цистерна.
2. Бомбовый удар привел к косвенному повреждению цистерн с 1,2-дихлорэтаном, приведшему к утечке 2 100 т химических веществ, половина из которых впиталась в почву, а другая половина попала в канал для сточных вод.
3. Серьезно был поврежден цех по производству хлорно-щелочных соединений, из которого в окружающую среду было выброшено 8 т металлической ртути. Большая ее часть (7,8 т) осталась на поверхности площадки, а остальные 200 кг стекли в канал для сточных вод. Большая часть ртути, пролившейся на землю, была собрана; руть, стекшая в канал, собрана не была.
4. Во время конфликта была серьезно повреждена водоочистная станция, использовавшаяся для нужд нефтеперерабатывающего и нефтехимического заводов. Повреждения были вызваны внезапным наплытом на эту станцию количества загрязнений, превосходившего ее мощность. В апреле 2001 г., почти два года спустя после окончания бомбардировок, очистная станция работала всего на 20 % своей мощности. Большая часть всех загрязнений попала в канал для сточных вод, впадающий в Дунай — основную водную артерию этого региона.

См.: Точечные бомбардировки, с. 5

ОРУЖИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЕДНЕННОГО УРАНА

Арджун МАКХИДЖАНИ

В дискуссии о том, каковы могут быть долгосрочные последствия войны в Персидском Заливе 1991 г. и войны в Югославии для здоровья людей и экологии, один из спорных (если не самый спорный) вопросов был связан с применением США и их союзниками по НАТО оружия с обедненным ураном (ОУ). Поскольку ОУ является твердым, плотным металлом, он используется для производства оружия. Оружие с ОУ — радиоактивно, но оно не является атомным оружием, поскольку его поражающее действие не основано на ядерных реакциях. ОУ состоит почти исключительно из урана-238 — нерасщепляющегося вещества, неспособного поддерживать цепную реакцию, хотя его можно заставить расщепляться с помощью быстрых нейтронов.

Несмотря на отрицание некоторыми людьми возможности серьезных последствий при применении этого оружия, существует мнение, что именно оно стало главной (если не самой главной) причиной ряда проблем со здоровьем у ветеранов войны в Персидском Заливе, а также у иракцев, особенно у детей, проживающих в областях, где находятся остатки ОУ. Затем возникли вопросы о последствиях применения этого оружия для здоровья людей и экологии в тех районах Косово/Югославии, где это оружие использовалось.

Вначале мы предполагали провести тщательное исследование по ОУ в рамках более широкого исследования по современным войнам, но оказалось, что эта задача превзошла наши возможности. Мы были вынуждены ограничить все наше исследование изучением точечных бомбардировок двух югославских предприятий. Но полноценное научное исследование даже этого вопроса оказалось очень трудным и дорогостоящим проектом.

Сторонники запрещения оружия с ОУ склонны рассматривать этот вопрос упрощенно, перенося на боевые условия данные о воздействии альфа- и гамма-излучения, полученные в результате медицинских осмотров рабочих урановых заводов и экспериментов с урановым излучением, проводившихся над животными и людьми в течение нескольких десятков лет. Я не принадлежу к этому направлению.

Применение оружия с ОУ в военных операциях — это сложный научный, медицинский и правовой вопрос. Например, как заметила доктор Розали Бертель, снаряды с ОУ во время полета раскаляются до очень высоких температур и частично сгорают, образуя мельчайшие частицы, обладающие физическими и химическими свойствами керамики, которых нет у всех других соединений урана, в том числе, у его оксидов, которые обнаруживаются вблизи заводов по обработке урана¹. Подвижность ОУ в керамическом виде гораздо меньшая, чем у других физико-химических форм урана. Поэтому период полуыведения ОУ (то есть время, за которое выводится из организма половина ОУ, проникшего в него через дыхательные, пищеварительные или какие-то иные пути) гораздо больше, чем у любых из тех веществ, которые сейчас используются для расчета радиационных доз, установленных национальными и международными научными, надзорными и консультативными органами. Это означает, что выдыхание частиц ОУ, образующихся при горении снаряда, приведет к получению гораздо большей дозы радиации, чем то же самое количество ОУ, которое выдыхается, например, на заводе по химической обработке ОУ. Если гипотеза о керамических частицах, которая мне кажется с научной точки зрения разумной, подтвердится, то можно будет предположить, что они ведут себя подобно металлической шрапNELи из ОУ, которую обнаврикли в коже некоторых ветеранов войны в Персидском заливе и которая, по признанию Пентагона и других учреждений, представляет собой серьезную проблему.

Поскольку ОУ является источником гамма-излучения, то следует персонал, повседневно или часто находящийся в контакте с ОУ (например, при обслуживании снарядов), относить к категории лиц, работающих с радиоактивными веществами, и соблюдать по отношению к ним требования по ношению счетчиков, позволяющих следить за количеством получаемой ими радиации. К сожалению, военнослужащие, работающие с ОУ, не причисляют к этой категории, тем самым лишая их и их семьи важного источника информации о риске, которому подвергалось и подвергается их здоровье.

Применение оружия с ОУ в Ираке сопровождалось рядом других факторов, которые потенциально могли создать проблемы для здоровья, в том числе — испытанием экспериментальных вакцин, токсинами от пожаров на нефтяных скважинах и следовыми

количествами химического оружия. Что касается иракских детей, эти проблемы осложняются бедностью, возникшей в результате санкций, введенных Соединенными Штатами, и подавлением Саддамом Хусейном шиитского населения, составляющего большинство в том районе, где было найдено наибольшее количество остатков ОУ. Проблема определения причин различных заболеваний, от которых пострадали как ветераны войны в Персидском заливе, так и жители юго-восточной части Ирака, осложняется недостатком медицинского обслуживания и диагностики. Общая картина осложняется еще и американо-британскими бомбардировками этого района, начавшимися в декабре 1998 г. Не стоит и говорить, что для проведения независимого исследования в Ираке условий имеется еще меньше, чем в Югославии.

Действие урана с большим периодом полувыведения, усиленное рядом воздействий нерадиологического характера и, как это было в случае иракских детей, множеством других трудностей, представляет собой весьма тяжелую проблему. По-видимому, многие наблюдавшиеся симптомы и заболевания не могли быть вызваны только воздействием ОУ. Но ОУ вполне мог способствовать их проявлению. Исследование совместного действия различных факторов — сложный вопрос, которым пренебрегают даже в относительно контролируемых условиях облучения на заводах. Обстоятельства, в которых находились американские военнослужащие во время войны в Персидском заливе и иракцы, проживающие в этом регионе во время и после ее окончания, были таковы, что IER считал, что он не мог добавить что-либо существенное к дискуссии по поводу ОУ, кроме тех сообщений, которые мы здесь привели.

ОУ состоит главным образом из урана-238 — наиболее часто встречающегося в природе изотопа урана. Это — радиоактивное вещество, которой по сути дела является отходом от производства оружия и гражданских атомных станций. Его радиоактивность на единицу веса составляет около 60 % от радиоактивности природного урана. Уран не только радиоактивен, но, как тяжелый металл, опасен для почек. Может оказаться, что оружие с ОУ противоречит международным законам, поскольку представляет опасность для людей в отдаленном будущем. Во всяком случае, использования ОУ для производства оружия создает риск для безопасности будущих поколений, и поэтому должно быть запрещено законом.

Итак, что касается причин, создающих проблемы для здоровья, то радиологические и многие нерадиологические факторы, присутствовавшие во время и после войны в Персидском Заливе, а также во время войны в Югославии, необходимо рассматривать совместно. В некоторых случаях (например, при изучении воздействия шрапNELи из частиц ОУ) более важное значение может иметь опыт первой войны; в других случаях (например, при изучении здоровья людей, живущих рядом с разбомленными химическими заводами) — второй; кроме того, возможны различные комбинации с участием других факторов. Некоторые заболевания и симптомы могут быть слабо связаны с применением оружия с ОУ или вообще не связаны с ним.

Человеческие организмы и экологические системы реагируют на всю совокупность наносящих им ущерб факторов. Но наша понимания этих комбинированных эффектов находится еще в зародышевом состоянии. Для решения перечисленных вопросов потребовалось бы гораздо более скромные суммы, чем те, что теперь затрачиваются на ведение войны и производство смертоносного оружия. То, что они так и не выделяются — печальный и внушиащий опасение комментарий по поводу политической воли нынешней власти.

1. Статью на английском Розали Бертель, "Host Response to Depleted Uranium" ("Реакция организма на обедненный уран"), изданную в ноябре 2000 г., можно найти в Интернете на сайте www.iespb.org/docs/host_response_to_duh.htm. ОУ, получающийся из отработанного урана (например, из урана, прошедшего через реактор), содержит небольшое количество делавшихся веществ (особенно, технеций-99) и некоторых трансурановых радионуклидов (например, америций-241 и плутоний). Излучение от этих веществ может составлять значительную долю общей дозы облучения, получаемой рабочими при переработке ОУ в металлы. Большая часть этих примесей устраняется в процессе обработки, и поэтому в окончательном виде в оружии они обычно содержатся в несущественных количествах (по сравнению с общей радиоактивностью урана).

Из всех трех целей, расположенных в промышленном комплексе Панчево, наибольшим бомбардировкам сил НАТО подвергся нефтеперерабатывающий завод. Бомбовые удары наносились по нему несколько раз в апреле 1999 г. и окончились только 8 июня того же года. В результате атак было разрушено много цистерн и трубопроводов. Сгорело около 75 000 т сырой нефти и нефтепродуктов, а 5 000—7 000 т было выброшено в почву и в систему сточных вод. Выбросы привели к загрязнению 100 000 м² почвы на территории перерабатывающего предприятия.

Как и нефтехимический завод, завод по производству химических удобрений "Азотара" подвергся бомбардировкам дважды — 15 и 18 апреля 1999 г. Персонал завода сообщил инспекторам ЮНЕП/БК о беспокойстве по поводу цистерны, в которой перед бомбардировками хранилось 9 600 т аммиака. Если бы в эту цистерну попала бомба, то выброшенный аммиак мог бы привести к смерти множества людей в прилегающих районах. Завод "Азотара" не имел возможности перевезти этот аммиак в другое место. С целью сократить количество хранящегося аммиака с первых дней бомбардировок (начавшихся 4 апреля 1999 г.) завод был переведен на повышенное производство удобрений. К моменту первой атаки количество хранящегося аммиака составляло примерно 250 т. Оставшийся аммиак был намеренно спущен в канал для сточных вод, чтобы не допустить его выбросов в атмосферу в случае взрыва. Это было сделано после того, как цистерна с аммиаком была задета осколками от взрыва, произшедшего рядом. Кроме того, в результате повреждений цистерн произошли частично утечка и частично возгорание 200—300 т кальциевой аммиачной селитры, фосфатов и хлорида калия (какая часть этих веществ вытекла, а какая сгорела, неизвестно). Наконец, бомбы также попали в железнодорожные вагоны, содержащие 150 т сырой нефти; попыток потушить этот пожар не предпринималось.

Можно найти таблицы, которые показывают характер загрязнений, возникших, по крайней мере частично, в результате этих выбросов, в Интернете на сайте IEER (www.ieer.org/ensec/no-24/no24russ/tables.html). К сожалению, в настоящий момент невозможно прийти к однозначным выводам, какие будут медицинские и экологические последствия этих выбросов. Уже начали проводиться мониторинги и оценки медицинских последствий, но эти программы находятся еще на начальных этапах, и полученные к настоящему моменту данные еще не обнародованы.

Крагујевац

Крагујевац — это промышленный город с населением 150 000 человек, расположенный в центре Сербии. Основное предприятие — промышленный комп-

лекс "Застава". Комплекс состоит из десятков небольших предприятий и производит самую разную продукцию — от изделий тяжелого машиностроения до легковых автомобилей, грузовиков и охотничьих ружей. Одно время завод производил тяжелое оборудование и оружие для армии, но, как уверяет руководство завода, к моменту бомбардировок это производство уже прекратилось. До введения экономических санкций (действовавших с конца 1991 до сентября 2001 г.) это было одно из крупнейших промышленных предприятий на Балканах и, соответственно, играло огромную роль в жизни этого города.

Завод "Застава" подвергался бомбовым ударам дважды — 9 и 12 апреля 1999 г. — в общей сложности на него было сброшено 12 бомб⁶. Сильно пострадали или были полностью разрушены силовые трансформаторы, сборочные конвейеры, красочный цех, компьютерный центр и завод по производству грузовиков. В результате производство продукции прекратилось. Администрация завода оценивает общий ущерб, нанесенный предприятию, в 1 млрд немецких марок (около 500 млн американских долларов). На следующий год после нанесения бомбовых ударов правительство Милошевича затратило 80 млн американских долларов на восстановление завода по производству легковых автомобилей. Сейчас на этом заводе работают 4 500 человек. В период расцвета численность его штата составляла 30 000 человек. План на 2001 г. предусматривал выпуск 28 000 легковых автомобилей и 1 400 грузовиков. Это в два раза превышало объем продукции 2000 г., но далеко не достигало уровня 1989 г., когда было произведено 180 000 автомобилей и грузовиков. Снижение производительности можно объяснить несколькими факторами, в том числе распадом Югославии и санкциями, наложенными на страну во времена режима Милошевича.

В результате бомбовых ударов были повреждены два комплекса силовых трансформаторов завода "Застава", красильный цех и электростанция, а также произошла утечка ПХБ на прилегающую территорию. В красильном цехе, предназначенному для окраски готовых автомобилей, на пол и в колодцы с 6 000 м³ сточных вод, было пролито около 1 400 л (2 150 кг) трансформаторного масла, содержащего смесь трихлорбензола и ПХБ. Трансформатор, расположенный на электростанции, находился рядом с трубой для отвода дождевой воды. Поэтому есть вероятность, что через систему стоков часть нефти стекла в реку Лепеника, но сколько в точности, неизвестно. Кроме этих двух площадок, непосредственно подвергшихся бомбовым ударам, в районе хранения отходов имеется несколько контейнеров с загрязненным песком, которые после бомбардировок были извлечены из гравийной ямы под трансформатором на электростанции. Там же хранится множество не поврежденных бомбардировками контейнеров с отходами,

См.: Точечные бомбардировки, с. 6

**Точечные бомбардировки
со с. 5**

которые не были надлежащим образом категоризированы и состояние которых ухудшается.

Через три дня после бомбардировок городской Институт общественного здоровья взял 21 пробу воды в районах вокруг Крагуевача. В первый и во второй день в пробах были обнаружены токсичные химические вещества, но на третий день их обнаружено не было. Эти данные не были опубликованы, поэтому мы не знаем, о каких токсических веществах идет речь. Жители окрестных районов обеспокоены тем, что их район, возможно, загрязнен, поскольку некоторые колодцы в этом районе не проверялись на загрязнение ПХБ. Данных, говорящих о том, что ПХБ проник непосредственно в грунтовые воды, нет. Однако наводнение в июле 1999 г. могло разнести загрязняющие вещества по сельскохозяйственным территориям, расположенным на низменных участках.

По причине десятилетнего конфликта, закрытости системы, экономического спада и других проблем послевоенной Югославии трудно делать надежные выводы об экологической ситуации в Крагуеваче. К счастью, загрязненная территория завода была обработана, поскольку ее загрязнение представляло наибольшую угрозу для здоровья рабочих. В профессиональных условиях вредное воздействие ПХБ происходит в основном путем вдыхания. Очистка колодцев со сточными водами и устранение загрязненного бетона значительно снижает опасность вредного воздействия на рабочих.

В такой неопределенной ситуации и при общем отсутствии данных о выбросах загрязняющих веществ в окружающую среду в районе завода "Застава" невозможно делать каких-либо выводов, и остается только констатировать насущную необходимость в организации мероприятий по тщательному отбору проб и проведению мониторинга.

Правовые вопросы

Как гласит международное право, "В случае любого вооруженного конфликта право сторон, находящихся в конфликте, выбирать методы или средства ведения войны не является неограниченным"⁷. Международное право, применимое к нашему анализу использования НАТО военной силы в Югославии, включает в себя Женевскую конвенцию 1949 г. и Дополнительный Протокол I к Женевской конвенции. Все страны-члены НАТО подписали и ратифицировали Женевскую конвенцию 1949 г. и несут обязательства по соблюдению ее условий⁸. Что касается Протокола I, то на момент начала бомбардировок в него входили все страны-члены НАТО, кроме Соединенных Штатов (подписавших, но не ратифицировавших этот договор), Франции (присоединившейся к договору в 2001 г.) и Турции (не подписавшей его).

Другая область права, также относящаяся к этому конфликту, — обычное право. Обычное право основана на общей и последовательной государственной практике, которая следует исходя из понимания правового обязательства. В нашей дискуссии обычное право особенно важно, поскольку многие нормы, записанные в Женевских соглашениях и Протоколе I, считаются обычным правом; и государство может нести обязательства по обычному праву, даже если оно не вошло в соответствующий договор.

Анализ условий договора

Женевские конвенции 1949 г. запрещают государствам уничтожение собственности, если это не является "абсолютно необходимым для военных операций". Военная необходимость сама по себе является расплывчатым понятием, и страны очень склонны считать военной необходимостью все, что способствует успеху военной операции.

"Военные объекты"

Протокол I устанавливает принцип разделения, требующий от сторон "всегда проводить различие между гражданским населением и комбатантами, а также между гражданскими объектами и военными объектами и соответственно направлять свои действия только против военных объектов". Соответствовали бомбардировки в Панчево и Крагуеваче этим условиям, зависит от определения цели военной операции. Какова была военная цель в случае этих двух ударов? Конечно, можно сказать, что нефтеперерабатывающий завод производил топливо для военных операций, но относится ли это также и к заводам по производству легковых автомобилей, химических удобрений и нефтехимическому заводу? В интервью, которые давали официальные лица в Крагуеваче и Панчево, они утверждали, что их заводы не имели непосредственной стратегической военной ценности.

Конкретные критерии выборов целей бомбардировок в Югославии не были обнародованы. Как мы уже говорили, на наш запрос Министерству обороны США по поводу документов, подтверждающих военную необходимость выбора этих объектов, мы получили отказ. Общий критерий для выбора целей Военно-воздушных сил США состоит в следующем:

Законной атаке могут быть подвергнуты только те объекты, которые отнесены к числу военных целей. В этом контексте, к числу военных целей относят те объекты, которые по своей природе, местоположению, назначению и использованию существенно способствуют проведению военных действий, или если их полное или частичное разрушение, захват или выведение из строя способствуют значительному военному преимуществу.

См.: Точечные бомбардировки, с. 7

Главный фактор состоит в том, способствует ли этот объект поддержанию боевого потенциала противника, позволяющего ему вести или выдерживать войну. Следовательно, при повреждении, выведении из строя, уничтожении, захвате или срыве работы объекта должны появиться заметные военные выигрыши и преимущества⁹.

Военно-воздушные силы США признают, что “существуют противоречия в вопросе о том, можно ли причислить к военным объектам другие [гражданские] объекты и, если можно, то при каких обстоятельствах”. Главный фактор в определении статуса объекта состоит в том, “способствует ли этот объект фактическому повышению военной эффективности противника”.

На основании этого критерия Военно-воздушные силы США причисляют к законным военным объектам такой объект как нефтехранилища¹⁰. Однако, они же заявляют, что “обычно законными военными целями считаются заводы, цеха и фабрики, которые непосредственно обеспечивают потребности вооруженных сил противника” (Курсив наш). Факты, на основе которых принималось решение о выборе военных целей, необходимо обнародовать, чтобы обеспечить общественный контроль за деятельностью военных. По поводу правомерности бомбардировок Панчево и Крагујевача остаются серьезные вопросы, на которые без знания таких фактов невозможно получить компетентные ответы.

“Соответствующие предосторожности”

Статья 57 Дополнительного протокола I требует от стран предпринимать “все практически возможные меры предосторожности при выборе средств и методов нападения, с тем чтобы избежать случайных потерь жизни среди гражданского населения, ранения гражданских лиц и случайного ущерба гражданским объектам и, во всяком случае, свести их к минимуму”. “Практически возможные” понимается в смысле “современного принятия необходимых идентификационных мер, направленных на максимальную защиту населения”. Были приняты такие предосторожности или нет — это еще один вопрос, на который мы до сих пор не имеем ответа.

Защита окружающей среды

Кроме этих предосторожностей, сопоставленных с военной необходимостью, Протокол I гарантирует гражданскому населению, их собственности и окружающей среде более конкретную защиту. Одно из положений, в наибольшей степени относящееся к охране окружающей среды, — Статья 35, в соответствии с которой запрещается использовать оружие, которое по своей природе вызывает “излишние повреждения или излишние страдания”, и применять средства ведения

военных действий, “которые имеют своей целью причинить или, как можно ожидать, причинят обширный, долговременный и серьезный ущерб природной среде”.

К сожалению, Протокол I не уточняет, что имеется в виду под “обширным, долговременным и серьезным”. Эти же условия мы видим в Договоре о воздействии на природную среду (в военных или иных враждебных целях)¹¹, и они позднее получили интерпретацию в рамках этого договора. Хотя эти определения не предполагалось применять к Протоколу I, они могут послужить некоторым руководством:

- (а) “обширный” — охватывающий площадь порядка нескольких сотен квадратных километров.
- (б) “долговременный” — длищийся несколько месяцев или целый сезон.
- (в) “серьезный” — вызывающий сильные и значительные разрушения или наносящий вред человеческой жизни, природным и экономическим и другим ресурсам¹².

Если использовать эти критерии, то атаки на промышленные предприятия, о которых говорится в нашем докладе, по-видимому, должны были бы быть запрещены. Ущерб был обширным, потому что в результате бомбардировок Панчево загрязнение воздуха распространялось на сотни километров, достигнув города Ксанти в Греции. Последствия были долговременными, поскольку период полураспада некоторых химических веществ составляет несколько десятков лет. Наконец, экономические разрушения в результате бомбардировок и потенциальный ущерб водным путям в районах, прилегающих к этим предприятиям, были таковы, что последствия бомбовых ударов можно считать серьезными.

Протокол I также недвусмысленно запрещает атаки на заводы и сооружения, содержащие в себе опасный потенциал: дамбы, плотины и атомные электростанции, “если такое нападение может вызвать высвобождение опасных сил и последующие тяжелые потери среди гражданского населения” (Статья 56). Это положение также запрещает атаки военных объектов, расположенных при таких заводах или вблизи них, если это приведет к таким же опасностям. Химические заводы не называются в числе таких запрещенных заводов или сооружений, поэтому бомбардировки не нарушают этих условий. Однако принцип, лежащий в основе этих положений, состоит в защите сооружений, содержащих опасные силы, и можно с достаточной долей уверенности утверждать, что химические заводы представляют такого рода опасность, поскольку в некоторых случаях химические вещества оказывают не менее продолжительное и опасное воздействие на здоровье людей, чем, например, радионуклиды. Если атаки на химические заводы приводят к тем же рискам, что и атаки, которые

См.: Точечные бомбардировки, с. 8

специально запрещены договорами, то, по всей видимости, их следует считать обширными, долговременными и серьезными и, следовательно, нарушающими условия других договоров, о которых шла речь выше.

Бомбардировки Панчево, возможно, также нарушили Статью 56, поскольку они представляли определенную опасность для атомной станции, расположенной в Болгарии — стране, не принимавшей участия в конфликте. В Болгарии на станции Козлодуй, находящейся вниз по течению Дуная от границы с Югославией, расположено шесть атомных реакторов. Существует вероятность возникновения проблем с эксплуатацией этой станции, если загрязняющие вещества в Дунае нарушают работу охлаждающих систем конденсаторов электростанции. О том, что имеется риск нарушения работы атомной электростанции и повышенный риск аварий в результате выбросов нефти в Дунай, было в то время уже известно. IEER поднял этот вопрос в пресс-релизе 11 мая 1999 г., когда еще шли бомбардировки¹³.

Анализ обычного права

Хотя наш анализ показывает, что бомбардировки, по всей видимости, нарушили несколько условий Протокола I, Соединенные Штаты — главный исполнитель бомбовых ударов — не ратифицировали этот договор и, следовательно, не были связаны его положениями. Эти ограничения применимы к США лишь в том случае, если их можно считать принадлежащими к сфере обычного права.

Соединенные Штаты признали, что многие общие гарантии по защите гражданского населения относятся к обычному праву, но не признают этого в отношении защиты окружающей среды, гарантуемой Протоколом I. Несмотря на возражения США, эти положения по охране окружающей среды обычно относят к обычному праву. Положения по охране окружающей среды, зафиксированные в Протоколе I, были повторены в договоре 1980 г. в отношении некоторых видов обычного оружия¹⁴; положения в отношении охраны окружающей среды при вооруженном конфликте были записаны в уставе Международного уголовного суда и были признаны Международным судом ООН как существующая норма.

США могли бы не нести обязательств по выполнению норм обычного права, если бы они последовательно отказывались признать существование этой нормы, что они могут сделать. Однако в некоторых случаях обычное право носит настолько универсальный характер, что становится своего рода императивной нормой, по поводу которой государство не может возражать¹⁵. Может быть, пока преждевременно придавать этой норме "императивный" статус. Однако в последние годы несомненно произошли сдвиги в понимании этого воп-

роса, и все большее значение начинают придавать соблюдению надлежащих мер по защите окружающей среды при ведении военных действий. Мы считаем, что Соединенные Штаты, как ведущая экономическая и военная держава, должны придерживаться этих стандартов и твердо соблюдать положения о запрещении тех видов оружия и средств ведения военных действий, которые могут привести к серьезному экологическому ущербу.

Еще один аргумент в пользу того, что члены НАТО ответственны за ущерб, причиненный бомбардировками Панчево и Крагујевача, состоит в том, что на тот момент 16 из 19 стран-членов НАТО ратифицировали Дополнительный Протокол I. И хотя США были главным организатором бомбардировок в Панчево и Крагујеваче, те члены НАТО, которые прямо или косвенно способствовали проведению этих бомбардировок, могут нести ответственность на том основании, что они участвовали в пособничестве и подстрекательстве в той мере, в которой они знали о действиях США.

Полномочия НАТО по применению силы

Кроме конкретных вопросов, связанных с методами ведения военных действий, бомбардировки в Югославии подняли более широкий вопрос о том, имело ли НАТО полномочия применять любой вид силы в Югославии. Некоторые стороны критиковали военную кампанию НАТО в Югославии за незаконное использование силы, поскольку эта кампания не получила санкции Совета Безопасности ООН и ни одно из государств-членов НАТО не подверглось атаке, которая оправдала бы индивидуальную или коллективную самозащиту. В соответствии с Уставом ООН использование силы допустимо только в этих двух случаях. В буквальном смысле "правомерность" интервенции имела не законные, а гуманитарные основания, и хотя международное право прямо не допускало применения силы, в данном случае оно было терпимо по отношению к военной акции, поскольку эти действия были направлены на преодоление тяжелого гуманитарного кризиса. Может быть, то, что система не принуждает страны бездействовать перед лицом таких кризисов, следует считать ее достоинством, но имеется и необходимость сохранить ограничения на использование силы, чтобы не допустить распада международной системы, созданной для обеспечения безопасности.

Рекомендации

Ниже приводятся рекомендации IEER относительно правовых и экологических аспектов современной войны. Мы направили их в НАТО, правительство США, а также заинтересованным неправительственным организациям и частным лицам.

См.: Точечные бомбардировки, с. 19
Примечания, с. 19

Медицинское исследование в районе индийской атомной станции

Сангамитра ГАДЕКАР, доктор медицины
Сурендра ГАДЕКАР, доктор философии¹

Несмотря на то, что ядерные истеблишменты проявляют большую изобретательность в производстве оружия, они во всем мире удивительно плохо справляются с задачей оценки ущерба, который их деятельность наносит здоровью людей и природе. В некоторых странах не только не проводятся грамотные оценки, но даже регулярно не собираются необходимые для этого данные. Если же какое-то исследование все-таки проводится, большинство истеблишментов крайне неохотно публикуют даже те низкокачественные данные, которые у них есть, с тем чтобы дать возможность провести его оценку независимым образом. В странах, не имеющих столь полного "Закона о свободе информации", как в Соединенных Штатах, добыть у ядерных истеблишментов какую-нибудь информацию — значит совершить подвиг Геракла. (Например, в Индии широкой публике недоступна даже информация о планах по эвакуации в случае чрезвычайных ситуаций. Она предоставляется только местным чиновникам.)

В Индии в течение многих лет дебаты по вопросам ядерных предприятий напоминали разговор глухих, поскольку ни одна из сторон не имела реальных данных о влиянии ядерных предприятий на природу и на здоровье живущих поблизости людей. Когда было получено разрешение на строительство новых станций, в районах, прилегающих к территории предложенных площадок, начались широкие протесты. Однако эти протесты не оказали того действия, которое могли бы оказать дебаты, опирающиеся на фактические данные и с более высоким уровнем осведомленности общественности по этому вопросу.

Мы присоединились к антиядерным протестам в 1986 г. — после чернобыльской катастрофы. Наша группа "Анумукти", базирующаяся в небольшой индийской деревне Ведчи, вблизи предполагаемого в то время места строительства атомной станции в Какрапаре, организовала рядом со строительной площадкой митинг протеста. На митинг пришло более десяти тысяч человек, которые были грубо разогнаны полицией, применившей слезоточивый газ, резиновые дубинки и, наконец, открывший огонь, убив 14-летнего мальчика. Полицейские репрессии продолжались много месяцев. При этом правительство систематически старалось запугивать население и заставить его отказаться от всяких мыслей о протесте. В конце концов оно в этом преуспело.

В таком состоянии деморализации мы и решили в сентябре 1991 г. провести исследование в районе атомной станции, открывшейся уже несколько десятилетий назад в Раватбхате, недалеко от города Кота в штате Раджастан западной Индии. Побывав в этом районе во время проведения одной из наших кампаний за год до этого, мы были поражены числом врожденных физических дефектов и твердых опухолей, наблюдавшихся у жителей деревень, расположенных вблизи станции. Однако для экспертов и лиц, ответственных за принятие решений, такое "недоказанное" свидетельство нечего особенного не значит. При проведении исследования нашей главной задачей было выяснить, действительно ли проживание рядом со станцией опасно для здоровья, тем более, что мы сами вскоре могли оказаться по соседству с таким предприятием (Какрапар).

Один из важнейших вопросов, который необходимо было разрешить до начала исследования, касался финансирования мероприятия. У некоторых политиков атомная энергия была "в любимчиках"², поэтому получить государственное финансирование на проведение независимого исследования было необыкновенно трудно. Время, которое надо было затратить на получение частного финансирования, могло составить существенную часть всего проекта. Мы избежали этой "ловушки-22" (т. е. бюрократические препоны на пути к цели. — Прим. переводчика), разделив все расходы на небольшие части и распределив ответственность за выполнение различных небольших заданий между разными группами участников. Таким образом, добровольцы, которые подключились для сбора информации, врачи различных специализаций, а потом и люди, занимавшиеся вводом и анализом данных, — все они вкладывали свой труд на добровольной основе без всякой мысли о денежном вознаграждении. Жители в исследуемых и контрольных областях бесплатно предоставляли нам жилье и питание. В результате расходы на исследование с разбивкой на одного человека или на одну группу стали совсем небольшими — такую сумму готов был вложить каждый.

Реакторы Раватбхаты были первыми атомными реакторами типа CANDU (Канадский тяжеловодный ядерный реактор, работающий на уране), построенными в Индии. Поскольку индийская программа атомной энергетики была основана на реакторах типа CANDU, то

См.: Медицинское исследование, с. 12
Примечания, с. 20

Структура и методология исследования

Сангамитра ГАДЕКАР, доктор медицины

Сурендра ГАДЕКАР, доктор философии

Исследования могут быть очень мощным инструментом при установлении фактов. Однако их следует проводить грамотно и целенаправленно — не получиться может очень многое. Плохо проведенное исследование — это не только огромная потеря времени, сил и денег; оно может также привести к необоснованным и невоспроизводимым результатам, а следовательно, к долговременной потере доверия.

Вот несколько реальных примеров возможных ошибок:

- Группа индийских врачей занималась изучением латиризма — изнурительного заболевания, развивающегося в результате употребления некоторых видов чечевицы. Они проконсультировались с эпидемиологом, составили анкеты и обучили группы людей, проводящих обследование, как заполнять бланки. Поскольку район распространения этого заболевания был большим, а число групп, проводящих обследование, ограниченно, то за каждой группой закреплялись деревни, выбранные случайным образом. Одной группе досталась деревня в очень удаленном районе. Дороги были ужасные, заправочных станций мало, и их машина все время ломалась. В конце концов несколько последних миль до деревни им пришлось идти пешком. Достигнув своей цели ценою таких героических усилий, они с ужасом обнаружили, что в этой деревне нет ни одного случая латиризма. Однако в соседней деревне их было довольно много. Группа решила отправиться туда и провести обследование там — ведь названия деревень выбирались случайным образом, и они точно с таким же успехом могли бы выбрать и эту деревню вместо своей первой. К сожалению, именно этого делать и не следовало, поскольку нарушился сам принцип случайной выборки, на котором основывалось все исследование.
- Другая группа исследовала здоровье матерей и детей в загрязненном районе. Анкеты содержали несколько вопросов о семье, на которые мог ответить любой член семьи (например, вопросы об имуществе), и вопросы, на которые могла ответить только женщина (например, вопросы об истории ее бере-

менности). Имена и возраст членов семьи должны были входить в круг вопросов, относящихся к семье, но, к сожалению, в этой анкете они были помещены только в "женскую" часть. Информация была собрана и введена в компьютер, и уже начался ее анализ, когда выяснилась проблема со структурой злополучной анкеты. Поскольку вопросы о возрасте и поле детей входили в женскую часть анкеты, то по ряду домов эти сведения получены не были, так как женщин на момент опроса не было дома. В результате даже такие простые вопросы, как общая численность населения или его гендерный и возрастной состав, остались невыясненными.

➤ Еще одна группа решила для своего исследования воспользоваться избирательными списками и муниципальной системой нумерации домов. Вскоре они обнаружили, что в этих списках произвольным образом отсутствует большое количество людей.

Приведенные примеры иллюстрируют лишь некоторые из многочисленных ошибок, которые делают все исследование бессмысленным. Поэтому важно строго придерживаться установленной процедуры. Процесс исследования можно разделить на четыре стадии:

1. Стадия разработки структуры.
2. Стадия сбора информации.
3. Анализ.
4. Распространение результатов.

Надо четко определить цель исследования, и лучше всего это делать на стадии разработки структуры. Возникает большой соблазн задать множество вопросов по различным темам; с этим следует упорно бороться, поскольку заполнять длинные анкеты утомительно и для исследователя, и для респондента. Когда исследователи устают, им становится скучно, и они пропускают вопросы, ответы на которые кажутся им "очевидными". При этом все вопросы, непосредственно связанные с поставленной целью, задать необходимо, и обычно их оказывается довольно много.

Легко пропустить вопросы, которые могут иметь решающее значение. Например, при проведении исследования в Раватбхате (см. статью по медицинскому ис-

следованию в Раватбхате на с. 9), которое мы проводили впервые в жизни, возникла одна важная проблема: мы спрашивали, работал ли кто-либо из членов семьи на станции на момент проведения исследования. Таким образом, мы получили список лиц, работающих в настоящее время, но никакой информации о занятости населения в прошлом. Поэтому мы не смогли сделать заключения относительно того, имеется ли какая-нибудь связь между продолжительностью и характером работы на станции и высоким числом врожденных физических дефектов у детей, проживающих в этом районе.

Перед тем как разработать план проведения исследования, важно определить критерии отбора. Когда критерии разработаны, все объекты, удовлетворяющие им, становятся частью генеральной совокупности исследования. Например, критерий может состоять в выборе всех деревень, расположенных на определенном расстоянии и в определенном направлении от загрязняющего предприятия. Но тогда исследование должно охватывать действительно все деревни в этом направлении и на этом расстоянии; нельзя исключить какую-либо из них на том основании, что она неудобно расположена, или если известно, что там нет исследуемых "случайев". Точно так же нельзя исключить какую-либо деревню на том основании, что она слишком велика и превышает возможности исследовательской группы. В этом случае, прежде всего, следует пересмотреть критерий отбора или произвести случайную выборку. В нашем случае мы предпочли не делать случайной выборки, а обследовать все семьи.

Чем более отчетливо определены цели исследования, тем лучше — это способствует разработке наилучшей структуры анкет и в дальнейшем может сэкономить время и сократить недоразумения. При проведении обследования на местах время строго ограничено, поэтому нельзя позволить себе тратить его на постоянное переписывание одной и той же информации. На стадии разработки анкет исследователь должен продумать все варианты ответов, которые можно получить на каждый вопрос, а затем пронумеровать и закодировать эти ответы в самой анкете. Затем, при проведении опроса, исследователь просто выбирает данный ответ из списка и отмечает его номер. Если позволяет время, не мешает провести пробное предварительное исследование, чтобы заранее выявить некоторые трудности и избавиться от них до начала основной работы.

Перед этапом сбора информации необходимо обучить различные группы сотрудников и раздать им задания. Эти задания в основном делятся на три типа:

1. Нумерация: До того как начнется заполнение анкет, необходимо пронумеровать каждый дом, входящий в генеральную совокупность исследования. Даже если решено прибегнуть к случайной выборке, этот шаг все равно надо сделать, чтобы обеспечить каждому дому равный шанс участия.
2. Заполнение анкет специально обученными группами сотрудников.
3. Проверка заполненных анкет опытными специалистами. Это надо проводить как можно быстрее, чтобы исправить все ошибки до того, как группа, проводящая опрос, покинет место обследования. Повторный выезд на то же самое место для внесения поправок представляет собой большой труд, но это необходимо будет делать в случае, если в первый раз была пропущена важная информация.

В продаже имеется много хороших компьютерных программ, предназначенных для проведения анализа. Нам особенно нравится "EPI-INFO". Эта очень удобная в использовании программа была разработана Всемирной организацией здравоохранения и Центрами по контролю и профилактике заболеваемости США специально для проведения медицинских исследований, главным образом, для наблюдения за распространением СПИДа в Африке. Она не только обладает очень хорошими аналитическими возможностями, но и распространяется бесплатно. Однако прежде чем проводить анализ, необходимо ввести в компьютер данные, а до этого — проверить все анкеты, чтобы убедиться, что никакие данные не были пропущены и что они на самом деле готовы для ввода в компьютер. Именно на этой стадии исследователь может оценить то время, которое было затрачено на разработку структуры анкет, поскольку хорошо составленные анкеты упрощают процесс ввода данных в компьютер.

Распространение результатов обычно осуществляется путем публикаций в научных журналах. И если в основе демократических действий должна лежать наука, то этот этап становится самой важной частью исследования. Информация, на которой строится исследование, — принадлежит сообществу, и она должна усиливать это сообщество. Там, где большая часть общества неграмотна, распространение результатов должно также осуществляться и устным образом.



эти первые реакторы послужили прототипом для всей программы. Исследуемая площадка была выбрана в 1961 г., и с помощью канадцев в 1964 г. началось строительство первого блока. Реактор достиг критичности к августу 1972 г., и в декабре 1973 г. блок был запущен в действие. Работа над вторым блоком началась в 1967 г., и он был запущен в действие в апреле 1981 г. Кроме этих двух реакторов единственным большим промышленным предприятием в районе был завод по производству тяжелой воды, используемой в качестве замедлителя и теплоносителя в реакторах.

Результаты исследования в Раватбхате

В сентябре 1991 г. мы обследовали в общей сложности 1 023 семьи, из которых 571 проживали в пяти деревнях на расстоянии до 10 км от атомной станции Раватбхата³, а 472 — в четырех удаленных деревнях, расположенных на расстоянии более 50 км от станции. Всего было обследовано 2 860 жителей из ближних деревень и 2 544 — из удаленных.

Что касается распределения по возрасту и полам, между обоими районами наблюдалось большое сходство. Не было значительных расхождений и в кастовом распределении. Уровень образования одинаков в обоих районах; около 70 % населения было неграмотным.

Удивительно схожим в обоих районах был характер питания. Вопросы о питании мы задавали 20 % случайно выбранных семей. Хотя от дома к дому имелись большие расхождения в типе и количестве пищи, потребляемой в каждом районе, но средние величины жиров, белков и углеводов, потребляемых в каждом районе,

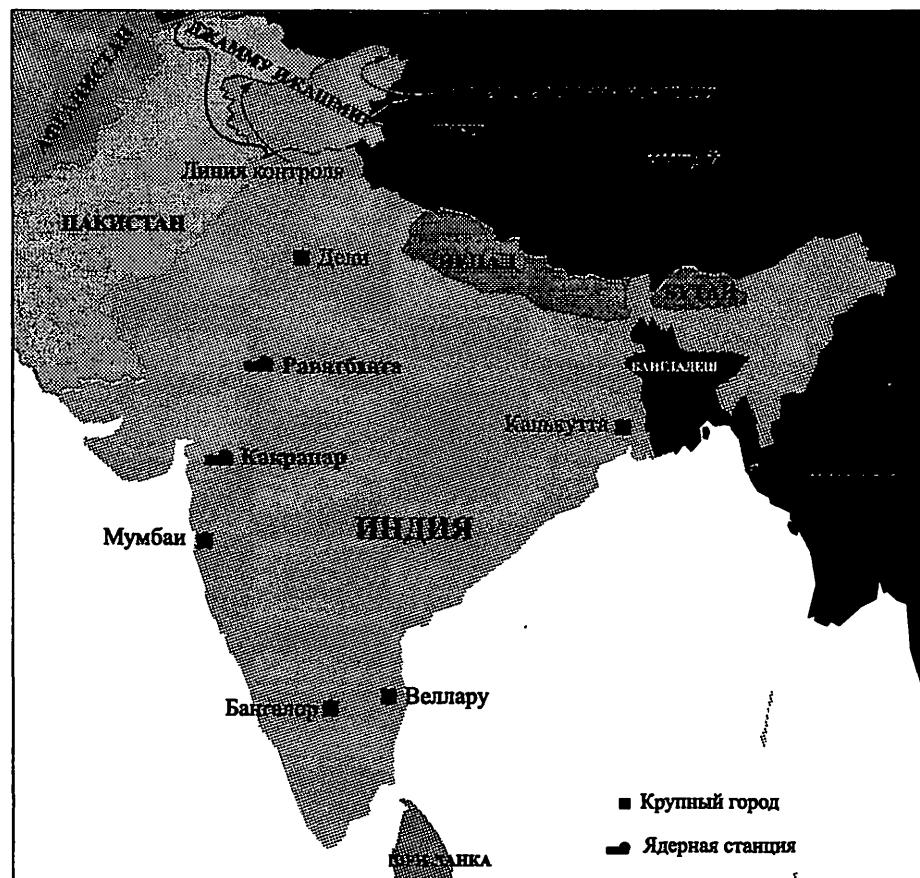
были идентичны и очень близки к их среднему потреблению в Индии.

Весьма схожими в обоих районах были и различные "материнские" признаки, например, среднее число беременностей, средний размер семьи, возраст замужних женщин и возраст матери при рождении первого ребенка, возраст матери при выкидыше, возраст матери при рождении мертвого ребенка или ребенка с врожденными дефектами. Похожими были и условия жизни, что можно было оценить по размеру и типу домов, по времени, необходимому для доставки питьевой воды, по топливу, используемому для приготовления пищи, и по другим факторам.

Однако в структуре распределения собственности на землю между этими районами были некоторые различия. В районе станции было больше людей, у которых земля была в их собственности, а в удаленных деревнях — безземельных. С другой стороны, жители удаленных деревень чаще имели орошаемые земли, и в своей сельскохозяйственной практике они использовали большее количество удобрений и пестицидов.

Единственным удивительным отличием в условиях жизни между этими двумя районами было постоянное электрификации. В деревнях, которые были дальше удалены от вырабатывающих электричество АЭС, было электрифицировано 52 % домов, а в близлежащих — всего 19 %.

Характер занятости в обоих районах был, конечно, разным, что обусловле-



Карта представлена схематично и на ней показано только два ядерных предприятия:
АЭС в Раватбхате и АЭС в Какрапаре.

См.: Медицинское
исследование, с. 13

но наличием атомной станции. В удаленных деревнях почти все работали в своей же деревне, а в близлежащих деревнях 44 % всех работающих были заняты на атомной станции. Но среди этих рабочих очень немногие (всего четыре человека) были заняты на постоянной неквалифицированной работе. Большинство было временными рабочими, исполняя работу по строительству и уборке станции⁴. Восемь процентов из этих временных рабочих были дети в возрасте до 15 лет.

Самым заметным отличием в этих двух районах был удивительный контраст в характере расстройств и заболеваний. В окрестности станции Раватбхата большее число людей жаловалось на болезни, большим было и число заболеваний. Если в удаленном районе на какую-нибудь болезнь жаловалось 25 % людей, в прилежащем районе их число составляло 45 %. Из 551 семьи в близлежащем районе было 68 таких, где хотя бы один из членов семьи жаловался на четыре различных недомогания; в удаленном районе число таких семей составляло всего 9 из 472. В таблице 1 на с. 13 приводится сравнение уровней заболеваемости в близлежащих и удаленных деревнях.

Что касается таких острых проблем, как непродолжительные лихорадки, конъюнктивиты, затрудненное дыхание и т. д., то в таких жалобах не было различий. Однако наблюдались большие различия в таких хронических состояниях, как затяжные лихорадки, длительные и часто возобновляющиеся кожные заболевания, катаракты, постоянные проблемы пищеварительного тракта, боли в суставах и во всем теле и постоянное чувство вялости и общей слабости. Число людей, жалующихся на эти хронические недомогания, в близлежащем районе было в два-три раза выше, чем в удаленном районе. Кроме того, их средний возраст был на десять лет меньше, чем у людей с аналогичными заболеваниями в удаленном районе. Самое большое различие наблюдалось в случае плотных опухолей. В деревнях, соседствующих с атомной станцией, мы зафиксировали 30 случаев, в том числе опухоль в груди женщины размером с футбольный мяч, а также несколько опухолей размером с теннисный мяч.

См.: Медицинское исследование, с. 14

ТАБЛИЦА 1
УРОВНИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ
сентябрь 1989 —
сентябрь 1991 гг.

Тип ЗАБОЛЕВАНИЯ	БЛИЗЛЕЖАЩИЕ ДЕРЕВНИ	УДАЛЕННЫЕ ДЕРЕВНИ
Непродолжительные лихорадки		
Страдающие заболеванием	137 (4,8 %)	117 (4,6 %)
Средний возраст	24 ± 19 лет	26 ± 19 лет
Затрудненное дыхание		
Страдающие заболеванием	71 (2,5 %)	52 (2,0 %)
Средний возраст	45 лет	48 лет
Постоянный кашель		
Страдающие заболеванием	103 (3,6 %)	60 (2,4 %)
Средний возраст	31 ± 19 лет	42 ± 22 лет
Продолжительные лихорадки		
Страдающие заболеванием	120 (4,2 %)	41 (1,6 %)
Средний возраст	25 ± 17,5 лет	30 ± 17,5 лет
Боли в теле		
Страдающие заболеванием	126 (4,4 %)	28 (0,9 %)
Средний возраст	34 ± 15 лет	33 ± 15 лет
Боли в суставах		
Страдающие заболеванием	116 (4,1 %)	56 (2,2 %)
Средний возраст	43 ± 15 лет	45 ± 16 лет
Проблемы с пищеварением		
Страдающие заболеванием	360 (12,9 %)	151 (6,0 %)
Средний возраст	29 ± 18 лет	33 ± 19 лет
Слабость и вялость		
Страдающие заболеванием	147 (5,1 %)	96 (3,8 %)
Средний возраст	36 ± 17 лет	46 ± 18 лет
Кожные заболевания		
Страдающие заболеванием	208 (7,3 %)	75 (2,9 %)
Средний возраст	21 ± 19 лет	21 ± 20 лет
Плотные опухоли		
Страдающие заболеванием	30 (1,1 %)	5 (0,2 %)
Средний возраст	41 ± 21 год	50 ± 18 лет
Проблемы с глазами		
Страдающие заболеванием	51 (1,8 %)	20 (0,8 %)
Средний возраст	39 ± 21 год	42 ± 13 лет
Конъюнктивит		
Страдающие заболеванием	16 (0,6 %)	12 (0,5 %)
Средний возраст	15 ± 17 лет	12 ± 12 лет
Катаракта		
Страдающие заболеванием	21 (0,7 %)	8 (0,3 %)
Средний возраст	58 ± 15 лет	68 ± 7 лет
Приобретенные физические дефекты		
Страдающие заболеванием	31 (1,1 %)	17 (0,7 %)
Средний возраст	41 ± 15 лет	48 ± 18 лет
Полиомиелит		
Страдающие заболеванием	24 (0,8 %)	17 (0,7 %)
Средний возраст	21 ± 18 лет	21 ± 15 лет

Значения по "Страдающим заболеванием" — это число (процент) людей в соответствующей категории деревень (ближлежащие и удаленные) с данным заболеванием.

Источники: Здесь и в табл. 2—5 — *Annuale, Volume 6 Number 5, April/May 1993.*

**ТАБЛИЦА 2: ХАРАКТЕР И СТРУКТУРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ФИЗИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ**
(на момент проведения исследования, если особо не оговорено)

ФИЗИЧЕСКИЕ ДЕФЕКТЫ	БЛИЗЛЕЖАЩИЕ ДЕРЕВНИ	УДАЛЕННЫЕ ДЕРЕВНИ
Общее население	50 дефектов (44 человек)	14 дефектов (14 человек)
Старше 18 лет	5 (5)	4 (4)
Младше 18 лет	45 (39)	10 (10)
Младше 11 лет	38 (33)	6 (6)
Рожденные живыми, сентябрь 1989 — сентябрь 1991 гг.		
С физическими дефектами	16	3
Без физических дефектов	236	194
Мертворожденные, сентябрь 1989 — сентябрь 1991 гг.		
С физическими дефектами	4	0
Без физических дефектов	2	0

В скобках — число людей; перед скобками — число физических дефектов. В пяти случаях число физических дефектов было больше одного (все в близлежащей деревне): в четырех случаях у одного человека было два физического дефекта, а в одном — три. Наблюдения в категории "младше 18 лет" включают в себя наблюдения из категории "младше 11 лет". У лиц мужского пола число физических дефектов больше, чем у лиц женского пола, примерно в три раза (в обоих районах). В близлежащей и удаленной деревнях умерло, соответственно, 31 и 20 детей, родившихся в течение двух лет до начала исследования (сентябрь 1989 — сентябрь 1991 гг.).

ТАБЛИЦА 3: ИСХОДЫ БЕРЕМЕННОСТЕЙ

ПЕРИОД ВРЕМЕНИ	БЛИЗЛЕЖАЩИЕ ДЕРЕВНИ	УДАЛЕННЫЕ ДЕРЕВНИ
Выкидыши		
Сентябрь 1989 — сентябрь 1991 гг.	27 (9,4 %)	5 (2,5 %)
Сентябрь 1981 — сентябрь 1989 гг.	35 (4,6 %)	15 (2,1 %)
Сентябрь 1971 — сентябрь 1981 гг.	15 (3,0 %)	9 (2,3 %)
До сентября 1971 г.	3 (2,5 %)	0
Мертворожденные		
Сентябрь 1989 — сентябрь 1991 гг.	6 (2,1 %)	0
Сентябрь 1981 — сентябрь 1989 гг.	20 (2,6 %)	6 (0,8 %)
Сентябрь 1971 — сентябрь 1981 гг.	13 (2,6 %)	5 (1,3 %)
До сентября 1971 г.	5 (4,2 %)	1 (1,4 %)
Рожденные живыми, но умершие к моменту проведения исследования		
Сентябрь 1989 — сентябрь 1991 гг.	31 (10,8 %)	20 (9,9 %)
Сентябрь 1981 — сентябрь 1989 гг.	111 (14,7 %)	118 (16,6 %)
Сентябрь 1971 — сентябрь 1981 гг.	83 (16,8 %)	92 (23,2 %)
До сентября 1971 г.	30 (25,4 %)	18 (24,3 %)
Живые на момент проведения исследования		
Сентябрь 1989 — сентябрь 1991 гг.	221 (77,3 %)	177 (87,6 %)
Сентябрь 1981 — сентябрь 1989 гг.	589 (77,9 %)	572 (80,5 %)
Сентябрь 1971 — сентябрь 1981 гг.	383 (77,5 %)	290 (73,2 %)
До сентября 1971 г.	80 (67,8 %)	55 (74,3 %)

Примечания:

- а. В скобках — процент исходов этой категории относительно других исходов в течение одного и того же времени. Например, 9,4 % беременностей в близлежащих деревнях в течение двух лет до проведения исследования (сентябрь 1989 — сентябрь 1991 гг.) закончились выкидышем, 2,1 % — мертворожденными, а в остальных случаях родились живые дети. Без скобок — число исходов беременностей данной категории.
- б. Поскольку исследование зависит от того, что люди вспомнят о произошедших событиях, то числа, относящиеся к двум годам до проведения исследования, скорее всего, будут более надежные, чем за более ранние годы.

См.: **Медицинское исследование**, с. 15

В контрольных деревнях было всего пять случаев опухоли, и ни одной такой большой.

Самые значительные различия в медицинском отношении были связаны с категорией неблагоприятных исходов беременности. Они были представлены во всем спектре, в том числе, существенно большим числом выкидышей и мертворожденных детей, смертей новорожденных и врожденных физических дефектов, как среди живущих, так и среди тех, кто умер за последние два года. Например, вблизи атомной станции общее число врожденных физических дефектов составляло 50 у 45 детей, а в удаленных деревнях — 14 дефектов у 14 детей⁵. Даже эти цифры статистически значимы, но разница становится еще более впечатляющей, если мы рассмотрим различия среди тех, кто родился после открытия атомной станции. Если среди людей старше 18 лет, проживающих рядом со станцией, число физических дефектов было всего пять, а вдали от станции четыре, то среди тех, кому было менее 11 лет (то есть среди родившихся после открытия обоих блоков станции в 1981 г.), число физических дефектов было соответственно 39 и шесть.

Аналогичным образом, если за два года до исследования 1991 г. в деревнях рядом со станцией в первый день жизни умерло семь детей, то в удаленных деревнях был всего один такой ребенок. Рядом со станцией за эти же два года было шесть мертворожденных детей, а в удаленных деревнях за этот же двухлетний интервал — ни одного. Вероятность того, что такое различие случайным образом встретится в двух сравниваемых группах населения, составляет один шанс из миллиона. С другой стороны, число смертей новорожденных, проживших неделю и затем умерших (обычно в результате инфекции), было почти одинаковым в обоих районах (девять около станции и семь в удаленных деревнях).

Характер и структура распределения физических дефектов, а также данные исходов беременности приведены в таблицах 2 и 3. Значения, связанные с причиной взрослой и детской смертности, а также уровень смертности по возрастным категориям, приведены в таблицах 4 и 5 (справа).

Более глубокий анализ убедительно показывает, что наблюдаемые отличия в уровне здоровья обеих групп населения не объясняются "обычными предположениями", бедностью, плохим питанием или антисанитарными условиями жизни⁶. На самом деле, благодаря соседству со станцией люди имели больше денежных поступлений и зарабатывали больше, чем те, кто жили вдали от нее, однако из-за больших расходов на медицинские услуги уровень обеспеченности ими фактически не был выше. С другой стороны, в удаленных деревнях использовалось больше пестицидов, поэтому и ко-

ТАБЛИЦА 4:
ПРИЧИНЫ СМЕРТНОСТИ
Число случаев смерти, которые
произошли в течение двух лет
до проведения исследования
(сентябрь 1989 — сентябрь 1991 гг.)

ПРИЧИНА СМЕРТИ	БЛИЗЛЕЖАЩИЕ ДЕРЕВНИ	УДАЛЕННЫЕ ДЕРЕВНИ
Дети (возрастом менее 5 лет)		
Лихорадка	3	7
Диарея	6	3
Столбняк	1	6
Респираторные инфекции	1	3
Корь	1	0
Полиомиелит	1	1
Врожденные дефекты	10	1
Маленькие дети	10	1
Неизвестные причины	3	1
Люди старше 5 лет		
Лихорадка	11	9
Проблемы с дыхательными путями	5	6
Диарея	5	6
Престарелый возраст	8	14
Боли в брюшной полости	2	1
Паралич	2	2
Несчастные случаи	1	2
Смерть во время родов	2	0
Рак	6	2
Неизвестные причины	0	3

ТАБЛИЦА 5:
УРОВЕНЬ СМЕРТНОСТИ
ПО ВОЗРАСТНЫМ
КАТЕГОРИЯМ

Из 1 000 людей, живущих в
соответствующей категории деревень,
в конкретной возрастной группе
с учетом случаев смерти, произошедших
в течение периода сентябрь
1989 — сентябрь 1991 гг.

Возрастная группа, лет	Близлежащие деревни	Удаленные деревни
0—4	47,4	36,1
5—14	5,5	3,5
15—24	3,5	0
25—34	2,4	4,2
35—44	8,5	2,0
45—54	7,3	3,0
Свыше 55	23,3	33,0

См.: Медицинское исследование, с. 20



ДОРОГОЙ АРДЖУН

Дорогой Арджун!

Существует мнение, что люди, получившие незначительную дозу радиации, имеют более крепкое здоровье, чем люди со схожим образом жизни, но вообще не подвергавшиеся воздействию излучения. Правда ли, что ионизирующее излучение может быть полезным для здоровья? Или каждая доза радиации представляет собой дополнительный риск? Что считает наука?

Есть гипотеза, согласно которой каждая добавочная доза радиационного воздействия влечет за собой соответствующее увеличение риска заболеть раком, она получила название линейной беспороговой гипотезы (ЛБП). Также была выдвинута гипотеза "благотворного действия", которая утверждает, что небольшие дозы радиации могут принести положительные для здоровья результаты, например, через стимуляцию иммунной системы¹.

Некоторые специалисты в области "физики радиационной безопасности" утверждают, что это просто альтернативные гипотезы, и более того, что в свете опубликованных исследований гипотеза "благотворного действия" является более убедительной. Такое заявление о положении дел в науке вводит в заблуждение.

ЛБП-гипотеза (для плотных опухолей) — это не просто одна из двух или более гипотез. В конечном счете, она остается единственной гипотезой, наилучшим образом соответствующей фактам. Вот почему ЛБП-гипотеза легла в основу нормативных документов, несмотря на огромное влияние атомной промышленности, которая рада была бы покончить с ней и заменить ее "пороговой гипотезой"².

Самый последний серьезный научный обзор по вопросу о воздействии доз малоинтенсивного излучения на группы людей был выполнен Национальным советом по защите от радиоактивных излучений (NCRP) и опубликован в 2001 г. В данном исследовании подтверждается, что ЛБП является наилучшей гипотезой (хотя, естественно, есть некоторая доля неопределенности). В нем тщательно анализируются — и отвергаются — альтернативные гипотезы.

Самым последним полным отчетом Национальной Академии наук по этой проблеме является отчет Комиссии по биологическому действию ионизирующего излучения (получивший название Отчет BEIR V) за 1990 г., в котором также делаются выводы в пользу ЛБП. Сейчас Комиссия BEIR VII работает со всеми имеющимися данными и, как ожидается, подготовит отчет к октябрю 2003 г. Эта комиссия заслушала несколько

докладов по гипотезе "благотворного действия". Ей были также представлены данные о воздействии радиации, подтверждающие гипотезу ЛБП. Посмотрим, какими будут выводы комиссии, когда она закончит свою работу.

Что касается гипотезы "благотворного действия", позвольте мне процитировать отчет NCRP 2001 (*Evaluation of the Linear-No-Threshold Dose Response Model for Ionizing Radiation*, NCRP, June 2001). После этого я добавлю несколько замечаний от себя по поводу эпидемиологических исследований влияния излучения на работников.

Вот к какому выводу приходит NCRP относительно "благотворного действия", рассматривая реакцию организма на воздействие на уровне клетки (С. 3—4, — курсив мой):

Следует отметить, что, как было замечено, полученные ранее незначительные «стимулирующие» дозы радиации (например, 10 миллизивертов или 10 мЗв) способствуют восстановительным процессам при аберрации хромосом поврежденных ДНК в клетках у некоторых людей; однако существующие данные позволяют заключить, что подобная реакция *свойственна не всем людям, а у тех, кому свойственна, она длится не более нескольких часов...* На основании имеющихся данных можно сделать вывод, что подобная адаптивная реакция ведет в основном к снижению квадратичной (двух-ударной) составляющей графика зависимости реакции организма от дозы облучения и не влияет на наклон линейной составляющей. Хотя имеющиеся данные не исключают возможности того, что существует пороговое значение дозы, вызывающей аберрацию хромосом, и что оно может находиться в миллизивертном диапазоне, данных, подтверждающих это предположение, нет, и более того, идея порогового значения не соответствует общепринятому пониманию механизма формирования хромосомных аберраций при низких дозах.

Перевожу:

1. NCRP искал доказательств теорий "благотворного действия" и пороговых значений на уровне клетки.
2. Существуют свидетельства краткосрочного (до нескольких часов) эффекта у некоторых людей — но не у всех (я считаю, что поскольку эффект непродолжительный, он не имеет значения для здравоохранения, даже в случае его подтверждения дальнейшими исследованиями).

См.: Дорогой Арджун, с. 17

3. Данные не изменят наклон линейной компоненты зависимости реакции организма от дозы облучения.
4. На клеточном уровне нет данных о пороговом значении в случае повреждения хромосом.

Как правило, эпидемиологические исследования воздействия излучения на работниках, в которых доказывается, что рабочие, регулярно подвергающиеся облучению, имеют более крепкое здоровье, делятся на две категории. Исследования первого типа сравнивают рабочих с населением в целом. Это вызывает возражения по нескольким причинам, в том числе и потому, что так игнорируется "эффект здорового рабочего" — а именно, тот факт, что у рабочих здоровье вообще лучше, чем в среднем у населения.

В исследованиях второго типа рабочие, предположительно подвергающиеся облучению, сравниваются с теми, кто под облучение не попадает (или рабочие группируются согласно дозе облучения). В принципе, такие исследования иногда должны давать полезные результаты. Однако регистрация доз облучения ведется крайне плохо, по крайней мере, Министерством энергетики США (МЭ), о чем мне уже приходилось писать³. Ни МЭ, ни его подрядчики никогда не рассчитывали внутренние дозы, полученные рабочими, вплоть до 1989 г. Таким образом, никто даже не знает, действительно ли рабочие, отнесенные к категории "неполучившие дозы" или "получившие малые дозы", имели невысокие дозы облучения. От предприятий, обладавших лицензией Комиссии США по ядерному регулированию (NRC), также не требовалось рассчитывать внутренние дозы, и они этого не делали (как минимум, до 1991 г.).

Учетные записи по внешним дозам в МЭ раньше тоже велись в лучшем случае нерегулярно, а временами просто катастрофически (в этом признавались сотрудники и МЭ, и Главного учетного ведомства США). Часть данных по дозам сфальсифицирована. Некоторые более поздние данные также плохого качества. Наконец, из-за текучести рабочей силы и недостаточного характера документации по здравоохранению в США (что типично) плохо отслеживается состояние здоровья рабочих на протяжении длительных промежутков времени. Подобные данные трудно, а зачастую и невозможно использовать для хорошо обоснованных эпидемиологических исследований.

Иногда сторонники гипотезы "благотворного действия" опускаются до полной бессмыслицы с точки зрения науки. Например, в бюллетене *Health Physics* за май 1987 г. была напечатана статья (С. 653—657), авторы которой, К. С. В. Намби и С. Д. Соман, высказались в пользу "благотворного действия". Они утверждали, что среди жителей индийских городов с высокой фоновой радиацией случаи заболевания раком наблюдаются

реже, чем среди тех, кто живет в городах с более низкой радиацией. Это исследование страдало целым рядом недостатков (к примеру, количество смертей от рака в больницах предполагалось пропорциональным уровню раковых заболеваний в городах Индии; среди всего прочего не принимались во внимание внутренние дозы облучения). Авторы с таким энтузиазмом выступали в защиту "благотворного действия", что на одном из графиков в этом исследовании у них получилось, что если бы доза облучения повышалась вдоль прямой, построенной ими на основании "данных", то уровень заболеваний раком снизился бы до нуля. Поддай радиации — и никакого рака! Несмотря на всю очевидную нелепость этой экстраполяции, статья, после просмотра рецензентами, была напечатана.

Гипотеза ЛБП была принята за основу в ядерных нормативах не в результате бюрократического каприза, а потому, что в целом эта гипотеза признана наукой самой подходящей, невзирая на некоторые неопределенности.

К этому я могу добавить, что исследования последнего времени доказывают, что бета-излучение малой энергии (особенно у трития) и рентгеновское излучение малой энергии (такое, которое в основном используется в медицине) приблизительно в два раза более опасно на единицу накапливаемой энергии излучения, чем это отражено в существующих нормативах, основанных на коэффициентах риска, принятых МКРЗ (Международной комиссией по радиологической защите). Существующие нормативы основаны на гамма-лучах большой энергии и характерных для взрывов атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки, которые послужили главным эпидемиологическим основанием для Отчета BEIR V. Некоторые сведения по поводу рентгеновского излучения можно найти в отчете НКЗР за 2001 г., а материалы по тритию относятся к 2002 г.⁴ Вообще говоря, принятые на сегодня нормативы не делают различий между гамма- и бета-излучением низкой и высокой энергии. Это — тема отдельного разговора.

1. Дополнительную информацию о линейно беспороговой гипотезе и других гипотезах см. ЭБ № 11, 1999 г., в Интернете по адресу www.ieer.org/ensec/no-11/no11russ/lbpg.html.
2. Согласно пороговой гипотезе, небольшая доза радиации не приносит вреда — риск начинается после пересечения определенного порогового значения.
3. См. показания IEER на слушаниях Подкомитета по иммиграции комитета юстиции Палаты представителей США, 21 сентября 2000 г., в Интернете на английском www.ieer.org/comments/lrg0900.html, и статью "Учетные записи по дозам облучения персонала глубоко недостоверны", в ЭБ № 14, 2000 г., в Интернете www.ieer.org/ensec/no-14/no14russ/forgot.html.
4. Harrison J. D., Khursheed A., Lambert B. E., "Uncertainties In Dose Coefficients For Intakes Of Tritiated Water And Organically Bound Forms Of Tritium By Members Of The Public", *Radiation Protection Dosimetry*, Vol. 98, No. 3, pp. 299—311 (2002).

Северная Корея, Соединенные Штаты и Договор о нераспространении ядерного оружия

В 1985 г. Северная Корея ратифицировала Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) как государство, не обладающее ядерным оружием. Согласно условиям Договора Северная Корея обязалась не производить и не приобретать ядерное оружие или другие ядерные взрывные устройства и согласилась на гарантии, оговоренные в Соглашении с Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ), с тем чтобы не допустить переключения ядерной энергии с мирного применения на ядерное оружие или другие ядерные взрывные устройства.

В 1992 г. Северная Корея присоединилась к соглашению о гарантиях. В результате последовавших инспекций МАГАТЭ был сделан вывод о том, что, возможно, Северная Корея предоставила неполные сведения относительно топливных стержней, содержащих плутоний, которые она извлекала из реактора с графитовым замедлителем.

В начале 1990-х гг. Северная Корея закончила строительство новой производственной линии по репроцес-

сингу, что дало ей возможность выделять плутоний. Это еще больше обеспокоило МАГАТЭ. Полное количество топливных стержней, извлеченных из реактора в конце 1980-х гг. и не предусмотренных гарантиями соглашения, может содержать достаточное количество плутония для создания одной или двух атомных бомб. Однако, пока нет точных ответов на следующие вопросы: (1) был ли этот плутоний выделен, (2) достаточно ли было выделено плутония для создания ядерного оружия и (3) действительно ли были созданы одна или несколько атомных бомб?

В 1993 г. Северная Корея отказалась МАГАТЭ в проведении инспекций ядерных объектов и в марте 1993 г. заявила о выходе из ДНЯО. Соединенные Штаты начали с Северной Кореей переговоры на высшем уровне и в июне 1993 г. пришли к предварительному соглашению. Северная Корея приостановила решение о выходе из Договора, и инспекции были возобновлены. Но-

См.: КНДР, США и ДНЯО, с. 19

ХРОНИКА

СОБЫТИЙ

1980—1987 гг.: Северная Корея строит ядерный реактор с газовым охлаждением и графитовым замедлителем, предназначенный, как было объявлено, для производства энергии, но теоретически способный каждые два года нарабатывать до 15 килограммов плутония — количество, достаточно для производства трех атомных бомб.

1986 г.: Северная Корея ратифицирует ДНЯО.

1988 г.: Северная Корея извлекает из реактора некоторое количество топливных стержней. При их переработке она могла получить такое количество плутония, которого хватит для создания одной или двух атомных бомб.

1992 г.: Инспекторы МАГАТЭ начинают работу и обнаруживают, что заявления, которые делает Северная Корея, — ложны. **Начало 1990-х гг.**: У Северной Кореи появляются мощности по репроцессингу, то есть теперь она может выделять плутоний из отработанного топлива.

1993 г.: Северная Корея угрожает выходом из ДНЯО. В июне Соединенные Штаты и Северная Корея подписывают соглашение о намерениях, которому в 1994 г. придан официальный статус. Северная Корея остается в Договоре.

1994 г.: Подписывается Рамочное Соглашение. Северная Корея захороняет реактор и замораживает строительство двух уже начатых новых реакторов.

Середина — конец 1990-х гг.: Северная Корея начинает приобретать производственные мощности для изготовления центрифуг для обогащения урана. США предоставляют помощь, однако нормализации торговли не проходит и гарантии безопасности достичь не удается.

1998 г.: Северная Корея проводит испытания ракеты среднего радиуса действия.

Конец 1990-х гг.: Строительство ядерного реактора затормаживается. Новые разногласия с Соединенными Штатами.

1999 г.: Северная Корея соглашается приостановить испытания ракет.

Декабрь 2001 г.: В "Обзоре ядерной политики США" Северная Корея называется в качестве возможного противника, что противоречит Рамочному соглашению.

Январь 2002 г.: Президент Буш относит Северную Корею к одной из трех стран, принадлежащих к "оси зла".

Конец 2002 — начало 2003 г.: Становится известно о попытках Северной Кореи (возможно, при поддержке Пакистана) наладить производство обогащенного урана. США замораживают поставки нефтепродуктов в Северную Корею и заявляют о необходимости пересмотра Рамочного соглашения. Северная Корея заявляет о своем намерении возобновить работу реакторов, выселяет из страны инспекторов МАГАТЭ, снимает их видеокамеры, объявляет о немедленном выходе из ДНЯО и угрожает военной в случае введения санкций со стороны ООН или Соединенных Штатов.

Информация взята из доклада "Compliance Assessment of North Korea and U.S. Obligations Under the Non-Proliferation Treaty and 1994 Agreed Framework", by Nicole Deller, Arthur Makijani, and John Burroughs (January 24, 2003). Адрес в Интернете: www.ieer.org/reports/treaties/nkorea.htm

вый кризис разразился в 1994 г., когда Северная Корея отказалась допустить инспекторов к некоторым ядерным объектам. Переговоры с Соединенными Штатами возобновились и закончились Рамочным Соглашением 1994 г.

Принципиальный вопрос в связи с последними событиями заключается в следующем: что могут сделать Соединенные Штаты, чтобы заставить Северную Корею выполнять свои обязательства? Не менее важный вопрос (не только в связи с северокорейской ситуацией, но и для того, чтобы сохранялась актуальность

ДНЯО) состоит в том, что могут сделать Соединенные Штаты, чтобы обеспечить соблюдение условий этого Договора?

Дополнительную информацию о Северной Корее, Соединенных Штатах и ДНЯО можно получить на английском в докладе "Compliance Assessment of North Korean and the U.S. Obligations under the Nonproliferation Treaty and 1994 Agreed Framework" ("Оценка выполнения обязательств по ДНЯО и Рамочным соглашением 1994 г. Северной Кореи и Соединенными Штатами"), помещенной на сайте IEER www.ieer.org/reports/treaties/nkorea.html.

Точные бомбардировки
с. 8

1. Весь комплекс вопросов, связанных с бомбардировками гражданских объектов для достижения военных целей, необходимо вынести на тщательное общественное рассмотрение. В ходе этого рассмотрения необходимо проанализировать непосредственные и долгосрочные экологические и медицинские последствия, возникающие в стране, где проводилась военная акция, или в соседних странах, имеющих общую экосистему с воюющими странами.
2. Необходимо сразу же проводить экологическую очистку гражданских промышленных объектов, подвергшихся, как Панчево и Крагујевац, бомбардировке, чтобы сократить время между нанесением удара и восстановлением.
3. Необходимо опубликовать информацию, относящуюся к Панчево, Крагујевачу и другим подвергшимся бомбардировкам гражданским промышленным объектам, с тем чтобы дать оценку с точки зрения соблюдения правовых норм.
4. Если США признают правовые запреты в отношении экологического ущерба при ведении военных действий, которые были приняты всеми странами-членами НАТО, кроме Турции, то они не должны проводить бомбардировок гражданских промышленных объектов, содержащих опасные вещества, которые могут быть выброшены в окружающую среду.
5. Необходимо начать широкие постоянно действующие мониторинговые программы, чтобы гарантировать, что экологическая очистка в Югославии ведется эффективно, а также что источники загрязнения устраниены из окружающей среды.
6. Процесс проведения экологической очистки в Югославии должен быть более прозрачным.



1. Николь Деллер — консультант-исследователь по правовым вопросам IEER, соавтор и главный редактор доклада *Rule of Power or Rule of Law? An Assessment of U. S. Policies and Actions Regarding Security-Related Treaties* (New York: Apex Press, 2003).
2. Sriram Gopal and Nicole Deller, *Precision Bombing, Widespread Harm: Two Case Studies of the Bombings of Industrial Facilities at Pancevo*

3. Первая наступательная операция НАТО была проведена в Боснии с 29 августа до 14 сентября 1995 г.
4. Две другие горячие точки — Нови-Сад и Бор. Нови-Сад — город с миллионным населением, в котором расположен крупнейший нефтеперерабатывающий завод. При бомбардировке этого завода, находящегося вверх по течению от того места, где происходил забор воды для города, в почву и на берега Дуная были выброшены и сгорели тысячи тонн нефти. Бор — промышленный город с рядом промышленных объектов, в том числе медными рудниками, сталелитейным заводом и нефтяными складами.
5. Одна тонна составляет 1 000 килограмм или 2 205 фунтов.
6. Согласно отчетам ЮНЕП, бомбовые удары наносились 9 и 12 апреля. Администрация завода называет даты 9 и 10 апреля.
7. Дополнительный Протокол I к Женевским соглашениям, Статья 35 (1); также признается как основная часть обычного права.
8. Для Соединенных Штатов договоры считаются высшим законом наряду с Конституцией и федеральными законами (Статья VI Конституции Соединенных Штатов, 1787).
9. United States Air Force. *Air Force Pamphlet 14-210: USAF Intelligence Targeting Guide*. Falls Church: U.S. Department of the Air Force, 1998, p. 12.
10. Например, во время войны 1991 г. в Персидском заливе были уничтожены электросети и хранилища нефти, чтобы лишить Ирак средств снабжения.
11. Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду. Женева, 18 мая 1977 г. В Интернете на сайте <http://www.unog.ch/russian/razoruzh/dogovory/bostenv.htm>.
12. Эти определения не входят в Договор о воздействии на природную среду (в военных или иных враждебных целях), но входят в материалы доклада Генеральной Ассамблеи ООН в 1976 г. См. www.icrc.org/ihl.nsf/WebFULL?OpenView&Start=59.
13. "NATO Bombing in Balkans Could Result in Widespread Ecological Disaster, Environmental Group Warns." May 11, 1999. На сайте: www.ieer.org/comments/yugo/pr051199. Также см. "Экологические и медицинские последствия бомбардировок Югославии силами НАТО" и "Ядерная безопасность в свете балканского кризиса", ЭБ, № 10 1999 г. На сайте: <http://www.ieer.org/ensec/no-10/no10russ/index.html>.
14. Конвенция о запрещении или ограничении применения конкретных видов обычного оружия, которые могут считаться наносящими чрезмерные повреждения или имеющими неизбирательное действие, Женева, 1980 г., см. также на сайте <http://www.un.org/russian/documents/conweapons.pdf>.
15. Конкретным примером общепризнанной императивной нормы является запрещение геноцида. Ни одно государство не может осуществлять геноцид, даже если оно опровергнуло запрещение как ограничивающее обычное право.

личество уродств, связанных с их использованием, должно бы там быть выше.

Полученные результаты были опубликованы в журнале *International Perspectives in Public Health Vol. 10 (1994)* и вызвали большой интерес у средств массовой информации. Правительство и руководство атомных станций вначале упрямо отрицали, что атомные станции могут иметь хоть какое-нибудь воздействие на здоровье. Их аргументы состояли в том, что если бы такие эффекты имелись, то они и сами знали бы о них. После того, как в этом районе побывало множество независимых газет и телевизионных групп (даже программа "60 минут") и факт влияния на здоровье уже нельзя было отрицать, власти заявили, что все происходящее никак не связано с радиацией. Они придерживались своих прежних версий: всему виной бедность, плохое питание и антисанитарные условия жизни. Однако эти утверждения делались без надлежащих исследований с их стороны. Они ссылались на то, что так сказали их "выдающиеся" ученые.

Наибольший эффект наши результаты произвели тогда, когда мы напечатали их краткое содержание на хинди и доставили это в каждый дом в каждой деревне в районе станции. Поскольку большинство людей было неграмотным, им эта краткая информация была зачитана вслух. Так как они сами страдали от последствий, они хорошо понимали выводы нашего исследования, но научные доказательства необыкновенно воодушевили их.

Через 6 месяцев они сами организовали митинг, на котором впервые за все время было выдвинуто требование о закрытии реакторов. В этом районе, где чрезвычайно распространено женское "затворничество" (когда женщины не появляются на людях), на митинге выступала одна из таких женщин пожилого возраста, осуждая тех, кто хочет получать электричество ценой растущего числа детских уродств.



1. Авторы редактируют журнал *Anumukti* — журнал, посвященный безъядерной Индии, и работают в Institute for Total Revolution — гандийский институт, расположенный в Ведчи, небольшой деревне в Гуджарат, Индия. С помощью студентов и добровольцев они провели медицинское исследование, которое описано в этой статье.
2. В основном потому, что это — технология двойного назначения. Другими словами, правительство может заявлять о "мирных" наимериях, но при этом нарабатывать экспертные знания по ядерному оружию. См. Anumukti's "The energy route to weapons; can anything be done about it?" в WISE News Communiqué, May 22, 1998 (а также в Интернете www.antenna.nl/wise/492/4879.html).
3. Также называемая Раджастановская АЭС.
4. Постоянная работа — это способ занятости, при котором рабочий состоит в штате станции и получает регулярную зарплату. Временный рабочий, или рабочий по контракту, — это человек, которого нанимают на условиях непостоянной, повременной оплаты на несколько дней, с конкретной целью, чтобы до увольнения он получил полную трехмесячную дозу радиации. Их работа не трудна и обычно занимает не более получаса, причем рабочий зарабатывает больше, чем он мог бы получить за выполнение какой-нибудь другой работы.
5. Несколько детей имели несколько физических дефектов — например, у одного мальчика не хватало одного уха и имелся лишний большой палец на руке. В этом случае считалось, что физических дефектов два, а человек один. Поэтому у 45 детей было насчитано 50 дефектов.
6. See *Anumukti*, Volume 6 Number 5, April 1993.