

Ф2(4/8)

Э-40

# ЭКОЦИД

В ПОЛИТИКЕ  
АМЕРИКАНСКОГО  
ИМПЕРИАЛИЗМА



· ПРОГРЕСС · МОСКВА

# **ЭКОЦИД В ПОЛИТИКЕ АМЕРИКАНСКОГО ИМПЕРИАЛИЗМА**

**Сборник статей**

Перевод с английского *М. П. Егорова*

Редакция, предисловие и послесловие

*А. В. Фокина и Г. С. Хозина*



Москва  
Издательство «Прогресс»  
1985

Составитель: кандидат химических наук М. П. Егоров

## АННОТАЦИЯ

Экоцид — уничтожение среды обитания с помощью средств разрушительного воздействия на природу — представляет собой угрозу всему человечеству.

В статьях сборника на конкретных примерах и фактах раскрывается опасность, которую несет человеку и окружающей среде — природе, растительности, животному миру — милитаристская политика США и ряда других империалистических государств: гонка вооружений, наращивание ядерного потенциала, создание химического, бактериологического и других видов оружия массового уничтожения, разработка методов использования природы в военных целях.

Рекомендуется широкому кругу читателей.

---

## ЭКОЦИД В ПОЛИТИКЕ АМЕРИКАНСКОГО ИМПЕРИАЛИЗМА

ИБ № 13512. Редактор Л. Б. Бабинцева. Художник Т. С. Богданова. Художественный редактор А. Д. Сушина. Технический редактор Н. И. Касаткина. Корректор Т. С. Дмитриева. Сдано в набор 11.03.85. Подписано в печать 17.10.85. Формат 84×108<sup>1/12</sup>. Бумага офсетная № 1. Гарнитура таймс. Печать офсетная. Условн. печ. л. 11.34. Усл. кр. отт. 11.79. Уч.-изд. л. 11.79. Тираж 9000 экз. Заказ № 253 Цена 90 к. Изд. № 39857. Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Прогресс» Государственного комитета СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. 119847, ГСП. Москва, Г-21, Зубовский бульвар, 17. Тульская типография Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли, 300600, г. Тула, проспект Ленина, 109.

---

*Редакция литературы по географии, экологии  
и народонаселению*

© Составление, перевод на русский язык, предисловие,  
примечания, послесловие «Прогресс», 1985

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Вниманию читателя предлагается книга не совсем обычного содержания. Она состоит из статей западных ученых, журналистов, политических деятелей. Подобный сборник не смог бы появиться в США и других странах НАТО прежде всего потому, что в нем в концентрированном виде представлены реальные и потенциальные опасности человеку и природе, которые день ото дня создает империализм в его стремлении расширять военные приготовления и одновременно приобретать все новые и новые прибыли. Как бы ни похвалялись буржуазными «свободами» политические руководители США и апологеты «общества равных возможностей, инициативы и предпринимательства», можно с уверенностью сказать, что столь полное досье преступлений американского империализма не решилось бы опубликовать ни одно известное издательство США.

Для того чтобы подобрать материалы для этой книги, пришлось внимательно проштудировать огромный массив литературы, просмотреть многие периодические издания за несколько десятилетий. И все потому, что критические материалы, освещавшие во всей полноте те или иные аспекты антиэкологической, приносящей существенный вред человеку и биосфере деятельности американского империализма, публикуются крайне редко. Еще труднее найти статьи или разделы книг, которые хотя бы в самом общем виде попытались выявить политические и социально-экономические мотивы, обусловливающие столь опасную для судьб всей цивилизации активность империализма.

Знакомство со сборником вызывает серьезную озабоченность судьбами живущих и будущих поколений перед лицом бездумной, а в ряде аспектов попросту преступной деятельности империализма, готового ради сохранения своих позиций в мире, ради новых прибылей встать на путь разрушения самих основ жизни на планете Земля.

В научной литературе да и в самом широком обиходе уже можно довольно часто встретить слово

«экоцид», которое обозначает уничтожение среды обитания целого народа с помощью средств разрушительного воздействия на природу. Это воздействие может быть направлено против конкретных природных экосистем — лесов, посевов, садов, плантаций, пастбищ — либо ориентироваться на разрушение различного рода сооружений, облегчающих хозяйственное использование населением природных ресурсов того или иного географического региона (плотины, ирригационные системы, электростанции, хранилища продовольствия, места отдыха и т. д.).

Неоспоримым «лидером», активнейшим инициатором политики экоцида является американский империализм. Как отмечал еще В. И. Ленин, для империализма характерно «наименьшее миролюбие и свободолюбие, наибольшее и повсеместное развитие военщины»<sup>1</sup>. В современных условиях, когда научно-технический прогресс дает в распоряжение человечества огромные потенциальные возможности, милитаризм как прямое порождение империализма стремится превратить в зону военного противоборства уже не только все материки, просторы и глубины Мирового океана, атмосферу и космическое пространство. В США и других империалистических государствах вынашиваются планы разработки, а в дальнейшем и боевого использования средств воздействия в военных целях на природную среду, подрывающих основы существования всего живого, способных вызвать опасные долгосрочные, а в ряде аспектов, вероятно, и необратимые изменения в организме человека, в животном и растительном мире.

Если миролюбивые силы, вся прогрессивная общественность планеты не выступят со всей решимостью за полное запрещение всех форм экоцида, за строгое ограничение любых видов деятельности, чреватых серьезным ущербом для природной среды, то может случиться непоправимое. Милитаристы США и других капиталистических государств попытаются вновь прибегнуть к варварским методам воздействия на природу, подобным тем, которыми они пользовались в борьбе против свободолюбивого народа Вьетнама, отстаивавшего свое право на национальную независимость, на построение нового общества.

Замыслы использования экоцида как средства войны противоречат всем принципам гуманного отношения к мирному населению и к жертвам войны, зафиксированным во многих договорах, конвенциях, дру-

<sup>1</sup> В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 37, с. 248.

гих международно-правовых документах, которые действуют сейчас и к которым с уважением относится все мировое сообщество. Применение таких разрушительных средств воздействия на природу игнорирует грань между районами боевых действий и тылом, между вооруженными силами и мирным населением, делает ставку на использование неизбирательных, наиболее опасных для всего живого технических средств, которые даже трудно считать оружием в традиционном понимании этого слова.

Как явствует из материалов, вошедших в книгу, экоцид в политике США не ограничивается, однако, одним только использованием средств военного и другого враждебного воздействия на население и природную среду тех государств, против которых американское правительство начинает открытую вооруженную агрессию или действует через различного рода реакционные марионеточные режимы. В реальной жизни масштабы экоцида оказываются куда более широкими, а его жертвами становится уже не только население и природа тех стран и географических районов, в которых США развязывают так называемые локальные войны. Читатель узнает и о том, какие страшные мучения пришлись на долю американских солдат и офицеров, сейчас уже ветеранов войны во Вьетнаме, которые не только сами многие годы страдают от неизлечимых болезней, но и вынуждены наблюдать страдания своих детей, тоже подверженных серьезнейшим заболеваниям, физическим изъянам и уродствам. И это все потому, что с одобрения правительства пентагоновские генералы, планируя применение химического оружия и средств уничтожения растительности во Вьетнаме, сочли возможным не оповещать о возможной опасности личный состав вооруженных сил США, непосредственно участвовавший в боевых действиях, а также не принимать никаких мер по контролю его здоровья после окончания военных операций.

Не менее серьезным проявлением политики экоцида является игнорирование монополями экологических последствий производства, в котором в качестве сырья используются вещества, опасные для здоровья человека, а также пренебрежительное отношение предпринимателей к отходам производства. Прямыми следствием такой политики становятся все новые и новые случаи ущерба природе и населению ряда районов США, причиняемого резко активными отходами, которые были оставлены за пределами предприятий без принятия мер по их нейтрализации и безопасному хранению.

Подобные случаи американская пресса нередко называет «локальными экологическими катастрофами», умалчивая при этом имена их виновников. Не гнушаются монополии и «экологическим вандализмом» —тайным подбрасыванием вредных для человека и природы отходов в другие районы своей же страны.

Экоцид, таким образом, есть все основания квалифицировать как многоликое преступление империализма против живущих и будущих поколений человечества, в том числе и против населения самих капиталистических государств. Факты свидетельствуют о том, что наряду с народами Вьетнама, Кубы, других государств Азии, Африки, Латинской и Центральной Америки, против которых уже применялись или планируется использование химического или бактериологического оружия, средств воздействия на природную среду, других изощренных методов причинения ущерба биосфере планеты, сами американцы становятся жертвами антинародной, варварской политики монополий, которые в союзе с правительством не предпринимают никаких реальных мер, способных оградить население от экологических последствий вредных производств. Именно благодаря их преступному безразличию к судьбам трудящихся и возникают многочисленные инциденты с утечками вредных отходов, авариями на ядерных электростанциях и даже трагедии, подобные тем, которые уже случились в Севезо или Бхопале.

Первые статьи сборника дают возможность во всей полноте оценить уже имеющиеся в распоряжении военного ведомства США, а также некоторых других государств — членов НАТО потенциалы оружия экоцида и, кроме того, получить представление об основных направлениях военно-прикладных научно-исследовательских работ, призванных создать новые средства массового уничтожения людей, причинения непоправимого ущерба животному и растительному миру. Как явствует из статьи Р. Кларка, хорошо известного своими работами об использовании достижений науки и техники в военных целях, человечеству уже причинен большой урон испытаниями ядерного оружия. Жертвами последствий ядерных взрывов уже стали несколько поколений людей во многих районах планеты, в том числе в самих США. Но Р. Кларк также привлекает наше внимание к не менее серьезным опасностям, которые влекут за собой экологическая война, испытательные ядерные взрывы большой мощности, способные вызвать землетрясения, аварии при

хранении и перевозке различных видов оружия массового уничтожения.

Читатель получает возможность достаточно подробно познакомиться с новыми видами оружия—биологическим, радиологическим, оружием повышенной радиации (нейтронным). Ратуя за включение этих варварских да к тому же не обладающих избирательностью средств уничтожения всего живого в арсеналы вооруженных сил США и других стран НАТО, оголтелые милитаристы умышленно игнорируют тот факт, что их использование может не только обернуться серьезными потерями для вооруженных сил стороны, применившей это оружие массового уничтожения в боевых действиях, но и причинить неисчислимые бедствия населению государства, решившегося на столь ужасный акт агрессии.

В свете этих данных становится понятным, почему так много людей на всех континентах активно поддерживают последовательную линию, которую наша страна проводит на международной арене: разработки, испытания, производство и накопление любых видов оружия массового уничтожения должны быть запрещены как можно скорее и на вечные времена.

Реализм в политике, стремление государств, в том числе с различным общественным строем, содействовать нормализации международных отношений, добиваться снижения уровней военного противостояния не раз приводили к тому, что разрабатывались и вступали в действие различного рода договоры и международные соглашения, ограничивавшие или запрещавшие применение тех или иных наиболее опасных видов оружия. К такого рода документам принадлежит и действующая Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду, явившаяся результатом совместных усилий СССР и США. Под этим важным документом стоят подписи более 40 государств. Но этому предшествовали годы упорной политической борьбы, в том числе и между правительственные ведомствами США, дискуссии о характере запрета воздействий на природную среду, в ходе которых министерство обороны США не желало утратить свободу действий. Об истории разработки положений конвенции повествует статья Л. Джуда.

В тех условиях, когда политическое и военное руководство США не скрывает своих намерений создавать новые виды оружия массового уничтожения, допускает обсуждение вопросов вмешательства в природные

процессы, например манипулирование геосферой или атмосферой, вопреки духу и букве данной конвенции, трудно рассчитывать на уменьшение угрозы экоцида, нависшей над человечеством. А она действительно велика, особенно если задуматься над теми последствиями применения средств экологической войны во Вьетнаме, о которых подробно рассказывается на страницах книги.

Напомним, что по состоянию на начало 80-х годов только в США запасы лишь химического оружия превысили 150 тыс. т. Число же химических боеприпасов, имеющихся в распоряжении США, зарубежные эксперты оценивали цифрой не менее 3 млн.

Не довольствуясь, очевидно, уже накопленным количеством этого оружия, республиканская администрация еще в 1982 г. объявила о намерениях приступить к программе химического перевооружения, которая позволит обновить и расширить имеющиеся арсеналы, а также расширить систему баз для его складирования, в том числе за счет строительства складов химического оружия на территории Западной Европы и в других районах планеты. Программа химического перевооружения, главным элементом которой будет создание так называемого бинарного оружия (оно состоит из двух компонентов, и в момент его доставки к цели эти компоненты вступают в реакцию, которая и делает смесь высокотоксичной), обойдется в сумму около 10 млрд. долларов, а общее количество химических боеприпасов возрастет в этом случае до 5 млн. Несмотря на то что преступления Пентагона против народов Индокитая были резко осуждены мировой общественностью, военное руководство США продолжает курс на подготовку химической и бактериологической войны. Известно, например, что на складах американских войск хранятся десятки тысяч тонн отравляющих веществ, которые применялись во Вьетнаме, Лаосе, Камбодже. Американским химическим оружием снабжаются банды душманов, вторгающиеся на территорию Афганистана.

Советские ученые участвовали в работе специальной комиссии по расследованию последствий вьетнамской войны, которая была создана в Социалистической Республике Вьетнам в октябре 1980 г. О том, что американцы вместе с войсками сайгонского режима, не добившись успеха обычными военными средствами, начали с 1961 г. химическую войну в Юго-Восточной Азии, стало широко известно еще в 1970 г. на Парижской конференции, созванной демократическими силами

и борцами за мир. В химической войне против Вьетнама армия США применила более 86 тыс. т гербицидов (в основном оранжевую, белую и голубые рецептуры) и более 7 тыс. т отравляющих веществ, главным образом «си-эс».

Агрессоры не ограничивались уничтожением урожая, сжиганием посевов и посадок, они разрушали ирригационные системы, уничтожали плодородный слой почвы, словом, стремились к длительному экономическому подавлению сельскохозяйственных площадей и к практически необратимому истреблению лесных массивов. Применение отравляющих веществ, являющееся грубым нарушением Женевского протокола 1925 г., далеко выходило за рамки тактических задач. Наряду с применением «си-эс» в полицейских целях армия США широко использовала авиационные и ракетно-артиллерийские боеприпасы с этим отравляющим веществом. При массированном применении химического оружия такого типа легко создавались смертельные концентрации для человека, животных и других живых организмов на длительное время.

Совершив чудовищное преступление в десятилетней химической войне против населения Вьетнама и среды его обитания, рассеяв над страной более 100 тыс. т химических ядов и боевых отравляющих веществ, американские вояки, как показывает жизнь, не испытывают ни малейших угрызений совести. В целях же оправдания планов подготовки к новой химической войне администрация США пускает в ход клеветнические заявления о том, что вьетнамская армия с помощью Советского Союза применяла химическое оружие в Индокитае... Трудно сказать, чего больше в этом заявлении,—цинизма или лжи.

В 1982 г. во вьетнамском городе Хошимине прошел международный научный симпозиум, вызвавший широкий резонанс мировой общественности. Он был посвящен изучению последствий применения армией США отравляющих веществ против вьетнамского народа.

В симпозиуме приняли участие 160 ученых и специалистов из 21 страны, многие из которых являются видными авторитетами в биологии, ботанике, медицине, химии, экологии. Основной задачей симпозиума было обобщение международного опыта по изучению последствий применения армией США гербицидов и дефолиантов в химической войне во Вьетнаме. Обсуждались также основные пути научных исследований, направленных на ликвидацию последствий химической войны,

и вопросы международного сотрудничества в этой области.

На симпозиуме были высоко оценены исследования вьетнамских ученых. Фактически изучение последствий применения гербицидов началось с середины 60-х годов вьетнамскими врачами, агрономами и химиками. Еще во время войны была организована и активно работала комиссия по расследованию преступлений американской армии во Вьетнаме.

Следует отметить, что вредное воздействие этих химических веществ на генетический аппарат людей сходно с тем, что наблюдается у жителей Хиросимы и Нагасаки — жертв атомных бомбардировок в Японии. Убедительные данные такого рода представили на симпозиуме японские ученые. Таким образом, на нашей планете уже имеются две популяции людей с нарушениями генетического аппарата — среди жителей Японии и Вьетнама. Бесчисленные страдания этих людей вызваны преступлениями одной и той же страны — США.

В последнее время стали известны новые факты о преступлениях американской военщины в Юго-Восточной Азии, в других регионах. В частности, заместитель министра здравоохранения Лаосской Народно-Демократической Республики познакомил журналистов с официальными документами и результатами клинических исследований, которые свидетельствуют о том, что химические вещества применялись не только в центрах района, освобожденного патриотами, — Хуанг и Сиангкхуанг, но и в южных провинциях страны — Саваннакхет, Сараван, Аттапы. Большой ущерб здесь был причинен сельскохозяйственным площадям, а у людей наблюдаются тяжелые нервные, желудочно-кишечные, глазные хронические заболевания. Профессор ботаники Ханойского государственного университета Во Хюи привел в своем выступлении на международном семинаре по проблемам охраны окружающей среды, который состоялся в феврале 1985 г. в парке Корбетт, одном из крупнейших заповедников Индии, такие данные: в долине Алой близ границы Вьетнама с Лаосом до начала американской агрессии насчитывалось 170 видов птиц и 55 видов млекопитающих. Сейчас, после применения химических и других средств разрушительного воздействия на природу, там осталось лишь 24 вида птиц и 5 видов млекопитающих.

Следует особо подчеркнуть, что всякая деятельность по ликвидации последствий экоцида в различных районах планеты может иметь основания на успех лишь при условии, если дальнейшие разработки любых видов

оружия «экологической войны» будут поставлены под строжайший международный контроль, а затем и полностью прекращены.

Активная деятельность Советского Союза, других социалистических государств по сохранению мира, предотвращению термоядерного конфликта, ограничению вооружений и разоружению обеспечивает положение, при котором политическое руководство США не решается на открытую военную авантюру, тем более с использованием оружия массового поражения. Однако человечеству и природе империализм, в первую очередь американский, угрожает не только накопленным оружием и военными приготовлениями. Не менее опасны преступная халатность монополий, их нежелание выделять средства на переоборудование предприятий с таким расчетом, чтобы уменьшить число вредных последствий производства. Поэтому в книгу также включены материалы, свидетельствующие об опасностях экокатастроф мирного времени,—о тех последствиях для природы и человека, которые несет с собой лихорадочная деятельность военных монополий США по созданию новых средств поражения, а также корпораций химической и других отраслей промышленности, пренебрегающих соображениями охраны окружающей среды ради получения максимальных прибылей.

Еще в «Капитале» К. Маркс указывал на всесилье мотива приобретения как можно более высоких прибылей в деятельности частных предпринимателей. При этом он приводил такие меткие слова английского профсоюзного деятеля Т. Дж. Даннинга: «Капитал... избегает шума и браны и отличается боязливой натурой. Это правда, но это еще не вся правда. Капитал боится отсутствия прибыли или слишком маленькой прибыли, как природа боится пустоты. Но раз имеется в наличии достаточная прибыль, капитал становится смелым... при 100 процентах он попирает все человеческие законы, при 300 процентах нет такого преступления, на которое он не рискнул бы, хотя бы под страхом виселицы»<sup>1</sup>. Сегодняшняя деятельность американских и международных монополий не только продолжает попирать принципы мира и гуманизма — иначе нельзя квалифицировать их маниакальную приверженность идеи форсирования гонки вооружений,— но и причиняет все более ощутимый ущерб биосфере планеты.

Именно тот факт, что в военной, химической, других отраслях капиталистической промышленности,

<sup>1</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 23, с. 770.

имеющих дело с высокотоксичными и другими опасными для человека и природы веществами, уровень технического оснащения производства намного превосходит совершенство оборудования для сбора и нейтрализации отходов, может служить убедительным аргументом в пользу того, что экоцид вытекает из самой социально-политической природы империализма. Оставить прибыли в узком кругу монополий, а все издержки капиталистического производства переложить на плечи трудящихся в своих странах, в других государствах, на всю биосферу планеты — такова экономическая подоплека экоцида. И нет ничего удивительного в том, что ведущая империалистическая держава — США, занимая меньше 1% всей площади планеты, имея около 6% населения мира и около  $\frac{1}{4}$  всех промышленных мощностей, создает вот уже в течение ряда десятилетий более 50% всего объема загрязнений биосферы.

Статьи из американских журналов, рассказывающие об отравлениях взрослых и детей свинцом или ртутью, о долгое время остававшихся вне внимания общественности «тайных» захоронениях отходов химического производства, успевших, однако, причинить ущерб здоровью населения, воспринимаются вовсе не как описание частных, нетипичных случаев. Это все свидетельства того, что экоцид мирного времени уже многие годы ведет невидимое наступление на здоровье трудящихся, широких слоев населения в США и других капиталистических государствах. И дело здесь не в том, что уже стало известно общественности о преступной, антиэкологической деятельности монополий, а в том, какие новые «мины замедленного действия» против живущих и будущих поколений американцев, населения других государств будут выявлены в США, на других континентах, в Мировом океане. Ведь от этого зависит, какие меры должны быть приняты для ликвидации последствий экоцида, какие ресурсы потребуются для решения столь сложной и многоплановой задачи и даже каких специалистов следует готовить, чтобы обеспечить успех этих мероприятий. К сожалению, до сих пор правительство США, министерство обороны, крупные монополии продолжают недооценивать опасности политики экоцида, а в ряде случаев попросту игнорируют их.

Трагедия Бхопала, которую буржуазные средства массовой информации пытаются представить как следствие высокого уровня развития, резко возросшего могущества техники, способной в результате случайности вырваться из-под контроля человека и причинить

огромный вред, в действительности представляет собой еще одно проявление экоцида. Вошедшая в книгу статья из газеты индийских коммунистов «Нью эйдж» показывает всю фальшь и лицемерие попыток переложить на технический прогресс как таковой вину за аварии на капиталистических предприятиях, оборачивающиеся значительным ущербом для населения и природы в тех районах земного шара, где монополиям удается бесконтрольно продолжать свою опасную деятельность. В самом деле, народы многих государств, прежде всего развивающихся, смогли на собственном печальном опыте убедиться в том, что в угоду новым и новым прибылям монополии готовы продолжать свою преступную деятельность, не задумываясь о ее негативных экологических последствиях.

Заключительные разделы книги возвращают нас к центральной, кардинальнейшей проблеме экоцида — к вопросу об опасностях, краткосрочных и долгосрочных, для человека и природы, которые несет с собой ядерная война. Даже если предположить нереальное: на человека и окружающую среду будет воздействовать лишь один вид оружия массового уничтожения или конфликт с применением такого оружия удастся удержать в пределах лишь ограниченного района, то и в этом сугубо умозрительном случае ущерб будет огромным, а долгосрочные последствия столь варварской военной акции вообще не представляется возможным оценить во всей полноте.

Американские ученые, в том числе весьма авторитетные, ранее участвовавшие в крупных военных программах и поэтому хорошо знакомые с физическими основами и поражающими факторами оружия массового уничтожения, их коллеги из Советского Союза и других стран в последнее время не раз поднимали вопрос о тех опасностях, которые исходят от уже накопленных арсеналов ракетно-ядерного оружия и других видов оружия массового уничтожения, еще не поставленных под строгий международный контроль. Исследование проблемы учеными различных специальностей, применение математических методов с использованием ЭВМ, международные конференции и другие формы обмена научными результатами приводят специалистов в целом к однозначным выводам: экологический ущерб массированного применения ядерного оружия будет огромным. И дело здесь не столько в том, какой в действительности окажется «ядерная зима» — очень суровой и продолжительной или мягкой и короткой. Главным моментом во всех этих оценках остается

серьезность ущерба и непредсказуемость долгосрочных последствий. Таким образом становится полностью очевидным, что ни самостоятельно, ни с помощью человека природа не сможет восстановить ущерба, причиненного ей в результате всеобщей или «ограниченной» ядерной войны. Именно поэтому необходимы решительные действия всех миролюбивых сил планеты, направленные в первую очередь на исключение возможности осуществления американским империализмом этой опаснейшей формы экоцида.

Сохранение мира и ограничение гонки вооружений так же, как и охрана окружающей среды, входят в разряд глобальных проблем современности, без успешного разрешения которых совместными усилиями всего человечества невозможен прогресс цивилизации. Экоцид в политике США всем своим существом направлен против интересов человечества, в том числе и американского народа. Все больше людей в США и в других районах планеты осознают, что, только остановив гонку вооружений, прекратив разработки новых видов оружия массового уничтожения, создав в мире благоприятные условия для мирного и равноправного сотрудничества всех государств, можно высвободить ресурсы для решения глобальных проблем современности, создать гармонические отношения человека и природы. Ученый-патриот, выдающийся естествоиспытатель академик В. И. Вернадский писал, что человечество, взятое в целом, уже становится мощной геологической силой и перед ним встает величайшая задача превращения своего родного дома — планеты Земля — в сферу распространения разума. Экоцид не совместим с разумной деятельностью человека, он противоречит самому понятию прогресса. Народы планеты делают все, чтобы покончить с политикой экоцида во всех ее проявлениях.

Академик А. В. ФОКИН,  
доктор исторических наук Г. С. ХОЗИН

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ВОЙНА. ВАРВАРСКИЕ ДЕЙСТВИЯ, ПЛАНЫ, ИССЛЕДОВАНИЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ БОРЬБА

## РАЗРУШИТЕЛИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Р. Кларк<sup>1</sup>

Мы ввязались в гонку вооружений с самими собой, и в большинстве случаев опасности, которые, по нашим прогнозам, возникнут, скажем, через пять лет, будут опасностями, которые мы создадим сами.

Дж. Визнер

### Экологическая война

Появившиеся в 1964 г. первые сообщения о том, что вооруженные силы США применяют химическое оружие по Вьетнаму, наделали много шума. По мере того как нарастала тревога, в Вашингтоне все чаще стали организовываться пресс-конференции, а государственный секретарь Дин Раск старался убедить США и весь мир в том, что ничего экстраординарного, мол, не происходит. «Мы не исключаем, что в обычных военных операциях будет применяться газ,— заявил он, обращаясь к конгрессу 24 марта,— хотя, конечно, ожидается, что подобное оружие будет использоваться лишь для подавления мятежей или в других аналогичных случаях».

Через пять лет стало очевидным, что или предположение госсекретаря оказалось глубоко ошибочным, или всю войну во Вьетнаме следует рассматривать как обширную операцию по подавлению мятежа. К концу 1969 г. вооруженные силы США произвели не менее 7 тыс. т «си-эс». Этот наиболее широко применявшийся газ представляет собой химическое отравляющее вещество раздражающего действия, современный вариант слезоточивого газа. Отнюдь не для успокоения следует вспомнить, что химическая война во время первой мировой войны началась с применения слезоточивого газа и быстро разрослась до применения хлора, иприта и других высокотоксичных веществ, которые все вме-

<sup>1</sup> R. Clarke. The Environment Wreckers.—In: The Science of War and Peace, Chapter four, Jontan Cape, London, 1971, p. 142—146, 150—155, 165—168. Р. Кларк—английский журналист, в прошлом редактор журналов «Discovery» и «Science Journal».

сте привели к отравлению более чем миллиона человек и смерти еще около 100 тыс. Общее количество слезоточивого газа, использованного обеими сторонами в этой войне, составило около 12 тыс. т. Предполагается, что вооруженные силы США в ограниченной войне в пределах одной страны использовали для «подавления мятежей» более 6 тыс. т слезоточивого газа.

Стало ясно, что «си-эс» применялся для каких-то совершенно иных целей, если, конечно, не рассматривать бомбардировщики «В-52» в качестве законных средств для усмирения «мятежников». 22 февраля 1966 г. газета «Нью-Йорк таймс» сообщила, что самолеты «В-52» распыляли с воздуха «си-эс». Со ссылкой на министерство обороны говорилось, что облако отравляющих веществ должно было прижать партизан к земле, где бы они оказались уязвимыми для осколков авиационных бомб. Дальнейшие сообщения прояснили, что «си-эс» использовался для того, чтобы помешать противнику быстро покинуть район военных действий перед началом бомбардировки или артиллерийского обстрела.

Однако последовавшая затем эскалация войны во Вьетнаме не похожа на эскалацию периода первой мировой войны. Иприт и отравляющие вещества нервно-паралитического действия, хранящиеся в огромных количествах в нескольких центрах США, никогда не применялись в боевых операциях во Вьетнаме. Их место заняло столь же коварное современное оружие — гербициды. Они принесли во Вьетнам новую концепцию ведения войны, которая полностью отразила специфику тревожного и «загрязненного» десятилетия 60-х годов,— концепцию экологической войны.

«Только мы можем избавить от лесов» — таков был девиз американских летчиков в экологической войне против Вьетнама. Подобный девиз — не шутка и даже не пустое хвастовство. К марта 1969 г. с транспортных самолетов «С-123», переоборудованных для распыления гербицидов, было обработано более 1,8 млн. гектара джунглей и посевных площадей.

«Обработка» — всего лишь эвфимизм в данном контексте. В действительности это слово означает убийство там, где гербициды сбрасывались над посевами, и может пониматься также как убийство в тех местах, где их разбрызгивали над джунглями для уничтожения листвы. Основной целью этих операций было лишить бойцов народно-освободительной армии пищи и укрытий. Но их результаты оказывались совсем не теми, какие планировались. Эти акции останутся в истории как одна из величайших грязных военных авантюр

XX века. Последствия применения гербицидов следует оценивать в сочетании с ущербом от массированного использования взрывчатки на ограниченном пространстве. К 1969 г. ее общий тоннаж, сброшенный на территорию Вьетнама, превысил общий вес бомб, которые США применили в Европе и Азии во время второй мировой войны.

«В результате ударов с воздуха целые массивы лесов превращались в пылающие костры,— писал в газете «Нью-Йорк таймс» 13 сентября 1968 г. Дуглас Робинсон.— Как американские, так и южновьетнамские эксперты считают, что война может полностью изменить экологию этого региона... Боевые машины, взрывчатые вещества и химикалии опустошили обширные районы, где, как предполагали, скрывались отряды народно-освободительной армии. Во многих из этих районов не осталось ни единого признака жизни... В ряде других мест военные действия обратили землю в пустыню. В провинции Кхесуан миллионы тонн бомб превратили ландшафт зеленых холмов в пейзаж лунных кратеров и выжженной почвы».

Окончательная цена экологического ущерба Вьетнаму все еще не может быть подсчитана. Однако уже сейчас очевидно, что огромное число ланей, тигров, слонов, обезьян и диких кабанов мигрируют с этой опустошенной земли в сельские районы Камбоджи<sup>1</sup> и Лаоса. На юге Вьетнама больше не встретишь носорогов, а исчезновение слонов стало величайшей потерей, поскольку известно, что они играли исключительно важную роль выночных животных в хозяйстве. Военные патрули отстреливали слонов с вертолетов и даже с реактивных самолетов.

Обработка территории гербицидами может иметь чрезвычайно серьезные последствия для почвы. Высокая концентрация в ней химических веществ приводит к трем опасностям. Первая— это то, что присутствие в почве устойчивых химических соединений будет препятствовать возобновлению растительности. Вторая— ускорится латеритизация почвы—природный процесс, протекающий под пологом леса крайне медленно. Третья—возрастет скорость эрозии почвы. К 1970 г. никто не мог дать сколь-либо серьезную долгосрочную оценку состояния почвенного покрова. Вместе с тем естественное восстановление леса обычно требует не менее 20 лет. В сложившихся же особых условиях такая возможность представляется маловероятной; на

<sup>1</sup> С 1979 г. Народная Республика Кампучия.— Прим. ред.

месте погибшей древесной растительности появляются плотные заросли кустарников и вездесущий бамбук. Однажды укоренившись, эти быстрорастущие виды оставляют мало шансов для того, чтобы смогли развиться крупные деревья.

Таким образом, экологическая война становится войной против будущих поколений; любое решение проблемы политическими средствами в конечном счете не в состоянии компенсировать для грядущих поколений вьетнамцев тот ущерб, который уже причинен им через уничтожение рисовых полей и джунглей. Но химическая война во Вьетнаме стала войной против будущего не только с этих позиций. Спустя девять лет после начала программы дефолиации научными исследованиями было установлено, что некоторые гербициды могут оказывать «опасное воздействие» на эмбрион человека. Даже незначительные их количества вызывают появление у крыс и мышей потомства с врожденными аномалиями. Немногим большие объемы наиболее широко применявшегося гербицида 2,4,5-Т при его воздействии на организм на 10—15 дне беременности приводили к деформациям плода в 100% случаев.

Нет сомнений в том, что этим роковым последствиям уже широко подвержен животный мир Вьетнама. Несколько труднее оценить характер их воздействия на человека. Однако летом 1968 г. несколько вьетнамских газет поместили фотографии детей, имевших ужасающие уродства, причем некоторые из них непосредственно связывались со случаями применения американцами гербицидов. Чудовищность опустошительных операций во Вьетнаме была в деталях описана Томасом Уайтсайдом в журнале «Нью-Йоркер». Одно из первых сообщений о том, что дефолианты, прежде всего 2,4,5-Т, вызывают патологические изменения плода, было, вероятно, умышленно скрыто. В конце концов некоторые факты все же получили огласку в прессе, и советник президента по науке д-р Ли Дабридж был вынужден сделать соответствующее заявление. Он попытался смягчить ситуацию, утверждая, что использование вредных гербицидов в самих Соединенных Штатах будет ограничено областями, в которых контакт этих веществ с людьми был бы исключен.

Д-р Дабридж, в частности, отметил, что, как показали исследования, относительно большие дозы вещества, поступающие в организм при дыхании, вызывают «большее по сравнению с ожидаемым число врожденных уродств». Он пытался внушить ту мысль, что, дескать, «невероятно, чтобы любой человек мог полу-

чить губительную дозу этого вещества при том способе его применения, какой существует сейчас». Он пытался также поставить под сомнение правомочность экстраполяции результатов опытов на животных на возможные последствия для человека.

Однако факты, представленные Томасом Уайтсайдом, убедительно свидетельствовали о другом. «Большее по сравнению с ожидаемым число врожденных уродств» в действительности составляло от 90 до 100% случаев. В некоторых опытах буквально все обработанные крысы производили деформированное потомство. Те же эксперименты показали, что 80% эмбрионов погибали — реальность, о которой советник президента по науке не упомянул вовсе. Далее надо учесть, что крыса является, очевидно, животным, достаточно устойчивым к действию медикаментов, вызывающих патологические изменения у эмбриона. Наконец, немаловажен и тот вопрос, какова была вероятность попадания в организм человека потенциально опасного количества 2,4,5-Т? Известно, что около 20 тыс. т этого вещества было сброшено над территорией Южного Вьетнама в ходе военных операций. Обобщая все доказательства, Уайтсайд пришел к следующим заключениям. Беременные вьетнамские женщины с питьевой водой могли поглотить «количество 2,4,5-Т лишь немногим меньшее, чем то, которое вызывает деформацию каждого из трех эмбрионов у подопытных крыс...». Более того, «вьетнамские женщины, поглощавшие с двумя литрами воды в день 120 мг 2,4,5-Т, должны были подвергаться воздействию таких количеств 2,4,5-Т, которые в 600 раз превосходят величину, официально считающуюся в США безопасной».

Ситуация не улучшилась, когда производители гербицидов заявили, что подобные эффекты вызваны не самими гербицидами, а следами содержащейся в них примеси. Если это так, то примесь должна быть неслыханно опасным веществом<sup>1</sup>.

Вскоре произошло неизбежное. Когда жители маленького городка Глоб в штате Аризона узнали о возможных последствиях применения гербицидов, они смогли наконец-то объяснить, по крайней мере самим себе, странное заболевание, от которого их город страдает вот уже пять лет. В течение этого времени соседние районы обильно обрабатывались гербицидами,

<sup>1</sup> Эта примесь — диоксин — один из самых сильных и коварных ядов, известных в наше время. Он опасен прежде всего высокой осткой токсичностью, является ядом тотального действия, поражающим практически все формы живой материи. — Прим. ред.

идентичными тем, какие использовались во Вьетнаме. На протяжении пяти лет жители Глоба замечали, как гибнут жившие рядом с ними животные. Морские свинки, хомяки и мыши—все умирали после того, как производили на свет потомство с врожденными уродствами. Около 60% козлят рождались мертвыми или деформированными. В садах обнаруживали птиц, не способных летать и даже передвигаться, а ручного павлина нашли парализованным. Одна женщина, которая, возвращаясь с прогулки, непосредственно попала под опрыскивание, впоследствии жаловалась на влагалищные кровотечения, нечувствительность конечностей и болезненное выделение молока из груди, несмотря на то что двенадцатью годами ранее у нее была удалена матка.

Когда пишутся эти строки, некоторые американские официальные представители продолжают отрицать какую-либо связь любого из этих последствий с фактом опрыскивания гербицидами окрестностей Глоба. Другие отрицают связь американской военной программы по дефолиации с рождением у вьетнамских женщинувечных детей. Третьи вообще отрицают всякую вероятность пагубного воздействия гербицидов.

Но уже сейчас ясно, что экологическая война во Вьетнаме могла иметь, а может быть, уже возымела, гораздо более глубокие последствия. При любом экологическом бедствии наибольшую опасность представляют отнюдь не немедленно возникающие эффекты. Гораздо больше тревожит перспектива тех существенных изменений, которые могут происходить, следуя пока малоизученным реакциям и механизмам. Рассмотрим одну возможность.

Чума—болезнь, которая всегда потенциально присутствовала во Вьетнаме. Ее переносчиками были крысы, обитавшие главным образом в недоступных горных джунглях. Обычно вьетнамцы неохотно посещали эти районы, ссылаясь на боязнь заболеть как на основную причину.

Война внесла свои корректизы. Проводя военные операции, партизаны и антипартизанские патрули глубоко проникали в джунгли. В результате вероятность контакта людей с животными—переносчиками инфекции—неизмеримо возросла. Широкомасштабное истребление лесов гнало диких крыс в районы с более высокой плотностью населения и даже в города. Там они заражали людей и домашних крыс, которые никогда раньше не являлись переносчиками чумы.

Цифры говорят сами за себя. В 1961 г. сообщалось о случаях чумы только в одной из 29 провинций

Вьетнама. К 1966 г. было заражено уже 22. Статистика заболеваний чумой возрастила следующим образом: 1954—1962 гг.—менее 40 случаев в год, 1963 г.—119, 1964 г.—290, 1965 г.—4454 случая. Американские солдаты заражались этой болезнью, как и вьетнамцы.

Цифры не выглядят потенциально опасными до тех пор, пока мы себе четко не представим, какая реальность скрывается за ними. Чиновники здравоохранения США страшно обеспокоены внезапными случаями заболевания чумой в США. До сего времени источники инфекции ограничивались сельской местностью. Однако для того, чтобы вероятность эпидемии стала действительно велика, достаточно, чтобы только одного переносчика инфекции—солдата, вернувшегося из Вьетнама,—укусила обыкновенная городская крыса. Случись это в разгар забастовки мусорщиков, когда шныряющие повсюду крысы набрасываются на всякого встречного, разразится подлинное бедствие. Такого вот рода опасности угрожают экологическому равновесию в наш век, когда болезни могут быть перенесены с одной стороны земного шара на другую за считанные часы.

Надругательство над экологией Вьетнама означает надругательство над человеческими знаниями. В то время когда общество впервые осознало, что его мирная сельскохозяйственная и промышленная деятельность способна привести к загрязнению планеты, грозящему выживанию самого человека, в это же время как политический акт проводится умышленное массированное загрязнение целого сельскохозяйственного региона. Более того, исследовательские группы и ведомства усердно трудятся над производством и совершенствованием загрязняющих веществ, которые, как выясняется, способны причинить ущерб, помимо всего прочего, и здоровью человека.

### Ядерные испытания и радиоактивные осадки

2 октября 1956 г. президент Эйзенхауэр, задаввшись вопросом о радиоактивных осадках, возникающих в результате испытания ядерного оружия, сам же ответил: «Согласно наиболее трезвым и ответственным научным суждениям, продолжение современными темпами испытаний водородной бомбы не подвергает опасности здоровье человечества». Диаметрально противоположное толкование этого же вопроса содержалось в телевизионном выступлении президента Джонсона спустя почти восемь лет: «Смертоносные продукты ядерных взрывов отравили и нашу землю, и нашу пищу, и

молоко, которое пьют наши дети, и воздух, которым мы дышим... Радиоактивные загрязнения стали угрожать жизни людей во всем мире. Они представляют растущую опасность для здоровья каждого неродившегося ребенка».

Джонсон мог говорить так, потому что годом ранее был подписан Договор о частичном запрещении ядерных испытаний<sup>1</sup>. Во времена же Эйзенхауэра придерживались научной концепции, согласно которой ядерные испытания расценивались как практически безвредные. Однако факты и доказательства таковы, что ни один уважающий себя ученый уже не может позволить себе вернуться к подобной точке зрения. И тем не менее предпринимаются действия, направленные на возобновление ядерных испытаний в атмосфере.

Фактически Эйзенхауэр еще в 1956 г. занимал в этом вопросе довольно сомнительную позицию. После 1945 г. американские авторитеты в области обороны продемонстрировали явное нежелание обсуждать проблему радиоактивных осадков. Оно отчасти и понятно, поскольку знали о ней очень мало. Тогда, на раннем этапе работы над атомным оружием, существовали резкие разногласия между руководителями проекта и учеными, участвовавшими в создании атомной бомбы. Ученые доказывали, что общественность должна больше знать об опасных свойствах радиоактивности и о вредных последствиях ядерных испытаний.

Спор разрешил в 1954 г. несчастный случай. В день ядерных испытаний под кодовым названием «Браво» внезапно сменился ветер, и обильный радиоактивный дождь, пролившийся над Маршалловыми островами и японским рыболовным судном «Счастливый дракон», стал причиной тяжелого заболевания многих людей, которое не удалось замолчать. Подвергшиеся воздействию радиоактивных осадков жители островов на протяжении двух лет требовали интенсивной медицинской помощи. Один из японских рыбаков умер. В свете этих событий слова Эйзенхауэра представлялись особенно необоснованными.

Они вдвойне противоречат истине сегодня, когда спустя более десяти лет неожиданно обнаружились скрытые последствия влияния радиации на жителей Маршалловых островов.

К 1969 г. установили, что 17 из 19 детей на острове

<sup>1</sup> Имеется в виду Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой, вступивший в силу 10 октября 1963 г.—Прим. ред.

Ронгелап, которым к моменту ядерного взрыва в 1954 г. было 10 лет, страдали опухолями щитовидной железы. Эта болезнь не проявлялась вплоть до 1963 г., хотя отмечалось, что некоторые дети растут слишком медленно. Обследования показали, что опухоли, нередко злокачественные, были вызваны радиацией, попавшей в организм через питьевую воду, загрязненную радиоактивным изотопом йода.

Таково «наследие» радиоактивных осадков. В 50-х годах не придали особого значения этим роковым последствиям, хотя уже тогда имелась научная точка зрения, в полной мере осознававшая опасность ядерных испытаний. К 1958 г. озабоченность происходившим стала столь высокой, что лауреат Нобелевской премии американский ученый Лайнус Карл Полинг обратился с петицией в ООН. В ней настаивалось на запрещении испытаний ядерного оружия и указывалось, что продолжение этих испытаний может вызвать «увеличение в будущих поколениях числа детей с серьезными дефектами».

Петиция Л. Полинга собрала подписи более чем 9 тыс. ученых из 43 стран. Нет сомнений в том, что она сыграла положительную роль в переговорах по запрещению ядерных испытаний, проходивших пять лет спустя. В ООН дважды заслушивались сообщения по вопросу о радиоактивных осадках — в 1958 и 1962 гг. В ходе второго слушания были разрешены все неясности, касающиеся того, какое количество и каких радиоактивных осадков или радиации способно причинить заметный ущерб здоровью человека. «Все научные исследования подтверждают факт,— читаем в отчете,— что ионизирующая радиация вызывает генетические нарушения при любых изученных до сего дня дозах и уровнях радиации».

В 1963 г. в Женеве был подписан Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой. Однако к тому времени в ходе испытаний уже было взорвано по крайней мере 423 ядерных боезаряда. Их суммарная мощность составила 511 Мт. Мы можем быть уверены, что эти испытания в значительной степени способствовали росту смертности и несчастных случаев среди первых жертв атомной бомбардировки в Хиросиме и Нагасаки. Размеры причиненного и все еще продолжающегося проявляться ущерба только теперь становятся очевидными в полной мере.

В 1969 г. профессор Питтсбургского университета Эрнст Стренгласс опубликовал некоторые вызвавшие

тревогу результаты выполненного с помощью ЭВМ длительного исследования о влиянии последствий радиации на развитие эмбриона человека и здоровье новорожденных детей. Его исследование привело, в частности, к городам Олбани и Трой в штате Нью-Йорк. В результате ядерного взрыва мощностью 43 кт, произведенного в штате Невада в апреле 1953 г., там выпали осадки с относительно высоким содержанием радиоактивности. Пятью годами позже в этих городах обнаружился катастрофический рост числа случаев заболевания лейкемией. Профессор Стренгласс нашел, что даже спустя 13 лет после дня ядерного испытания здесь наблюдается увеличение по сравнению с нормой числа случаев гибели эмбриона или рождения мертвого ребенка. Анализ данных для всей территории США выявил аналогичную ситуацию. Испытания ядерного оружия в атмосфере в 1951 г. в штате Невада свели на нет все прогнозы по уменьшению вероятности гибели эмбриона, основанные на успехах медицины в этой области. Истинная картина была выявлена в 1954 г.—в тот год были испытаны первые мощные водородные бомбы.

Более высокой по сравнению с прогнозом оказалась также смертность среди детей в возрасте до одного года. В 1964 г. уровень смертности среди новорожденных в Швеции был почти в два раза меньше, чем в США. По проценту числа младенцев, родившихся живыми, США перешли со второго места в мире в 1946 г. на 18-е место в 1964 г.

По данным Стренгласса, наиболее тревожным был период между 1951 и 1966 гг., когда в Соединенных Штатах Америки умерло на 375 тыс. новорожденных больше, чем ожидалось бы в норме, и с того времени «увеличение смертности новорожденных нарастает со скоростью, близкой к 34 тыс. случаев в год». «Организации здравоохранения во всем мире направили усилия на то, чтобы понять происхождение этой вызывающей беспокойство тенденции, которая к настоящему времени стала уже реальностью для всей планеты».

Профессор Стренгласс убежден, что причиной случившегося явился стронций-90—долгоживущий радиоактивный изотоп, который образуется в результате ядерных взрывов. Его уверенность основывается на том факте, что число случаев гибели эмбрионов и смерти новорожденных возрастило синхронно с ростом общего количества радиоактивного стронция-90 в зубах и костях детей и в молоке, произведенном в США. Ученый проанализировал цифры для США в целом и для каждого штата и ряда городов. «Представляется,—

пишет он,— что те события, свидетелями которых мы, возможно, явились, были тотальным, непредвиденным мощным генетическим воздействием стронция-90 на воспроизведяющие клетки человеческого организма. Возействие такой силы легко может превратить существующие мировые запасы ядерного оружия в биологический запал Страшного суда для всего человечества».

Эти факты достаточно зловещи. Что они могут означать в переводе на язык ядерной войны? Эрнст Стренгласс объясняет: «В течение 20 лет испытаний ядерного оружия в атмосфере в результате реакции расщепления выделилась энергия, равная 200 Мт. Если эта величина обусловливает увеличение смертности на 1 единицу на каждую сотню рождений, то высвобождение где бы то ни было в мире 20 тыс. Мт, то есть количества, которое было бы необходимо для нанесения эффективного первого удара (с учетом ответного оборонительного удара), означало бы, что фактически ни один новорожденный не смог бы выжить для того, чтобы воспроизвести другое поколение».

Справедливости ради отметим, что аргументы профессора Стренгласса подвергались сильной критике— как со стороны «голубей», так и со стороны «ястребов». Однако несомненно, что проблема существует. Даже наиболее строгие критики позиции Стренгласса рассматривают сейчас ситуацию с радиоактивными осадками как одну из требующих немедленных и решительных действий. Так, сотрудники Лоуренсовской радиационной лаборатории (Калифорния), находящейся в ведении Комиссии по атомной энергии США, д-ра Джон Гоффман и Артур Тэмилин на заседании одной из комиссий конгресса в ноябре 1969 г. заявили следующее: «Самой важной и неотложной проблемой является скорейший пересмотр в сторону уменьшения, по крайней мере в 10 раз, допустимых для населения доз радиации, попадающей в среду в процессе мирного использования ядерной энергии».

И далее: «... если эти рекомендации не привлекут немедленного и серьезного внимания, то последствия для здоровья людей окажутся гибельными». Для США это будет означать дополнительные 16 тыс. смертей от рака на каждый год бездействия. Положение видится сейчас вдвое неблагоприятным, поскольку, как только начали появляться новые тревожные оценки опасности радиоактивных осадков, стало возрастать давление определенных кругов, добивающихся возобновления испытаний ядерного оружия в атмосфере. Причина здесь кроется в том, что без подобных испытаний трудно

создать новое поколение атомных баллистических ракет.

Возобновляется и давление, направленное на дальнейшее увеличение числа подземных ядерных испытаний. Это давление оказывают как производители атомного оружия, так и те, кто хотел бы добиться права использования ядерных взрывов в мирных целях. Идея перековки «ядерного меча» на орала в принципе весьма похвальна. Практически же весь вопрос представляет собой иллюстрацию плачевного положения, которое может создаться, если мощную военную технику насилиственно всучат в руки бизнесменов, которые в своем большинстве не считают, что ее применение может быть безопасным.

### Угроза землетрясений

Так получилось, что место полигона для испытаний ядерного оружия в штате Невада было выбрано в непосредственной географической близости, всего лишь в 400 км, от Сан-Андреасского разлома—трещины в земной коре, которая пролегла через Калифорнию страшным напоминанием о землетрясении 1906 г., превратившем город Сан-Франциско в груду развалин и щебня. По словам сейсмологов, следующее землетрясение в этом районе уже даже запаздывает, и поэтому ученые с тревогой указывают на два мощных подземных ядерных взрыва, произведенных на полигоне в 1968 г. Они вызвали растрескивание почвы и образование разрывов в поверхностном слое в радиусе 10 км от места испытаний.

Третий взрыв (кодовое название операции—«Фолтлесс», что значит «безупречный») привел к образованию разлома в земной коре протяженностью 4,5 км. Сейсмологи считают, что возрастающее число испытаний подобного типа может легко спровоцировать бедственное землетрясение в западных районах США. По всей вероятности, они правы.

Публично отвергая такого рода опасность, Комиссия по атомной энергии США тем не менее недвусмысленно признала, что проблема вызывает беспокойство. Так, Говард Хьюз, мультимиллионер и владелец больших участков земли в пустыне Невада, грозится подачей иска в суд. Зная, что средства Хьюза позволяют ему вести крупный судебный процесс, Комиссия по атомной энергии, отчасти из-за этого обстоятельства, сочла испытательный полигон в штате Невада неподходящим для крупномасштабных подземных испытаний и

развернула новый полигон в районе города Лас-Вегас, подальше от дома м-ра Хьюза. Был сделан и еще один не совсем удачный выбор — впредь решено проводить испытательные взрывы большой мощности по программе разработок средств противоракетной обороны на острове Амчитка, расположенному западнее Аляски.

Несмотря на массовые протесты общественности, Комиссия по атомной энергии провела там в октябре 1969 г. испытание ядерного оружия мощностью 1 Мт. Два еще более мощных взрыва — до нескольких мегатонн тротила каждый — запланированы на будущее. Удаленность острова Амчитка от населенных центров, однако, не остановила тех, кто выступал за прекращение испытаний. Они указывали на то, что остров лежит в районе, подверженном землетрясениям, и что данные о геологической структуре прибрежных районов в этой части Мирового океана явно недостаточны. Известно, однако, что Алеутские острова, в состав которых входит остров Амчитка, расположены в одной из наиболее сейсмически активных областей планеты — в Тихоокеанском сейсмическом поясе. Самое большое землетрясение 1965 г. — на острове Рэт-Айленд — произошло всего в 30 км от острова Амчитка, а испытания в октябре 1969 г. проводились на расстоянии 30—100 км от зоны сбросов Алеутских островов. Некоторые ученые акцентируют внимание на том, что мощный взрыв вблизи разлома Сан-Андреас в Калифорнии чреват серьезной опасностью.

Какие существуют доказательства того, что подземные испытания ядерного оружия могут стать причиной землетрясений? Прежде всего это тот ущерб, который был уже причинен ими. Комиссия по атомной энергии была вынуждена признать, что проведенные в 1968 г. испытания вызвали около 10 тыс. зафиксированных подземных толчков, которые повторялись на протяжении четырех недель. Признание вызвало бурную активность сейсмологов во всем мире.

Японский сейсмолог из Массачусетского технологического института Кейти Аки сообщил, что один из серии взрывов в 1968 г. почти тотчас же повлек за собой землетрясение силой 5,9 балла: напомним, что наиболее разрушительные землетрясения достигают силы 8 и более баллов.

Три сейсмолога из университета в штате Невада заново проанализировали записи о 21 испытании, проведенном в пустыне Невада. Они установили, что каждый раз возрастала сейсмическая активность в районе — иногда очень ощутимо, — по крайней мере в течение

нескольких дней непосредственно после взрыва. Сейсмическое воздействие ощущалось на расстоянии до 20 км от места взрыва, в одном случае — до 40 км. В течение 83 часов, предшествующих одному из испытаний, приборы зафиксировали лишь один естественный толчок. В последующие же 8 часов было зарегистрировано не менее 32 толчков, силу которых можно было измерить, хотя они и не были столь значительны, чтобы вызвать разрушения.

Эти наблюдения порождают еще большую тревогу в свете новых знаний о природе землетрясений. В обращении к участникам съезда геофизиков (1969 г.) д-р Джеймс Брюн из Калифорнийского технологического института сказал, что «многие сильные землетрясения могут быть рассмотрены скорее как последовательность толчков, спровоцированных триггерным эффектом, нежели как плавно распространяющиеся разрывные движения». Он указал, что катастрофическое землетрясение на Аляске в 1964 г. началось с толчка силой 6,5 балла, за которым вскоре последовал разрушительный толчок силой 7,8 балла. Именно поэтому особенно неутешителен тот факт, что самое крупное испытание из тех, которое провела Комиссия по атомной энергии, вызвал толчок силой 6,5 балла.

Трое ученых из Университета Майами изучали последствия 171 подземного взрыва, произведенного в 1961—1966 гг. на испытательном полигоне в штате Невада. Они пришли к следующему выводу: «Совершенно очевидно, что подземные взрывы служат началу землетрясения. Данные, которыми мы располагаем, показывают, что на протяжении до 32 часов после взрыва произошло 228 толчков, другими словами, увеличение против ожидавшегося 141 толчка составило 62%... Согласно нашим замерам, сейсмические последствия взрывов распространялись на расстояние до 860 км. Вероятно, эта цифра — не предел».

Последствия ядерных испытаний могут проявляться на значительном удалении от места взрыва и в другой форме. Известно, что при подводных землетрясениях образуются цунами или приливные волны большой амплитуды. Цунами нередко распространяются на огромном пространстве и вызывают разрушительные бедствия. Амчитский полигон для испытаний ядерного оружия на Алеутских островах имеет дурную репутацию района, в котором происходят цунами. Исследователь Джон Филлипс писал в «Сайнс джорнел»: «Ранним утром 1 апреля 1956 г. в районе Алеутских островов произошло сильное землетрясение. Оно вызвало

цунами, которые достигли Гонолулу (расстояние в 3600 км) за 4 часа 34 минуты, распространяясь со средней скоростью 784 км/час. В некоторых частях побережья высота волн превышала 15 м: они вдребезги разбивали здания, разрывали шоссе и железные дороги, а обломки уносили в море. Нанесенный ущерб оценивается суммой около 25 млн. долларов, погибли 173 человека, и множество людей были ранены».

Здесь следовало бы подвести итог сказанному выше и оценить вероятность того, в какой мере будущие ядерные испытания смогут провоцировать землетрясения и приливные волны. К сожалению, такой статистики пока нет. Известно, что подобная взаимосвязь существует. Мы также располагаем свидетельствами того, что потенциальные последствия возможной катастрофы с каждым годом становятся все более серьезными. В Денвере (штат Колорадо), где имеются предприятия по производству нервно-паралитического газа, землетрясения могут повредить хранилища, в которых содержится газ. Такая же опасность появилась и в отношении вредных отходов ядерного производства.

Плутоний, входивший в состав атомной бомбы, сброшенной на Нагасаки, был получен в реакторах Ханфорда (штат Вашингтон). После войны здесь построили еще 9 реакторов; радиоактивные отходы хранились в 140 подземных емкостях. Эти цистерны, содержащие 55 млн. галлонов отходов, все еще находятся там, и их вынуждены искусственно охлаждать, чтобы предотвратить утечки. Спустя 24 года после того, как этот район был выбран для хранения радиоактивных отходов, провели его геологическое обследование. Результаты показали, что район обладает «умеренной сейсмической активностью» и имеет разломы необычной конфигурации, что заставляет вспомнить землетрясение на Аляске в 1964 г.

Радиоактивность содержимого каждой из цистерн существенно выше суммарной радиоактивности осадков, которые выпали после всех испытаний ядерного оружия, проведенных начиная с 1945 г. Конструкция цистерн не предусматривает противодействия сейсмическим волнам. При разрыве охлаждающей системы или трубопроводов, ведущих к цистернам, горячие радиоактивные газы выделяются в атмосферу и распространяются на большие расстояния. Если же разорвутся сами цистерны, то радиоактивные отходы будут вынесены подземными водами в реку Колумбия.

Продолжающийся кумулятивный рост опасных последствий деятельности по совершенствованию военной

техники нельзя более игнорировать. Совершенно невозможно оценить вероятность бедствия в результате лишь одного подобного инцидента и определить, к каким последствиям приведут эксперименты по манипуляции экологическими условиями или воздействия на погоду, ядерные испытания или аварии с биологическим оружием. Однако степень риска возрастает по мере увеличения списка новых опасных операций такого рода. Мы не вправе не обращать внимания на то обстоятельство, что чем выше реальность несчастного случая и чем стремительнее множится и без того значительное число факторов риска, тем выше становится вероятность катастрофы. Попытка создать перечень всех возможных сочетаний опасностей, которые могут привести к трагедии в нашем все более взаимосвязанном мире, заставила бы автора вместо написания книги составить каталог потенциальных бедствий. Единственным практическим следствием нашего первичного анализа проблемы может быть глубокое изучение и контроль научной деятельности [связанной с продолжением гонки вооружений.—Ред.], которая столь неосмотрительно продолжает приближать к реальности вероятную катастрофу.

# БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ: ИСТОРИЯ, СУЩНОСТЬ, ПРОИЗВОДСТВО

Карин Хьёртонссон<sup>1</sup>

Война, как ее понимают в 70-х годах,—это убийство людей, их страдания, разрушение материальных ценностей, и все это в масштабах, которые даже трудно представить. Но почему, если люди погибают и от взрывов бомб, и от пуль, и от воздействия смертельно опасных бактерий и газов, государства озабочены тем, чтобы поставить под контроль не все, а лишь определенные виды вооружений, в категорию которых попадают бактериологическое, химическое и ядерное оружие как оружие массового уничтожения? Опасность его применения вызывает особенно сильный страх у людей.

Помимо того, что эти средства ведения войны являются оружием массового поражения, они к тому же неизбирательны и плохо поддаются контролю. При их использовании гибель людей выходит за пределы, необходимые для достижения цели; гражданское население и имущество подвергаются уничтожению. Существует и еще одна опасность: долгосрочные результаты применения оружия массового поражения в отношении всех видов живых организмов остаются неизвестными. Они могут вызвать разрушительные и гибельные последствия для грядущих поколений; они способны нанести вред еще не родившимся людям и животным и нарушить экологический баланс Земли в такой степени, что восстановить его уже будет невозможно.

Эти виды вооружения отличаются, наконец, от обычного оружия еще одной особенностью. Их производство, испытание и хранение чревато значительным риском случайного действия в результате утечки, ошибок и других факторов, которыми человек иногда не в состоянии управлять. Мир, к счастью, еще не был свидетелем крупной катастрофы такого характера. Правда, некоторые утверждают, что это всего лишь вопрос времени и трагедия должна произойти.

<sup>1</sup> Karin Hjertonsson. A Study on the Prospects of Compliance with the Convention on Biological Weapons.—«Instant Research on Peace and Violence», Vol. III, № 4, 1973, p. 211—224 (в сокращении). К. Хьёртонссон—профессор Упсальского университета (Швеция), специалист в области биологического оружия.

Бактериологическое (биологическое) оружие — это живые организмы в нативном виде или в виде патогенного материала, выделенного из них. И то и другое вызывает болезни или смерть людей, животных или растений, причем эффект воздействия зависит от их способности к размножению в животном или растительном организме.

Определения «бактериологическое» и «биологическое» в сочетании со словом «оружие» используются вместе, потому что живые организмы, такие, как риккетсии, вирусы, грибки, которые не классифицируются как бактерии, также входят в понятие «биологическое оружие». В докладе ООН перечислены биологические вещества, которые могут быть использованы против человека. Различные заболевания, вызванные вирусами, риккетсиями, бактериями или грибками, были проанализированы с точки зрения их инфекционности, способности передаваться другим организмам, продолжительности инкубационного периода, длительности вызываемых ими болезней, вероятности летального исхода, эффективности лечения антибиотиками и вакцинаций.

Животные и растения тоже могут стать объектами применения биологического оружия, которое у них, как и у людей, вызывает различные болезни.

Стратегическая эффективность биологического оружия до сих пор испытывалась только в лабораторных условиях, хотя на некоторые вопросы такого характера можно найти ответы, исследуя случаи вспышек эпидемий в природе. Действенность биологического оружия зависит от различных факторов. Это оружие должно причинять огромный ущерб противнику, не подвергая при этом опасности применившую его сторону и давая последней возможность использовать в дальнейшем пораженные площади. Для этого оружие должно исключать возможность защиты от него для тех, против кого оно направлено; оно должно поражать людей, но не разрушать материальные ценности, и, наконец, оно должно быть «предсказуемым», то есть должно быть известно, где, когда и какие последствия оно вызовет.

Первое требование — вызывать смерть людей, но оставлять нетронутым имущество — обеспечивается применением биологического оружия против человека. Однако другие требования — не создавать угрозу нападающему и быть «предсказуемым» в плане последствий — оружие такого типа удовлетворить не может.

Именно в силу действия этих факторов биологическое оружие при широком его использовании может дать не тот эффект, который от него ожидают.

Известны два важнейших способа боевого применения биологического оружия: (1) распыление в виде аэрозольного облака и (2) заражение воды. Вода и воздух плохо поддаются контролю со стороны человека. Поведение зараженных облаков зависит от ветра и состояния атмосферы. Зараженная вода может непредвиденными путями попасть в различные водные системы и в конечном итоге в Мировой океан.

Все это, конечно, ограничивает и делает неопределенным результаты применения биологического оружия. Ожидаемые последствия могут не проявиться или, в худшем случае, обернуться ущербом для тех, в чьи руки оно вложено, как это случалось при газовых атаках в период первой мировой войны. Не будет преувеличением утверждать, что подобная непредсказуемость существенно снижает стратегическое значение применения биологического оружия, и в этом плане оно уступает обычному или ядерному оружию.

В истории известны примеры использования примитивных методов бактериологической войны. Такие стратегические приемы, как отравление колодцев, запасов пищи и воды, стари, как и сама война. Предполагают, что «черная смерть» (чума), поразившая Европу в 1346—1350 гг. и погубившая от четверти до трети населения континента, распространялась столь быстро именно потому, что тогда использовались методы биологической войны. Монголо-татары, среди которых было много больных чумой, осаждали крепость генуэзских колонистов в Крыму. Чтобы сломить противника, нападавшие перебрасывали трупы умерших от чумы через стены внутрь крепости. Оставшиеся в живых, но зараженные люди, возвращаясь в Италию, приносили с собой чуму. Подобные случаи не являются примерами «микробной» войны в ее современном толковании. Под биологической войной сейчас понимается непосредственное искусственное распространение большого количества биологически активных веществ.

Как уже упоминалось, доказательств применения биологического оружия в войнах XX века нет. Однако известно, что во время первой мировой войны немецкие войска все же использовали биологическое оружие (в современном его понимании) против Франции. Эпидемию сапа, поразившую 58 тыс. лошадей во французской армии, некоторые исследователи приписывают преднамеренным действиям немецкой стороны. Кроме

того, немецкие агенты, действовавшие в США, были обвинены в заражении животных — их должны были отправить за океан, — чтобы таким способом вызвать в Европе эпидемию болезней. Эти случаи заслуживают упоминания, хотя прямые свидетельства отсутствуют и к тому же весьма трудно отличить искусственно вызванную эпидемию от начавшейся естественным путем.

Утверждалось, что во время второй мировой войны японская военщина применяла биологическое оружие в ряде случаев. Советский военный трибунал на основании достоверных улик об использовании вирусов чумы и тифа против Монголии в 1939 г. и Китая в 1940—1942 гг. признал виновными нескольких японских военных.

Можно только удивляться, почему это оружие не применялось или не использовалось в более широком масштабе в наше время. Главная причина этого, как говорилось выше, состоит в том, что биологическое оружие в стратегическом отношении ненадежно. Далее, активные разработки и крупномасштабное производство современного биологического оружия начались лишь в конце 30-х годов. Это означает, что биологическое оружие (в отличие от химического оружия) не было создано к началу первой мировой войны. Если не считать нескольких случаев применения биологического оружия японцами, во время второй мировой войны воюющие страны в целом воздерживались от его применения прежде всего из-за его небольшой стратегической эффективности и опасности ответных действий противника.

Насколько известно, после второй мировой войны биологическое оружие не применялось также в каких-либо ограниченных (или локальных) войнах. Ни вооруженные группировки, ни различного рода движения не прибегали к помощи биологического оружия в своих действиях. Химическое оружие, напротив, широко использовалось во Вьетнаме, несмотря на то что многие страны квалифицировали эти акции как нарушение международного права.

### **Биологическое оружие в мирное время**

Обратимся теперь к мирному времени и попытаемся оценить тот риск, которому подвергают себя государства в процессе производства и хранения биологического оружия. Мы, в частности, считаем, что потенциальная опасность разработок этого оружия в мирное время служит убедительным аргументом в пользу запрещения

этого оружия и уничтожения его запасов, как это предписывает конвенция. Более того, продолжающееся производство и дальнейшие разработки все более смертоносного биологического оружия увеличивают опасность его распространения на малые и развивающиеся страны.

Несмотря на все меры предосторожности, которые принимаются при лабораторных экспериментах с биологическим оружием, несчастные случаи происходят не столь уж редко, и можно считать счастливой случайностью, что до сих пор ни один из этих инцидентов не вызвал катастрофических последствий.

В США биологическое оружие производится в особо крупных масштабах в пунктах Пайн-Блафф и Форт-Детрик. Полевые испытания химического, а также биологического оружия проводятся на полигоне Дагуэй и в расположенной поблизости долине Скалл (штат Юта).

В Великобритании наиболее известные лаборатории такого профиля находятся в Покстоне. Установлено, что производственных мощностей арсенала Пайн-Блафф достаточно, чтобы «произвести за весьма короткий период времени больше биологических агентов, чем это необходимо для поражения ими всего живого на планете». Отмечалось, что особенно большое число несчастных случаев происходило в Форт-Детрике в период между 1954 и 1962 гг. Один из наиболее серьезных инцидентов — заражение человека легочной чумой (острое инфекционное заболевание). До выявления заболевания этот человек, как было установлено, имел контакт со многими людьми. В 1951 г. во время работы в Форт-Детрике от заражения бациллой сибирской язвы умер один бактериолог. В арсенале Пайн-Блафф в результате утечки токсинов был отравлен небольшой ручей, впадающий в соседнюю речку. Армейское командование было вынуждено в качестве меры предосторожности скупить все близлежащие к ручью земли.

Хотя при перевозке биологических веществ и принимаются меры безопасности, тем не менее существует большой риск, особенно при транспортировке их самолетами. На коммерческих авиалиниях США в соответствии со статьей № 6-Д Официального тарифа, регламентирующего воздушные перевозки, допускается провоз этих веществ при условии, что они находятся в специальных контейнерах, конструкция которых рассчитана на определенные виды катастроф. Однако эти контейнеры никогда не проверялись на их эффективность при взрывах на большой высоте. Приведенные примеры

позволяют судить о том, насколько велика опасность дальнейшего расширения производства биологического оружия.

В отношении химического оружия известен случай, произошедший в 1970 г. Чрезмерные запасы отравляющих веществ вынудили США принять решение затопить его излишки в океане, что вызвало большое возмущение общественности. Эти отравляющие вещества включали не только «устаревший» иприт, применявшийся в первой мировой войне, но и современный нервно-паралитический газ, для которого не нашлось даже хранилищ.

По всей вероятности, все, что было сказано выше по поводу опасных последствий применения биологического оружия как для обороняющейся, так и нападающей стороны и риска при его производстве в мирное время, справедливо в отношении всех государств, располагающих им.

# РЕШАТСЯ ЛИ США РАЗРАБАТЫВАТЬ БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ?

Сеймур М. Херш<sup>1</sup>

Нет сомнений в том, что Соединенные Штаты имеют в настоящее время все возможности вести эффективную биологическую войну. В 1963 г. один из ведущих американских военных специалистов в области микробиологической войны подполковник Уильям С. Гочинер высчитал, что 250 л высококонцентрированного бактериального препарата могут причинить серьезный ущерб всему живому на площади, равной около трети площади штата Нью-Йорк, и подвергнуть всех находящихся там людей воздействию дозы, в 1500 раз превышающей ту дозу, которая вызывает болезнь. До сих пор нет какой-либо особой информации о готовности Америки к ведению такого типа войн. Атмосферу секретности, в которой ведутся биологические разработки, можно считать навязчивой идеей военных: таким образом пытаются держать общественность в неведении. Все химические отравляющие вещества — даже нервно-паралитические газы — детально описаны в открытых армейских руководствах и наставлениях по использованию военной техники и снаряжения, предназначенных для боевого применения отравляющих веществ. В то же время в армейских наставлениях по ведению биологической войны вовсе не упоминается о соответствующих технике и снаряжении, в них не обсуждаются специфические болезни, которые может вызвать применение систем вооружения, предназначенных для доставки бактериальных веществ к цели, в них даже нет намека на признание того факта, что Америка глубоко вовлечена в программу исследований и разработок биологического оружия.

Неизвестно, сколько ученых, занимающихся проблемами биологической войны, ежедневно получают свою зарплату, но в 1962 г. в конгрессе вскользь прозвучало сообщение о подобного рода исследованиях. Выступая в подкомиссии палаты представителей по

<sup>1</sup> Seymour M. Hersh. Dare We Develop Biological Weapons.—«New York Times Magazine», September 28, 1969, p. 15—16. С. М. Херш — видный специалист в области химического и биологического оружия, известен советскому читателю по книге «Химическое и биологическое оружие. Тайный арсенал Америки» (М., 1970).

ассигнованиям, генерал-майор Маршалл Стаббс, тогдашний руководитель программы химической и биологической войны, сообщил, что сотрудники исследовательского центра в Форт-Детрике все чаще привлекаются к изучению проблем генетики — раздела биологии, который в состоянии помочь человеку открыть законы жизни и смерти. «Большое внимание уделяется фундаментальным исследованиям в области генетики: для выяснения существа ее механизмов, развития новых концепций и увеличения объема знаний в целом». Стаббс добавил, что познание основных параметров жизни «указывает способы, с помощью которых эти параметры могут быть изменены или трансформированы согласно желаниям человека». Такая направленность может превратить ранее безобидные заболевания в смертельные или содействовать созданию мутантов вирусов с повышенной инфекционностью.

Персонал Форт-Детрика сыграл ключевую роль в разработке для использования в военных целях — по крайней мере четырех штаммов, вызывающих широко известные заболевания. В настоящее время эти штаммы старательно культивируются на ведущем военном заводе по производству биологического оружия в Пайн-Блаффе (штат Арканзас). Это сибирская язва, туляремия, лихорадка Ку, пситтакоз («попугайная лихорадка»). Сибирская язва была истинным бедствием в средние века, смертность при этой болезни достигает 100%. Туляремия широко известна также как «кроличья лихорадка», жертвы ее затем страдают от хронических последствий. Лихорадка Ку — острое и стойкое инфекционное заболевание, продолжающееся до трех месяцев, хотя и редко приводящее к смертельному исходу. Пситтакоз может протекать неостро, с длительностью по крайней мере около недели и приводит к смерти 10% и более заболевших им людей.

Еще в начале 50-х годов армия США приняла решение, что в Форт-Детрике следует продолжать научно-исследовательскую программу, которая была начата еще во время второй мировой войны. Военное ведомство добилось от конгресса тайно выделенных ассигнований в размере 90 млн. долларов и начало строительство 10-этажной лаборатории в пайн-блаффском арсенале — химическом складе времен второй мировой войны, расположенному в 65 км к югу от города Литл-Рок. Из соображений секретности лабораторию первоначально предполагали построить целиком под землей, однако на деле лишь три этажа были углублены в грунт.

Представители министерства обороны официально заявили, что эта база предназначена для массового производства биологического оружия, но оно, дескать, никогда не будет применяться где-либо в полном объеме. Предприятие мыслилось как завод по выработке бактериальных средств, технический персонал которого был готов в любое время, в случае крайней необходимости, начать производство. Неизвестно, какое количество биологического оружия может быть накоплено к моменту написания статьи, однако некий армейский генерал однажды охарактеризовал это предприятие как обладающее «неограниченными» возможностями (небольшое количество вируса, введенное в оплодотворенное яйцо, увеличится в 12 млн. раз на протяжении недели).

В случае конфликта производственные мощности базы в состоянии в течение 4—6 недель развернуть поточную линию по снаряжению боеприпасов бактериальными средствами. Подобная крупная линия действительно существует в Пайн-Блаффе, и бомбы, снаряды и другие виды оружия (включая ручные гранаты) начинаются здесь вирусами сибирской язвы, туляремии и лихорадки Ку. Пока нет доказательств того, что в Пайн-Блаффе созданы специальные хранилища большой емкости; боеприпасы и бактериальные средства хранятся короткий период времени в разбросанных по территории базы 251 подземном складе, в которых поддерживается низкая температура.

Однако заслуживающие доверия источники информации сообщают о том, что уже накоплены огромные количества биологических гербицидов. По-видимому, хранить гербициды менее сложно, чем биологическое оружие, предназначенное для применения против людей (например, возбудителей сибирской язвы и туляремии). Во многом из-за трудностей хранения — необходима очень низкая температура — армия США не имеет запасов биологического оружия за пределами США.

Успехи центра в Форт-Детрике в разработке болезнетворных штаммов и техническая осуществимость их массового производства в Пайн-Блаффе сделали возможными испытания биологического оружия по крайней мере на четырех полигонах: это район Дагуэй (штат Юта) — здесь в 1968 г. погибли все овцы; Форт-Грили (Аляска) — в 130 км от Фэрбенкса; атолл Эниветок (Маршалловы острова в Микронезии) и огромная акватория юго-западной части Тихого океана. Большинство испытаний проводилось в условиях строгой секретности в Дагуэй начиная с 1951 г., главным образом в районе

Голд-Хилл — юго-западный угол базы, занимающей площадь 4 тыс. км<sup>2</sup>.

Многие ученые видят наиболее серьезную опасность исследований в области разработок биологического оружия в возможности случайного распространения заболеваний до масштабов всемирной эпидемии, когда можно будет говорить о «конце света». Мэтью С. Мейсelson — профессор биологии Гарвардского университета и консультант по химическому и биологическому оружию Агентства по разоружению и контролю над вооружениями — предупреждает о непредсказуемости действия биологического оружия: «Иногда расчеты показывали, что распыляется смертельная в обычных условиях доза препарата, однако аэрозольное облако относилось на ненаселенный район и число жертв должно было быть небольшим. В другом варианте рассеивалась далеко не смертельная доза, а предполагалась гибель многих людей. Причина подобных несовпадений кроется в том, что мы слишком мало знаем о сопротивляемости организма к болезням и о факторах, определяющих вирулентность вирусов, чтобы уметь делать точные предсказания. Может случиться так, что биологическая атака ограниченного масштаба или даже полевые испытания биологического оружия, особенно вирусов, могут привести к заражению популяций грызунов или птиц и вызвать непредвиденные и до сих пор неизвестные опасные последствия для живых организмов».

В 1964 г. высшее гражданское руководство министерства обороны приняло решение провести учение с целью детальной проверки стратегического значения биологического оружия в его способности причинять ущерб противнику. Одна из задач при этом заключалась в том, чтобы найти аргументы в пользу ассигнований для армии США на подготовку к биологической войне. «Мы сказали представителям армии США (сообщило одно официальное лицо): оправдайте средства, использовав оружие в каком-либо специфическом случае,— и даже предоставили им возможность выбрать этот случай». Моделью для эксперимента стала Куба. Было признано теоретически возможным, что вооруженные силы США обработают территорию острова Куба бактериальными средствами, способными поразить население. Как сообщило то же лицо, по оценкам армии США, такое нападение оказалось бы успешным: «утверждалось, что 90% кубинских вооруженных сил было бы выведено из строя».

«Мы спросили представителей армии США: что вы

понимаете под «выводом из строя»? Их ответ: головная боль, лихорадка, сопровождающаяся повышением температуры до 39°, диарея и т. д. Наш новый вопрос был: как могли бы повлиять эти симптомы на боеспособность кубинской армии? Их ответ: кубинцы стали бы отчаянно сопротивляться и не отступили бы так быстро, потому что чувствовали бы себя ужасно. Солдат, обслуживающий пулемет в траншее, не захотел бы подниматься и убегать; вместо этого он остался бы у пулемета и вел бы огонь (нанося даже большие потери) до тех пор, пока он мог это делать». Исследования показали также, что подобные заболевания могут поразить до 1—3% 7-миллионного населения острова, в основном детей и стариков.

«Окончательный вывод эксперимента был сведен с нашим ответом военным: «Вы поможете кубинской армии в борьбе против вторжения, а убьете только детей и стариков».

# ОРУЖИЕ ПОВЫШЕННОЙ РАДИАЦИИ, ИЛИ НЕЙТРОННАЯ БОМБА

Дж. Кистяковский<sup>1</sup>

«Боеголовки повышенной радиации» (БПР) — так называют это оружие его сторонники, а критики и пресса именуют нейтронной бомбой — представляют собой маломощный вариант тех самых водородных бомб, которые впервые были испытаны около 25 лет назад. Сообщение в 1977 г. о факте разработок БПР породило поток шумных, иногда плохо осведомленных публикаций. Поэтому автор предполагает дать здесь обзор технических, военных и политических аспектов вопроса с целью в какой-то мере воспрепятствовать развертыванию БПР в тактических ядерных вооружениях США.

## Нейтроны как оружие

Уран или плутоний в атомной бомбе<sup>2</sup> в процессе реакций деления высвобождают на фунт вещества в 20 млн. раз больше энергии, чем ее производит взрыв соответствующего количества тринитротолуола (ТНТ). Обычно мощность ядерного оружия выражается в килотоннах (кт) эквивалентного количества ТНТ. Взрыв в 1947 г. в гавани города Техаса в результате аварии грузового судна, нагруженного азотными удобрениями (которые тогда не считались опасными), привел к гибели нескольких тысяч людей, работавших в близлежащих зданиях, и полностью разрушил порт и его окрестности. По подсчетам автора, этот взрыв эквивалентен почти 2 кт ТНТ.

Энергия, выделяемая при взрыве обычного ядерного устройства распределяется следующим образом: 50% «идет» на взрыв, 35% — на тепловое излучение и 5% — на мгновенную ионизирующую радиацию. Остающиеся 10% энергии проявляются в виде запаздывающей ионизирующей радиации и тепла, которые выделяются содержащимися в радиоактивных осадках про-

<sup>1</sup> George B. Kistiakowsky. Enhanced Radiation Warheads, Alias the Neutron Bomb.—«Technology Review», May 1978, Vol. 80, No. 6, p. 24—31 (в сокращении). Дж. Кистяковский — профессор химии Гарвардского университета.

<sup>2</sup> Здесь и далее имеется в виду бомба, использующая при взрыве эффект деления.—Прим. перев.

дуктами ядерного распада. По мере того как мощность атомного взрыва снижается до 1 кт или менее, главным его эффектом становится разрушительное действие мгновенного нейтронного и гамма-излучения.

Атомный взрыв в замкнутом геометрическом объеме может нагреть и сжать определенное количество тяжелых изотопов водорода (дейтерий или смесь дейтерия и трития) до состояния, приближающегося к их состоянию внутри звезд. При таких условиях начинается быстрая взрывная реакция синтеза, в которой два атома дейтерия образуют атом трития и нейtron, тогда как атом дейтерия, соединяясь с атомом трития, дает атом гелия и нейtron. Такова физическая природа термоядерной, или водородной, бомбы. В мощных термоядерных зарядах пространство, в котором происходит термоядерный синтез, может быть окружено слоем, или «одеялом», из обычного урана, который, захватывая быстрые нейтроны, претерпевает реакцию ядерного деления. Таким образом, взрыв проходит три стадии по схеме деление—синтез—деление. Этот процесс может быть усилен в тех чудовищных боеголовках, которые США испытывали до того, как в 1963 г. был подписан Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой.

В ходе термоядерной реакции до 80% выделившейся энергии уносится от места взрыва в виде кинетической энергии нейтронов. Для того чтобы общее количество высвободившейся энергии было эквивалентно энергии, высвобождаемой при делении одного атома урана, необходимо, чтобы произошло более чем 10 единичных реакций синтеза. Поэтому в одинаковых по мощности взрывах «чистое» термоядерное устройство создает почти в 10 раз больше нейтронов, чем обычный атомный заряд, и эти нейтроны обладают весьма высокой энергией.

### Рождение нейтронной бомбы

Утверждают, что «отцом» нейтронной бомбы был С. Т. Коэн из научно-исследовательского центра BBC США «Рэнд корпорейшн», а появилась она на свет где-то в 1958 г. С этого года БПР стали разрабатываться для решения нескольких задач, главной из которых в последнее время считается использование БПР против танков на европейском театре военных действий.

В 1960 г. Ливерморская лаборатория по разработке вооружений при Комиссии по атомной энергии США,

которую в то время возглавлял Эдвард Теллер, пытаясь оказать сильное давление на Пентагон с целью создания в военных целях «чисто радиоактивных» тактических боеголовок. Проекты имели кодовые названия «Голубь» и «Скворец». Установки «Голубь» и «Скворец» взрывались без помощи «атомного детонатора», поэтому производили взрыв небольшой мощности и незначительные радиоактивные осадки. В то время автор работал в аппарате президента Эйзенхауэра. Память воскрешает текст документа, который был вручен Научному консультативному совету официальным представителем Ливерморской лаборатории и который разъяснял (совершенно неправильно) боевые возможности нейтронной бомбы. В документе говорилось, что нейтронное оружие, взорванное над поверхностью земли, тотчас же уничтожит все живое в определенном радиусе, но спустя некоторое время утратит свою смертоносность. Однако эта красноречиво описанная перспектива не зажгла воображение Вашингтона и поэтому не получила тогда практического воплощения.

Обработка мнения законодателей в пользу проектов «Голубь» и «Скворец» была частью усилий, которые были направлены на прекращение моратория на испытания ядерного оружия, введенного в 1958 г. президентом Эйзенхауэром. Мораторий, которого придерживались в 1960 г. как СССР, так и США, впоследствии встретил сильное сопротивление влиятельных сил Комиссии по атомной энергии США, включая ее главу — Джона Макконе, д-ра Э. Теллера (в то время ведавшего ядерными боеприпасами), высокопоставленных руководителей BBC США и Объединенного комитета конгресса по атомной энергии.

Под предлогом чисто мирного использования ядерных взрывов эта основная техническая концепция была распространена и на оружие гораздо более высокой мощности. Широко освещавшаяся в 60-х годах как метод применения ядерных взрывов в мирных целях, эта концепция наделялась такими достоинствами, как отсутствие радиоактивных осадков и минимальная продолжительность местного радиоактивного заражения. Этот проект, носящий кодовое название «Орала», был начат Ливерморской лабораторией и утвержден Комиссией по атомной энергии США в 1957 г. Он использовался Э. Теллером и другими лицами в качестве аргумента против договора о полном запрещении испытаний ядерного оружия. Проект успешно реализовался в 70-х годах и предусматривал ряд подземных ядерных взрывов. Постепенно стало очевидно, что ядерные взрывы с

экономической точки зрения либо мало эффективны, либо вовсе бесполезны.

### Через черный ход

В середине 60-х годов армия США разработала систему противоракетной обороны «Сентинл», предназначенную для защиты американских городов. Наряду с другими компонентами она включала также баллистические ракеты ближнего действия «Спринг» для защиты городов на небольших расстояниях. Задача таких ракет заключалась в уничтожении головных частей баллистических ракет противника на нисходящем участке траектории, без подрыва следующих за ними крупных боеголовок и без подрыва их самих, что в противном случае могло бы причинить ущерб городу. Лос-Аламосская научная лаборатория при Комиссии по атомной энергии США начала работы по созданию БПР для ракет типа «Спринг». Боеголовки прошли подземные испытания на полигоне в штате Невада в конце 60-х годов. Позднее они были запущены в производство с целью оснащения ими ракет «Спринг».

Некоторые гражданские круги выступали против введения системы «Сентинл» на том основании, что она была неэффективной, чрезвычайно дорогой и в военном отношении провокационной. Неуклюжие ответы поборников проекта вызвали бурную реакцию общественности, и в 1969 г. проект «Сентинл» был отменен.

Однако администрация Никсона, не внеся в проект никаких существенных изменений и лишь переименовав его в проект «Сейфгард», поставила перед ним новую задачу: защита пусковых установок межконтинентальных баллистических ракет серии «Минитмен» от гипотетического ответного нападения советских баллистических ракет. Замаскированный таким образом проект протащили через конгресс и включили в бюджет 1969—1970 гг. Администрация выдвинула горячо поддержанный довод о том, что проект-де необходим как «козырь для торга» на переговорах с СССР об ограничении стратегических вооружений (ОСВ-1).

Однако затем появился Договор между СССР и США об ограничении систем противоракетной обороны (ПРО) как часть соглашения, достигнутого на переговорах 1972 г. ОСВ-1. Согласно договору, каждая из держав могла иметь не более двух районов ПРО. В связи с этим в США продолжалось строительство одного такого района вблизи города Гранд-Форкс (штат Северная Дакота). Он был объявлен действующим в

1974 г., но вскоре был законсервирован как нерентабельный.

Насколько автору известно, этот памятник разносторонним усилиям армии США, получивший свою долю в бюджете по развитию стратегического оружия в сумме 5 млрд. долларов, остается до сих пор недееспособным, несмотря на то что некоторое количество ракет «Спринт» уже произведено и хранится на армейских складах.

Во времена министра обороны Роберта Макнамары основной акцент в ядерном вооружении делался на развитии концепции устрашения, то есть на способности нанести ответный удар. Поэтому детали тактических приемов использования ядерного оружия отошли на второй план и их совершенствованию уделялось мало внимания. Однако в середине 60-х годов проводилась модернизация мобильных ракет ближнего действия класса «земля—земля», частью которой стала разработка новых ядерных боеголовок для оснащения ими ракет «Ланс» нового образца. Единственный ядерный заряд повышенной радиации из этой запланированной серии был в конечном счете признан неприемлемым для армии США.

### Попытка придержать Пентагон

С вступлением в должность министра обороны Мелвина Лейрда, а затем Джеймса Шлесингера, который, судя по его публичным заявлениям, больше интересовался проблемами ведения ядерных войн, нежели атомным оружием как средством устрашения, отношение к вопросам тактики использования ядерного оружия изменилось. Армия США затребовала ассигнований на модернизацию тактического ядерного оружия. Боеголовки повышенной радиации в этот список не попали, поскольку ряд высокопоставленных чинов армии США считали БПР неэффективными. Причиной такого скептицизма стали результаты опытов на животных, согласно которым следовало ожидать, что войска противника будут практически немедленно выведены из строя, но лишь на сравнительно небольшом расстоянии от места взрыва. Вместе с тем войска, действующие на гораздо более значительных пространствах, должны сохранить свою боеспособность, но в течение непродолжительного промежутка времени — обстоятельство, которое резко снижает эффективность оружия повышенной радиации.

Однако планы армии по модернизации обычных

боеголовок были отвергнуты Объединенным комитетом конгресса по атомной энергии, несомненно под влиянием представителей лабораторий по разработке вооружений при Комиссии по атомной энергии США, которые, как это было и раньше, упорно желали совершенствовать техническое состояние ядерных вооружений. Так, в начале 1973 г. Гарольд Эгню, директор лаборатории в Лос-Аламосе, выступая перед Объединенным комитетом конгресса по атомной энергии, очевидно, имел в виду БПР, когда начал свою речь словами: «Мы в Лос-Аламосе очень энергично работаем, стараясь оказать влияние на министерство обороны в том отношении, чтобы оно рассмотрело эти (забытые) ... виды оружия, которые могут сыграть решающую роль на поле боя, вызывая при этом минимальные побочные разрушения, обычно ассоциируемые с ядерным взрывом». Как результат последствий подобного рода политического нажима во время пребывания на посту министра обороны Дж. Шлесингера тактические БПР стали основным исследовательским проектом, который, однако, был передан из Лос-Аламоса в Ливерморскую лабораторию.

До момента, когда пишутся эти строки, технические разработки БПР проходили успешно. В 1976 г. президент Джералд Форд, уже подорвавший к тому времени свой авторитет, подписал закон о выделении ассигнований на производство и накопление в войсках БПР, предназначенных для баллистических ракет класса «земля — земля» — «Ланс», и ядерных снарядов для 8-дюймовых артиллерийских гаубиц. Этот проект был сверхсекретным, и о нем знали лишь несколько членов конгресса.

Средства на производство БПР были включены в проект бюджета на 1978 финансовый год, а Управление научных исследований и разработок в области энергетики, взявшее на себя часть полномочий Комиссии по атомной энергии, скрыло эту статью расхода в своей части 10-миллиардного раздела бюджета, одобренного президентом и предназначенного для общественных работ. Управление не представило оценок о возможном влиянии этого проекта на состояние дел в области ограничения вооружений и разоружений, как того требовал закон для всех новых видов вооружений. В целом все происходившее выглядело по крайней мере непристойно.

Последовавшие затем события весьма запутанны, и автор восстанавливает их здесь по материалам статей Вальтера Пинкуса, которые появились в газете «Ва-

шингтон пост» начиная с 6 июня 1977 г. Пересмотр в начале 1977 г. новой администрацией Картера разработанного при президенте Форде проекта бюджета на 1978 финансовый год привел к изъятию 65 млн. долларов, уготовленных для производства обычных боеголовок для ракет «Ланс». Причина, как ее объяснили в конгрессе, заключалась в предполагаемой нерентабельности использования этой суммы: ракеты «Ланс», имеющие дальность действия около 100 км (зависит от веса боеголовки), были слишком дорогими, каждая обходилась почти в 100 тыс. долларов. Другая статья расходов, предусматривающая ассигнования в размере 43 млн. долларов на производство ядерных боеголовок, была сохранена в бюджете. По-видимому, и президент Картер, и министр обороны Браун оставались в неведении, что подобным образом вводилась новая технология вооружений, вплоть до июня месяца, когда все эти действия, направленные в основном против замыслов Пентагона, получили публичную огласку.

### Конгресс начинает борьбу за контроль БПР

В начале июня 1977 г. сенатор Марк Хатфилд узнал, что расходы бюджета на производство ядерных боеголовок для ракет «Ланс» в действительности предусматривали создание нейтронных боеголовок. Возможно, ему стали известны касавшиеся производства боеголовок для ракет «Ланс» секретные слушания в сенатской подкомиссии по ассигнованиям, на которых выступил заместитель директора Управления научных исследований и разработок в области энергетики. Короче говоря, сенатор Хатфилд внес тогда в сенатскую подкомиссию по ассигнованиям поправку к законопроекту о статье бюджета Пентагона, касавшейся общественных работ. Поправка была направлена против законопроекта об ассигнованиях на создание ядерных боеголовок для ракет «Ланс». Глава подкомиссии сенатор Джон Стеннис опротестовал поправку, и она была отклонена 22 июня, хотя десять сенаторов проголосовали «за» и десять — «против».

Тем временем Белый дом опубликовал заявление, в котором говорилось, что президент Картер не имеет отношения к действиям, предпринятым президентом Фордом, и что президент Картер принял бы независимое решение относительно производства БПР, если только к такому же заключению пришли бы эксперты по военной политике. В ответ на другой запрос сенатора Хатфилда Уильям Пэрри, начальник Управления

научных исследований и разработок министерства обороны, сообщил, что, возможно, президент не примет решения о БПР для ракет «Ланс» до начала (в октябре) нового 1978 финансового года. Тем не менее У. Пэрри призвал конгресс предоставить соответствующие средства, не дожидаясь решения президента.

К концу июня сенат утвердил ассигнования на производство БПР, а 1 июля принял поправку сенатора Стенниса, выдержанную в духе поправки Хат菲尔да. После получения конгрессом послания президента Картера относительно того, что выделение средств на производство новых боеголовок отвечает национальным интересам США, в сенате в течение всего 13 июля происходили достаточно резкие дебаты. В итоге сенат утвердил законопроект об общественных работах, отвергнув поправку сенатора Хат菲尔да и поправку, предложенную сенатором Эдвардом Кеннеди, которые обещали бы возможность Белому дому или сенату отвергнуть любое решение президента, одобряющее изготовление нейтронных боеголовок. Сенат принял поправку сенатора Байерда, в соответствии с которой конгресс в течение 45 дней должен был принять резолюцию, которая запрещала бы производство нейтронных боеголовок в случае, если президент склонится в пользу расширения работ в этой области.

Пока в высшем законодательном органе происходили эти события, выяснилось, что средства, ассигнованные на производство боеголовок для ракет «Ланс», использовались также и на производство артиллерийских снарядов повышенной радиации (испытания этих снарядов велись с 1975 г.) для 8-дюймовых гаубиц, которые пока оснащены снарядами с обычными ядерными зарядами. Стало известно и о ведущихся разработках ядерных зарядов повышенной радиации для 155-миллиметровых орудий.

### Действие БПР на поле боя

13 августа 1977 г. Агентство по разоружению и контролю над вооружениями США официально представило конгрессу документ экспертизы о влиянии на положение дел в области разоружения и контроля над вооружениями наличия «боеголовок W-70, модель 3 (Ланс)». В документе отмечалось, что БПР мощностью 1 кт, по всей вероятности, в состоянии вывести из строя в результате воздействия радиации столько же экипажей танков, сколько и обычная атомная бомба мощностью 10 кт. (В обоих случаях главным поража-

ющим фактором атомного оружия при использовании его против танков является радиация, поскольку бронированные машины высокоустойчивы к взрывной волне и световому излучению ядерных взрывов.) В документе указывалось также, что побочный ущерб, то есть ущерб гражданскому населению, оказавшемуся в районе боевых действий, будет таким же, каковой может причинить оружие мощностью 1 кт,—а значит, значительно меньший, чем от применения обычных атомных боеголовок. Соответствующие данные о 8-дюймовых и 155-миллиметровых артиллерийских снарядах агентство не сообщило.

В конце 1977 г. президент Картер снова отсрочил принятие решения о производстве БПР.

В открытой литературе утверждается, что «обычные» ядерные боеголовки, которыми сейчас оснащены ракеты «Ланс», имеют мощность от 1 до 100 кт (для 8-дюймовых орудий—до 10 кт). Предполагаемая мощность БПР для ракет «Ланс» и 8-дюймовых орудий, как уже говорилось, составляет 1 кт, хотя в упомянутом документе экспертизы говорится, что боеголовка ракеты «Ланс» обладает «возможностью выбора мощности» и, следовательно, ее поражающие факторы могут регулироваться обслуживающим персоналом непосредственно на поле боя. Предполагаемый диапазон такого регулирования—от самых минимальных до более чем 1 кт.

Поскольку атомный детонатор определяет характер самого взрыва, нет оснований причислять БПР к чисто термоядерным устройствам. Например, боеголовка ракеты «Ланс» во время взрыва выделяет 60% энергии за счет реакции деления и 40%—за счет реакции термоядерного синтеза.

Расчеты показывают, что взрыв БПР мощностью 1 кт на открытой местности создает в радиусе 900 м излучение в 8 тыс. рад. Следовательно, при условии, что средства защиты смогут уменьшить воздействие радиации на 50%, экипажи танков, находящихся в радиусе 900 м от места взрыва, получат дозу около 4 тыс. рад.

Эксперименты на макаках резусах, проведенные специалистами министерства обороны, свидетельствуют о том, что этой дозы более чем достаточно для «непосредственного быстрого вывода (людей) из строя», иными словами, в течение 5 минут такой взрыв лишит экипаж возможности выполнять задачи, требующие физических усилий. Считается, что подобный метод парализации живой силы противника вполне

эффективен. Хотя приблизительно через полчаса после воздействия на них БПР люди почувствуют некоторое облегчение, их общее состояние будет постепенно ухудшаться, и через 2—6 дней наступит смерть. На расстоянии около 700 м от места взрыва БПР интенсивность радиации в два раза больше, чем на расстоянии в 900 м, и, согласно данным, полученным в опытах на обезьянах, эта доза вызовет «непосредственный долговременный вывод из строя», то есть агонию в течение 1—2 дней и затем смерть.

Некоторые военные специалисты утверждают, что дисциплинированный личный состав, даже получив дозу облучения, достаточную для «непосредственного быстрого вывода из строя», как только наступит частичное облегчение, будет продолжать вести боевые действия и, может быть, даже с большей отвагой, поскольку люди будут отчетливо осознавать свое положение. В любом случае, уверяют военные, экипажи танков и другой военный персонал, подвергшийся меньшим дозам радиации по сравнению с «непосредственно быстровыводящими из строя», смогут участвовать в боевых действиях по крайней мере еще какое-то время. Так, доза 650 рад (полученная на открытой местности на расстоянии 1400 м от места взрыва БПР мощностью 1 кт или на расстоянии 1200 м в танке) не ухудшит самочувствия людей даже через час и более. В действительности же наиболее вероятным результатом и такой дозы облучения окажется смерть в течение двух недель вследствие постепенного и мучительного ухудшения здоровья.

### **Воздействие радиации на гражданское население**

Достоверные статистические данные о медленно проявляющихся последствиях облучения даже гораздо меньшими дозами ионизирующей радиации получены в результате обследования оставшихся в живых жителей Хиросимы и Нагасаки и случайных жертв испытаний ядерного оружия в Тихом океане — местных жителей Маршалловых островов и экипажа японской рыболовной шхуны «Счастливый дракон».

На расстоянии 1,7 км от места взрыва БПР мощностью 1 кт доза облучения уменьшается до 150 рад. Статистические данные свидетельствуют о том, что эта доза может вызвать смерть от лучевой болезни до 10% общего числа подвергшихся облучению, а также стать причиной увеличения числа случаев заболеваний лейкемией, раком молочной и щитовидной желез, раком

желудка. Эти последствия могут проявляться на протяжении 20—30 лет, вызывая смерть еще некоторой части облученного населения. Большинство выживших мужчин останутся стерильными.

На расстоянии 2,1 км ожидаемая доза радиации падает до 15 рад. При таком уровне облучения не наблюдается лучевой болезни, однако с течением времени возможно развитие некоторых видов рака и лейкемии.

Вероятность генетических последствий, то есть развитие вредных для жизни мутаций генов, которые могут проявляться в ряде поколений, также снижается с уменьшением мощности взрыва и увеличением расстояния. При дальности 2,1 км частота вредных мутаций у облученных людей будет выше обычной примерно в 2 раза.

Приведенные оценки скорее всего занижают масштабы реальных губительных последствий облучения. Они были получены из наблюдений над лицами, которые подверглись в основном воздействию гаммаизлучения. При взрыве же БПР ущерб живому организму в основном причиняет поток нейтронов. Хорошо известно, что доза быстрых нейтронов в 1 рад наносит в 7 раз больший биологический вред по сравнению с воздействием аналогичной дозы гамма-лучей. Поэтому описанные последствия, якобы имеющие место на расстоянии 1,7 км, следует в действительности относить к воздействию на расстоянии 2,1 км от места взрыва.

С целью выявить зависимость между величиной дозы облучения и расстоянием на открытой местности, а также оценить общие последствия взрыва необходимо рассмотреть характер воздействия БПР на окружающее пространство. Есть основание предположить, что при однородном распределении облученных внутри области ядерного взрыва та область, в которой экипажи танков будут быстро выведены из строя в ходе боевых действий, составит лишь  $\frac{1}{5}$  общей площади 4-километровой зоны, подвергшейся радиации. Подавляющая масса облученных внутри этой области получит лучевую болезнь, и большая их часть погибнет или от нее, или от злокачественных новообразований, которые проявятся в более позднее время.

Размышления над приведенными фактами приводят к выводу, что абсурдно называть нейтронную бомбу гуманной, что бы по этому поводу ни заявляли ее активные сторонники. Это оружие не более гуманно, чем атомные заряды. Не менее ошибочно сравнивать

долгосрочные последствия взрыва нейтронной бомбы с последствиями применения отравляющих веществ, которые использовались в первой мировой войне, а затем в соответствии с Женевским протоколом 1925 г.<sup>1</sup> были поставлены вне закона.

### Планы применения БПР вызывают сомнения

Несомненно, что побочный ущерб гражданским объектам и устойчивое заражение радиоактивными осадками могут быть снижены, если существующие атомные тактические боеголовки большой мощности будут заменены на БПР. Весьма сомнительно, однако, чтобы таким образом можно было бы уменьшить страдания людей.

Главная цель применения БПР состоит в том, чтобы сдерживать молниеносный танковый прорыв, в котором будут участвовать множество боевых машин. Этот тактический прием предусматривает использование большого числа БПР, при котором с помощью нейтронной бомбы действительно можно будет остановить противника. В то же время расположенный над кабиной экипажа танка 10-сантиметровый слой соответствующего изолирующего материала, содержащего водород (скажем, вода в пластиковых емкостях), в сочетании с тонким листом металлического кадмия снизит интенсивность нейтронного излучения в 5 раз. В этом случае зона поражающего действия взрыва БПР сильно сокращается. Более того, поскольку при этом много боевых машин останутся в пригодном для дальнейшего использования состоянии, а поле боя будет заражено радиоактивными осадками, атакующая сторона сможет подготовить замену экипажей, что позволит в короткое время вернуть в строй боевые машины.

Оценка последствий для гражданского населения применения БПР с целью предотвращения танковой атаки — задача чрезвычайно сложная. Возможно, что число мгновенных смертей среди гражданских лиц, оказавшихся в зоне воздействия БПР, будет несколько меньше, чем при атомном взрыве, однако если включить в это число последующие смертельные случаи от лучевой болезни, лейкемии, рака и т. д., то утверждение о том, что использование БПР принесет существенно меньше ущерба гражданскому населению Западной

<sup>1</sup> Многостороннее соглашение о запрещении применения на войне удушливых, ядовитых или других подобных газов и бактериологических средств 1925 г.— Прим. ред.

Европы по сравнению с ситуацией применения атомных боеголовок, выглядит по меньшей мере малоубедительным.

Из заявления главнокомандующего вооруженными силами НАТО генерала А. М. Хэйга на заседании сенатской комиссии по делам вооруженных сил 1 марта 1978 г. яствует, что генерал является активным сторонником принятия на вооружение БПР. Такая позиция находит свое подтверждение также в продолжающихся запросах военного ведомства на дополнительные ассигнования.

В соответствующем документе об экспертизе Агентства по разоружению и контролю над вооружениями прослеживается попытка занять нейтральную позицию: «Можно утверждать, что усовершенствование БПР содействовало бы тому, что применение ядерного оружия на начальном этапе боевых действий стало бы более надежным, а это в свою очередь повысит действенность концепции устрашения. В то же самое время можно утверждать, что принятие на вооружение БПР увеличит вероятность применения ядерного оружия в боевых действиях». Последний аргумент — он выдвинут несколькими экспертами, выступающими против нейтронной бомбы, и его разделяет также автор, — весьма убедителен. По мнению сторонников БПР, их размещение должно повысить действенность применения ядерного оружия на начальном этапе военных операций. В действительности с его помощью может быть существенно понижен «ядерный порог» для НАТО без соответствующего увеличения роли нападения как средства устрашения, если учесть, что в этом случае главным моментом становится страх перед перерастанием боевых действий с использованием ядерного оружия во всеобщую войну. И как говорится в упомянутой экспертизе, «наращивание потенциала этого вида оружия приведет к таким же последствиям, как и в случае с любым другим видом ядерного оружия». Такая оценка диаметрально противоположна утверждению некоторых американских военных специалистов о том, что применение БПР позволит избежать эскалации ядерного конфликта.

# РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ ВОЙНА

Джозеф Ротблат<sup>1</sup>

Возможность использования эффекта радиоактивности как средства ведения войны обсуждается много лет. Радиологическое оружие определяется следующим образом: (1) любое устройство, включающее любое орудие или оборудование, отличное от устройства для ядерного взрыва и специально предназначенное для применения радиоактивных веществ путем их рассеивания с целью причинения ущерба, разрушений или вреда посредством радиации, возникающей в результате распада таких веществ; (2) любое радиоактивное вещество, отличное от создаваемого устройством для ядерного взрыва, специально предназначенное для применения через рассеивание с целью причинения ущерба, разрушения или вреда посредством радиации, возникающей в результате радиоактивного распада таких веществ.

Можно представить себе несколько ситуаций, в которых применение радиологического оружия окажется оправданным с военной точки зрения как в обороне, так и в наступлении. Вот примеры вероятного его применения в оборонительных целях: сделать район непрходимым для войск противника, приостановить танковую атаку, препятствовать преодолению водных преград или закрыть проходы в горах для войск противника.

Более предпочтительно применение радиологического оружия в наступлении. Здесь с его помощью могут решаться, в частности, такие задачи: вынудить противника эвакуировать население из городов или других промышленных или транспортных центров, дезорганизовать таким образом экономику и оборонительный потенциал государства, подвергшегося нападению; содействовать достижению такой зловещей цели, как поражение большого количества живой силы противника. Решение этих задач с большей эффективностью обеспечит ядерное оружие, однако радиологическое оружие может оказаться предпочтительнее, если нападающая сторона намерена оккупировать территорию противника и не хотела бы нарушать ее экономическую инфраструктуру применением ядерных бомб. Еще бо-

<sup>1</sup> Joseph Rotblat. Nuclear Radiation in Warfare, SIPRI, London, 1981 (сокращенный вариант главы). Дж. Ротблат — профессор Лондонского университета, специалист в области ядерной физики.

лее вероятно, что страна, применяющая радиологическое оружие, может вообще не иметь ядерного оружия или не хотеть развязывать ядерную войну.

Радиологическое оружие может использоваться в виде бомб или снарядов, начиненных радиоактивными веществами и распыляющих их в районе цели посредством обычных (неядерных) взрывов. С той же целью возможно применение обычных или крылатых ракет. Радиоактивные вещества можно также рассеивать в воздухе в жидкой форме или в форме твердых частиц. В обороне радиологическое вещество может распространяться в определенной полосе с помощью наземных или воздушных средств.

В качестве радиологического оружия могут быть употреблены радиоактивные продукты ядерного распада, образующиеся в ядерном реакторе—плутоний и другие актиниды<sup>1</sup>, а также искусственно получаемые радиоактивные изотопы. Однако, как будет показано далее, ни одно из этих веществ не делает радиологическое оружие эффективным средством ведения войны.

### Использование продуктов радиоактивного распада

Причина существующего в настоящее время беспокойства по поводу возможного применения радиологического оружия связана в основном с фактом увеличения масштабов использования ядерной энергии в мирных целях и как результат накопления в виде отходов огромных количеств радиоактивных материалов. Стандартный реактор мощностью 1 ГВт через три года эксплуатации создаст около 3 т отходов, большинство из которых радиоактивны. С учетом того, что общая мощность реакторов во всем мире к концу 1980 г. составляла 145 ГВт, а к 2000 г. она, по-видимому, возрастет до 1000 ГВт, надо признать, что общее количество радиоактивных веществ, накопленных в реакторах, действительно очень велико. Более того, если атомная энергетика получит широкое развитие, радиоактивные отходы окажутся в распоряжении большого числа стран. Поэтому, по крайней мере теоретически, опасность радиологической войны становится все более серьезной. Однако возможности реального применения продуктов радиоактивного распада в военных целях ограничены, а их эффективность для военных действий сомнительна.

<sup>1</sup> Группа радиоактивных элементов в периодической системе Менделеева с атомными номерами от 90 (торий) до 103 (лоуренций).—Прим. перев.

Одна из причин этого связана с трудностями производства радиоактивных материалов в форме, подходящей для использования его в качестве оружия. В отличие от атомной бомбы, в которой вся радиоактивность создается в момент взрыва, в радиологическом оружии продукты радиоактивного распада после соответствующей переработки должны быть заблаговременно помещены в головной части ракеты или в контейнеры, которые устанавливаются на борту самолетов. На всех этапах подготовки к боевому применению этого оружия придется решать серьезные проблемы, связанные с защитой личного состава от облучения радиацией.

Отходы атомных реакторов обычно смещаны с большим количеством нейтральных веществ. Для получения высокой концентрации радиоактивности необходимо провести химическое разделение отходов, однако на обычной гражданской атомной электростанции нет для этого соответствующего оборудования. Далее, выделенные из отходов радиоактивные продукты должны быть переработаны в аэрозоли или жидкость. Все это означает, что одного только наличия радиоактивных материалов в форме отходов из реактора недостаточно. Для того чтобы превратить отходы в радиологическое оружие, необходимы еще соответствующая технология и значительные финансовые средства.

Однако главной причиной, затрудняющей военное использование радиоактивных отходов, является тот факт, что существенная часть радиоактивных продуктов имеет большой период полураспада. Это обстоятельство исключает возможность использования отходов для оборонительных целей, поскольку в этом случае собственная территория нападающей стороны окажется непригодной для проживания на многие годы. Наиболее эффективный способ создания достаточно высокого уровня радиации, который обеспечивал бы смертельную дозу облучения или делал необходимым эвакуацию населения,— это использование короткоживущих изотопов. Одна из причин, почему использование таких изотопов предпочтительнее, заключается в том, что у них очень высокая радиоактивность на единицу массы. Поэтому даже небольшого объема данного материала будет достаточно для создания на обширной площади высокой плотности радиации, способной вызвать гибель людей. Другая причина — радиоактивность должна исчезать через короткое время, давая таким образом наступательной стороне возможность войти в район, подвергающийся нападению, и затем оккупировать страну. Маловероятно, чтобы в случае использова-

ния радиоактивных отходов реактора их радиоактивность уменьшалась бы столь же быстро, как это происходит после взрыва атомной бомбы. По-видимому, после удаления топливных элементов из реактора понадобится по крайней мере неделя для того, чтобы переработать отходы и придать им подходящую для рассеивания форму. За время от 1 до 6 недель их активность упадет лишь в 2 раза; за тот же период активность продуктов атомного взрыва уменьшится почти в 10 раз. За 6 недель — 10 лет активность веществ из реактора уменьшится в 30 раз. Поэтому если на местности будет использовано значительное количество радиоактивных материалов с целью получения смертельной дозы облучения в течение первых нескольких недель, то заражение сохранится затем в этом районе на протяжении нескольких лет. Кроме того, не исключено распространение радиоактивности на соседние страны, возможно даже на территорию государства, применившего радиологическое оружие.

### Использование плутония и других актинидов

Программа гражданской ядерной энергетики предусматривает производство огромных количеств плутония и других излучающих альфа-частицы радиоактивных веществ, в основном актинидов. Если совокупная мощность всех реакторов в мире к 2000 г. составит 1000 Гвт, то общее количество накопленного плутония может достичь 2500 т. Этого количества достаточно для производства ядерного оружия мощностью 100 тыс. Mt. Конечно, нужны серьезные меры предосторожности, с тем чтобы предотвратить употребление плутония для незаконных целей, однако, несмотря на систему гарантий Международного агентства по атомной энергии, все государства, имеющие ядерную энергетику, могут свободно распоряжаться значительными количествами плутония.

Заметное преимущество плутония как радиологического оружия состоит в том, что поскольку при его распаде выделяются альфа-частицы, которые легко приостановить, то в результате намного упрощается проблема защиты от облучения. По этой причине облегчается доступ к плутонию многих стран (даже группировок внутри государства) и, кроме того, плутоний может производиться в форме, пригодной для рассеивания на местности. Следует отметить, что плутоний считается одним из самых радиотоксичных веществ: менее 20 мг этого вещества при попадании в

легкие могут вызвать смерть в течение месяца, а гораздо меньшие количества приводят к более медленно развивающимся, но также смертельным формам рака. Психологический эффект при заражении населенного района плутонием будет очень велик. Поэтому плутоний считается потенциально очень опасным смертоносным оружием, хотя его практическое применение и связано с целым рядом ограничений.

Для применения в качестве радиологического оружия плутоний, вероятно, будет распыляться в форме аэрозоля. На открытых пространствах невозможно добиться удержания его в воздухе продолжительное время. Даже легкий ветерок быстро разнесет мельчайшие частицы на большие пространства, и поэтому необходима очень высокая начальная концентрация, чтобы человек вдохнул смертельную дозу за короткое время, скажем за 1 час. Если принять, что летальной является доза в 20 мг, то требуемая исходная концентрация (при условии небольшой дисперсии) должна составить 30 мг плутония в 1 м<sup>3</sup> воздуха. Для того чтобы воздействовать на территорию города средних размеров (100 км<sup>2</sup>) до высоты 3 м, потребуется около 10 т плутония. Это исключает применение плутония как крайне смертельного оружия. Но уже в 1000 раз меньшего количества, то есть нескольких килограммов плутония, будет достаточно, чтобы стали необходимостью эвакуация населения и проведение трудоемких работ по дезактивации.

Однако основная ограничительная причина применения плутония в качестве радиологического оружия обусловлена тем, что его главный изотоп имеет очень большой период полураспада — 24100 лет. Плутоний, рассеянный в атмосферу, будет продолжать оказывать вредное воздействие практически всегда, а также станет постепенно распространяться через атмосферу или водные системы на все части света.

Другой изотоп плутония — плутоний-238 — имеет гораздо меньший период полураспада (86 лет). Его производят в больших количествах для различных целей, например как топливо для источников питания искусственных спутников Земли и для использования в электроакустических генераторах. Из-за меньшего периода полураспада для получения аналогичного радиологического эффекта плутония-238 требуется в 300 раз меньше по сравнению с плутонием-239. Существуют и другие актиниды с гораздо меньшим периодом полураспада, чем у плутония-239, но их применение в военных целях в настоящее время еще невозможно.

Как было показано выше, долговременное радиоактивное заражение малоцелесообразно с военной точки зрения. Для военных целей предпочтительны короткоживущие изотопы. Радиоактивные изотопы, такие, как калий-38 или кальций-49 с периодами полураспада в несколько минут, могут создавать очень большие дозы радиации в течение короткого времени и тем самым надежно обеспечить решение всех практических задач, а через час утратить свою радиоактивность. Период полураспада других радиоактивных изотопов, например натрия-24, кремния-31 или марганца-56, равен нескольким часам. В случае их применения обработанный район может считаться свободным от заражения через неделю.

Основные проблемы, связанные с этими веществами, возникают при их производстве и доставке к цели. Короткоживущие изотопы могут быть получены только бомбардировкой в ускорителе нерадиоактивных веществ интенсивным потоком заряженных частиц или бомбардировкой нейtronами в реакторе. Бомбардировка должна быть непродолжительной. Это можно осуществить лишь в реакторах, имеющих поток нейтронов достаточной интенсивности. Однако для создания высокой искусственной радиоактивности потребуется усовершенствовать конструкции реакторов. Даже с учетом такой перспективы трудно сказать, можно ли производить эти вещества в количествах, необходимых для военного применения. Для вышеупомянутых изотопов удельная активность (активность на единицу бомбардируемого вещества) в тысячи раз меньше, чем для продуктов ядерного распада. Для некоторых изотопов высокая удельная активность может быть обеспечена методами химического разделения, однако малый период полураспада ограничивает их применение. Низкая активность делает искусственно получаемые радиоактивные вещества мало эффективным радиологическим оружием.

Дополнительная трудность, связанная с короткоживущими изотопами, заключается в том, что за время между их производством и боевым применением они могут утратить свою радиоактивность. Это обстоятельство, несомненно, исключит из рассмотрения в качестве потенциального оружия короткоживущие изотопы с периодом полураспада несколько минут. Более того, все изотопы, представляющие интерес в этом плане, обладают способностью к гамма-излучению, а это создает проблему защиты от радиации личного состава, обеспечивающего их боевое применение.

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРУЖИЯ

Мишель Макклинток<sup>1</sup>

«Война не идет на пользу детям и другим живым существам».

Она никогда также не была нужна солдатам, даже тогда, когда война представляла собой нечто более серьезное, чем цепь рукопашных схваток, или когда захваченную территорию грабили победители, как это было, например, с Южными штатами в походе У. Шермана к морю во время Гражданской войны в США 1861—1865 гг. Эта весьма важная сторона войны непременно несет с собой экологические проблемы для гражданского населения.

Современная военная техника породила новую серию экологических проблем, которые возникают вне зависимости от того, будет ли использована эта техника в войне или нет. Само существование некоторых видов современного вооружения представляет колоссальную угрозу тому самому населению, которое оно призвано защищать.

Один из наиболее наглядных примеров таких неожиданных результатов развития военной техники—испытания в 50-е годы в США ядерного оружия в атмосфере. Перед началом испытаний правительство США уверяло общественность в том, что значительный выброс в атмосферу радиоактивных веществ не будет иметь серьезных последствий и что он лишь несколько увеличит существующую естественную радиацию, которая и без того существует на людей и к которой они приспособлены. Логика была проста: если жизнь нормально развивается в существующих условиях природной среды, то легкое усиление радиации может вызвать лишь незначительные последствия.

Но при испытаниях ядерного оружия в атмосфере в числе других радиоизотопов выделился стронций-90, а радиоактивные осадки этого элемента особенно опасны

<sup>1</sup> Michael McClintock. Environmental Effects of Weapons Technology.—In: Environmental Effects of Weapons Technology, Scientists' Institute for Public Information (SIPI), 1970, p. 3—6. М. Макклинток—сотрудник Центра по космической науке и технике при Университете штата Висконсин, основатель и вице-президент комиссии по информации о состоянии окружающей среды этого штата.

для человеческого организма. Строций-90 обладает химическими свойствами, схожими с теми, какие присущи кальцию, и поэтому, как и кальций, активно поглощается костяной тканью детей в случае, если он содержится в их пище. Что же касается естественной, или фоновой, радиации, то она является внешним фактором по отношению к организму ребенка. Появление стронция-90 в пищевой цепи есть прямой результат программы атмосферных испытаний, поскольку радиоактивные осадки, образующиеся при ядерных взрывах и содержащие стронций-90, оседают на культурные растения, которые человек использует в пищу, на растительность, которую поедает крупный рогатый скот (у коров радиоактивные элементы концентрируются в молоке так же, как и кальций). Ядра стронция-90 нестабильны и поэтому самопроизвольно распадаются; выделяемое при этом радиоактивное излучение наносит большой вред живым организмам.

Таким образом, начиная с того момента, когда в 50-х годах стали производиться ядерные испытания в атмосфере, в организме детей стали накапливаться радиоактивные изотопы. В некоторых «горячих точках», где содержание стронция-90 в пище и молоке было особенно высоким, дети могли получить дозу радиации выше естественной.

Более того, радиоактивные элементы способны селективно накапливаться в некоторых органах человека, где их присутствие особенно чревато—например, в костных структурах, окружающих костный мозг, производящий кровяные клетки. При этом радиация, сопровождающая распад ядер стронция-90, вызывает мутацию кровяных клеток, которая может привести к различным формам рака, например к лейкемии.

Изотоп йод-131—другой компонент радиоактивных осадков, образующихся при испытании ядерного оружия в атмосфере,—попадает в организм детей по той же цепи: радиоактивные осадки—трава—корова—молоко. Концентрируясь в щитовидной железе, йод-131 может вызвать рак щитовидной железы. Зная, что йод-131 является короткоживущим изотопом, сначала полагали, что он не опасен. Сейчас известно, что дозы радиации, воздействующие на щитовидную железу детей, в некоторых районах США гораздо выше уровня естественной радиоактивности атмосферы. Установлено также, что между 1950 и 1952 гг. приблизительно у 300 тыс. детей щитовидная железа оказалась облученной дозами в 20—50 рад, а еще 130 тыс. детей могли получить дозу свыше 50 рад. По данным комиссии по

информации о состоянии окружающей среды города Сент-Луиса, число заболеваний раком, вызванных таким облучением, может составить от 59 до 596 случаев.

Большой разрыв между крайними цифрами объясняется тем, что наши знания о раке щитовидной железы, вызванном радиацией, в основном получены при изучении рентгеновского излучения; при этом остается неизвестным, будут ли последствия облучения радиоактивным изотопом йод-131 одинаковы с последствиями рентгеновского облучения. Меньшая цифра свидетельствует о том, что результаты воздействия рентгеновских лучей в 10 раз слабее.

Элементы углерод-14, цезий-137 и другие радиоактивные побочные продукты ядерных испытаний в атмосфере сами по себе также могут причинить биологический ущерб не только для нынешних, но и для будущих поколений (изотоп углерод-14 имеет период полураспада около 5600 лет).

Хотя ядерное оружие было применено в боевых действиях всего дважды, в Хиросиме и Нагасаки, оно тем не менее вызвало широкомасштабное радиоактивное заражение окружающей среды. Поскольку эмбрионы человека и новорожденные младенцы особенно чувствительны к радиации, было выдвинуто предположение, что увеличение смертности среди новорожденных и случаев гибели эмбрионов связано с выпадением радиоактивных осадков после ядерных взрывов.

Более того, хотя испытания ядерного оружия в атмосфере и были приостановлены в 1963 г., проблемы, относимые на счет действия стронция-90, по-прежнему тревожат человечество, поскольку период полураспада этого радиоактивного элемента равен 28 годам, а скорость выпадения радиоактивных осадков из стратосферы крайне мала. Дети, родившиеся после того, как были запрещены ядерные испытания<sup>1</sup>, по сей день испытывают воздействие стронция-90, попадающего в их организм с молоком и другими продуктами питания.

Радиоактивное заражение окружающей среды служит примером того, как военная техника может разрушить окружающую среду человека через эффект побочных последствий. Но есть и другие многочисленные примеры.

В январе 1966 г. BBC США «случайно» сбросили четыре ядерных бомбы на побережье Паломарес в

<sup>1</sup> Речь идет о подписании в 1963 г. Договора о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой.— Прим. ред.

Испании. И хотя ядерного взрыва не последовало, произошло радиоактивное заражение большой территории, которое привело к гибели сельскохозяйственных посевов. Двадцать тысяч герметически закрытых контейнеров с зараженной землей были переправлены морем в США, где их захоронением занялись вооруженные силы США. По подсчетам Ральфа Лэппа, это была семнадцатая и наиболее серьезная авария с ядерным оружием.

11 мая 1969 г. возник пожар на атомном заводе Роки-Флатс близ города Денвер в штате Колорадо. Это крупное предприятие, производящее ядерное оружие, находится в ведении компании «Доу кемикал» и выполняет заказы Комиссии по атомной энергии. Пожар, уничтоживший запасы плутония на сумму 20 млн. долларов и нанесший ущерб оборудованию еще на 50 млн. долларов, вызвал выделение в атмосферу радиоактивной окиси плутония и создал тем самым серьезную угрозу заражения среды в этом районе. Комиссия по атомной энергии в отчете о причинах пожара утверждала, что пожар не представлял опасности для местного населения. Поскольку эти заверения не были подкреплены фактическими данными, комиссия по информации о состоянии окружающей среды штата Колорадо провела собственное расследование, которое предусматривало замеры содержания плутония в окружающей среде данного района, с тем чтобы оценить, в какой мере пожар и повседневная деятельность завода опасны для населения. Эти замеры показали, что утверждения Комиссии по атомной энергии не были во всем обоснованными и что уровень загрязнения не был оценен в необходимой степени.

Применение химических веществ в войне— слезоточивых газов, дефолиантов, гербицидов, которые использовались во Вьетнаме, и других веществ, таких, как нервно-паралитические газы, которые производятся и хранятся в США, но не применяются в настоящее время,— также создает потенциальную опасность нанесения значительного ущерба окружающей среде. Гибель 6400 овец в марте 1968 г. в штате Юта (близ города Солт-Лейк-Сити) была вызвана нервно-паралитическим газом, утечка которого произошла во время испытаний, проводившихся армией США. Но здесь могла бы произойти и более страшная катастрофа, которая поставила бы под угрозу человеческие жизни. Облако нервно-паралитического газа, образовавшееся во время этих испытаний, было уже на пути к городу Солт-Лейк-Сити, когда газ с дождем и снегом «выпал» в долинах

Раш и Скалл. Но гибель овец произошла уже в 70 км от места испытаний, когда ядовитое облако, перевалив через две цепи гор, достигло наиболее удаленной точки.

Когда группа ученых из штата Колорадо убедилась в том, что одно из химических веществ, вызвавшее гибель овец в штате Юта, в больших количествах хранится на складах Роки-Маунтен (близ Денвера), расположенного чуть к северу от многолюдного международного аэропорта в городе Стэплтоне, она направила меморандум по поводу угрозы, которая может возникнуть в случае авиакатастрофы в районе хранилищ. В этом меморандуме оцениваются вероятные последствия в случае, если терпящий аварию самолет упадет на хранилища нервно-паралитического газа. Было ясно, что при атмосферных условиях, аналогичных наблюдавшимся в штате Юта, в опасности находились даже жители центра города Денвер. После запроса в сенате конгрессмена из штата Колорадо, через шесть дней после появления меморандума, Пентагон объявил, что нервно-паралитический газ будет перевезен в другое место.

Впоследствии на слушаниях в комиссии конгресса, занимавшейся расследованием этого дела, выяснилось, что ситуация была на самом деле гораздо более серьезной, чем предполагалось. Нервно-паралитический газ не хранился в стальных контейнерах, как считалось, а был помещен в бомбы, каждая из которых содержала заряд взрывчатого вещества и была сконструирована таким образом, чтобы диспергировать нервно-паралитический газ в атмосферу над обширным районом. Таким образом, авиакатастрофа могла стать причиной выброса большого количества нервно-паралитического газа в атмосферу с помощью оружия, которое предназначалось для эффективного распыления отравляющего вещества с целью поражения живой силы противника в боевых операциях.

Конечно, несчастных случаев пока не было. Но имеются большая вероятность таких инцидентов и некоторые разоблачающие факты. Этого оказалось вполне достаточно, чтобы начать расследование, за которым последовало решение об изменении места размещения опасных складов.

Весной 1969 г. стало известно, что армия США планирует перевезти 27 тыс. т излишков химического оружия (в основном это нервно-паралитический газ и иприт, которые содержатся в больших контейнерах и в виде боеприпасов) к Восточному побережью континента и захоронить их на дне Атлантического океана. Опас-

ность заражения части океана этими веществами наряду с созданием в случае крушения поезда угрозы для жизни населения, живущего вблизи от предполагавшегося маршрута транспортировки груза по железной дороге, стала причиной слушаний плана захоронения в конгрессе и создания комиссии Национальной Академии наук США. Комиссия должна была изучить предложение военного ведомства, так как существовала достаточно высокая вероятность железнодорожной катастрофы (в среднем 15 в день в 1968 г.), которая при чрезвычайно острой токсичности этих ядовитых газов могла вызвать неблагоприятные последствия. Комиссия Национальной Академии наук рекомендовала вместо реализации планов захоронения, с которыми выступило командование армии США, нейтрализовать эти вещества на месте их хранения.

Когда эта статья появится в печати, над штатами Вашингтон и Орегон нависнет дамоклов меч, поскольку по территории этих штатов проходит маршрут транспортировки нервно-паралитического газа со складов на острове Окинава, откуда его возвращают в США. Несмотря на рекомендации Национальной Академии наук провести нейтрализацию отравляющих веществ перед погрузкой на корабль, планируется другое — хранить их в графстве Юматилла (штат Орегон).

В 1968—1969 гг. получили огласку еще несколько случаев, чуть было не приведших к катастрофе. Взятые вместе, такие данные служат убедительным свидетельством тех опасностей для окружающей среды, какие появляются в процессе производства, хранения, испытаний и перевозок высокотоксичных боевых отравляющих веществ. Если не будет заключено эффективное международное соглашение о запрещении производства отравляющих веществ, есть все основания ожидать, что частота сопряженных с риском аварий будет не уменьшаться, а возрастать, по мере того как будет увеличиваться количество этих веществ.

Широкое применение пиклорама, какодиловой кислоты, 2,4-Д, 2,4,5-Т и других химикатов в качестве гербицидов и дефолиантов во Вьетнаме привело к массированному разрушению окружающей среды этого государства. Пока что нет адекватного исследования экологического ущерба, причиненного Вьетнаму в результате применения гербицидов, однако в одном из частных исследований указывается, что, вероятно, потребуется 20 лет, а может быть и больше, прежде чем природа этого региона восстановится до прежнего состояния.

Однако возможно, что самая опасная проблема, появившаяся не так давно на свет, связана с тератогенными свойствами вещества 2,4,5-Т. Уже известно, что это химическое соединение, которое до последнего времени широко применяли в США, вызывает у потомства крыс тяжелые дефекты рождения. Оно может стать причиной возрастания числа врожденных уродств у вьетнамских детей, о чем уже сообщалось в печати. Недавно это вещество было запрещено для использования в сельском хозяйстве США, однако его применение в военных действиях во Вьетнаме продолжается.

Тератогенность 2,4,5-Т, вероятно, является наиболее убедительным свидетельством губительности последствий для окружающей среды применения современной военной техники. Вместе с тем уже существует целый ряд таких непреднамеренных видов ущерба окружающей среде, которые подчас затрагивают очень большие массы населения (для защиты которого это оружие производится) и даже скажутся на будущих поколениях людей, не имеющих сегодня права голоса при принятии решений о разработках систем вооружений.

Вероятность массовой эпидемии как случайного следствия разработок биологического оружия все еще представляет опасность для населения планеты. Сеймур Херш документально доказал это в статье, опубликованной в журнале «Нью-Йорк таймс мэгэзин»<sup>1</sup>. Некоторые врачи и ученые удивлены тем, что такая катастрофа до сих пор не произошла, если учесть, какое количество людей участвует в подобных проектах, а также то, что растет число случаев заболеваний, когда не сомневаются при установлении причины болезни в «виновности» утечки биологических агентов или по крайней мере подозревают это.

Признаки заболевания венесуэльским конским энцефалитом, с которым, в рамках программы создания биологического оружия, работает армия США, были обнаружены в природной популяции животных в районе Дагуэй (штат Юта). Это заболевание птиц и грызунов может быть передано человеку. Ареалы его распространения прежде находили только в Южной и Центральной Америке и в двух ограниченных районах на побережье Мексиканского залива.

25 ноября 1969 г. президент Никсон заявил, что Соединенные Штаты никогда не применят биологическое оружие. Позже стало известно, что армия США перевела токсины из разряда биологического оружия в

<sup>1</sup> Эта статья вошла в сборник (с. 37—41).

разряд химического оружия. 15 февраля 1970 г. президент Никсон распространил запрещение биологического оружия также на бактериальные токсины. Официальный представитель Белого дома, пожелавший остаться неизвестным, утверждал, что такие соединения были бы запрещены, даже если бы их можно было получать искусственно, без использования биологических материалов. Однако все еще неясно, распространяется ли запрет на производство биологического оружия, объявленный Никсоном, на биологическое оружие, предназначенное для возбуждения болезней у растений.

Применение в боевых действиях ядерного, химического и биологического оружия квалифицируется как угроза жизни на Земле. Ученые далеки от единодушия в оценке последствий ядерной войны для окружающей среды. Имеются неясности, касающиеся числа боезарядов, которые будут взорваны в воздухе или на земле. Поэтому трудно предсказать характер даже незамедливательных последствий. Однако когда речь идет о долгосрочных последствиях для жизни растений, состояния воды и почвы, а также о разрушении населенных пунктов, вызванном комбинацией взрывной волны, теплового изучения, радиации и, возможно, химического и биологического оружия, то здесь вообще невозможно предложить какие-либо конкретные оценки. Единственно, что можно сказать с определенностью, так это то, что неизвестно, выживет ли вообще человеческое общество, сохраняется ли сельское хозяйство и обеспечивающие их существование природные системы.

В настоящее время становится все более очевидно, что сам факт наличия ядерного, химического и биологического оружия, включая его производство, испытания, транспортировку и хранение, представляет собой серьезную угрозу жизни и здоровью всех живых существ на нашей планете.

# США И КОНВЕНЦИИ

Лоуренс Джуда<sup>1</sup>

18 мая 1977 г. государственный секретарь США С. Вэнс от имени Соединенных Штатов подписал Конвенцию о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду. Текст конвенции был принят на Конференции Комитета по разоружению<sup>2</sup> в 1976 г. после двухлетних переговоров, на которых выявились серьезные разногласия по поводу адекватности текста конвенции и были подняты принципиальные вопросы относительно желания двух великих держав достичь ощутимых успехов в области контроля над вооружениями и разоружения.

К концу марта 1978 г. 46 стран подписали конвенцию. Однако конвенция считается юридически не утвержденной до тех пор, пока на хранение Генеральному секретарю ООН не будет сдана 20-я грамота о ратификации. Ею оказалась ратификационная грамота Арабской Республики Йемен. Хотя и ожидалось, что после этого конвенция сразу же вступит в силу, тем не менее оставались сомнения относительно некоторых ее положений. Это и обусловило задержку, несмотря на активные попытки США и СССР ускорить ратификацию конвенции другими странами. Возможно, что некоторые государства откладывали ратификацию конвенции до завершения 1 марта 1978 г. специальной сессии ООН по разоружению. Другие страны могли попытаться, отдаляя подписание этого документа, выразить тем самым свое неудовольствие формулировками отдельных пунктов конвенции или в более широком плане продемонстрировать неприятие общих подходов и практических шагов США и СССР в отношении контроля над вооружениями и разоружения в целом.

<sup>1</sup> Lawrence Juda. Negotiating a treaty on environmental modification warfare: the convention on environmental warfare and its impact upon arms control negotiations.—«International Organization», 32, 4, Autumn 1978, p. 975—991 (в сокращении). Л. Джуда—помощник директора Бюро квакеров при ООН (Женева), специалист в области международно-правовых аспектов воздействия на природную среду.

<sup>2</sup> С 1983 г.—постоянно действующая Конференция по разоружению (орган ООН)—*Прим. ред.*

Подобно войнам в прошлом, война в Индокитае дала возможность проверить на практике положения новых стратегических концепций и испытать новые системы оружия. Соединенные Штаты Америки постоянно совершенствовали свою боевую технику с учетом требований карательных операций и борьбы с народно-освободительным движением. Качественно новым моментом в боевых действиях вооруженных сил США в Индокитае явились попытки прямого воздействия на природную среду таким образом, чтобы максимально затруднить деятельность повстанцев. Используя технику засева облаков, США решили увеличить количество выпадающих осадков и тем самым замедлить темпы наступательных операций противника и затруднить пополнение запасов продовольствия. При этом широко применялись гербициды и дефолианты с целью лишить повстанцев пищи, убежищ и возможности под покровом растительности вести боевые действия против войск США и их союзников. Многократно США использовали так называемый «римский плуг» — тяжелый трактор, оснащенный несколькими отвалами бульдозера с широким захватом для уничтожения лесов и другой растительности на больших пространствах.

С началом военных операций во Вьетнаме экологическая война стала реальностью. Известно, что любая война оказывает значительное негативное воздействие на природную среду в районах боевых действий. Однако экологическая война имеет своей первоочередной целью преднамеренное изменение природных процессов, например погоды или жизнедеятельности растений, с таким расчетом, чтобы уменьшить военный потенциал противника. Разрушение природной среды и природных процессов в этих условиях уже не является случайным или побочным следствием наступательных операций, а, наоборот, служит главной боевой задачей.

Хотя попытки воздействия на природную среду, особенно на погоду, предпринимались США тайно, сведения о них просачивались в печать, что побудило сенатора Клайборна Пелла внести в 1972 г. в сенат проект резолюции, призывающей правительство США вступить в переговоры о заключении конвенции, которая запретила бы использование методов активного воздействия на природную среду и геофизические процессы как средства ведения войны. Сенатор утверждал, что использование техники вызывания дождя с враждебными целями может повлечь за собой непред-

виденные экологические последствия, стимулировать разработку еще более опасных средств вмешательства в природные процессы и омрачить международное научное сотрудничество в мирных целях. Все государственные чиновники, принимавшие участие в заседании подкомитета по международным отношениям, где проходили слушания, выступили против резолюции Пелла, хотя немного ранее, в 1967 г., несколько сотрудников государственного департамента выразили решительное несогласие с операциями по активному воздействию на погоду в Индокитае на том основании, что последствия такого рода вмешательства непредсказуемы. Несмотря на резкое противоборство представителей администрации, 11 июля 1973 г. сенат принял резолюцию 82 голосами против 10.

В то время как сенат США, предпринимая этот шаг, вынуждал правительство проявить начинание в поисках возможностей предотвращения экологической войны, именно Советский Союз в августе 1974 г. выступил с дипломатической инициативой и привлек внимание ООН к этой важной проблеме. В письме Генеральному секретарю ООН К. Вальдхайму советский министр иностранных дел А. А. Громыко призвал к активным действиям по запрещению средств воздействия на природную среду в военных целях. Несколько позже СССР предложил Генеральной Ассамблее ООН проект международного соглашения по этому вопросу.

Выдвинутое СССР предложение включить вопрос о запрещении средств и методов экологической войны в повестку дня Генеральной Ассамблеи ООН и представление им проекта конвенции оказались неожиданностью для США. В июле 1974 г. президент Никсон и Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев подписали соглашение об изучении вопроса на двусторонней основе.

Выступая на заседании Генеральной Ассамблеи ООН, представитель СССР А. Малик перечислил ряд весьма опасных ситуаций, которые могут возникнуть на планете, если не будут приняты превентивные меры. Такими ситуациями могут быть: (1) искусственное создание «окон» в озоновом слое, через которые к поверхности Земли устремится мощный поток ультрафиолетовых лучей. Все живое в районах, подвергшихся такому воздействию, будет уничтожено, и местность превратится в бесплодную пустыню; (2) создание искусственных инфразвуковых акустических полей. Инфразвук, то есть не слышимые человеком волны низкой частоты (менее 20 Гц), может вызвать полное расстрой-

ство человеческой психики; (3) искусственное возбуждение волн цунами и управление ураганами, а также другие акции с целью модификации погоды и климата.

Генеральная Ассамблея ООН, приняв во внимание советский проект конвенции и прийдя к выводу, что этот вопрос заслуживает дальнейшего рассмотрения, проголосовала (США от голосования воздержались) за передачу проекта Конференции Комитета по разоружению ООН. На этой конференции был рассмотрен первоначальный советский проект конвенции, а позднее — совместный советско-американский проект.

Обнародованный СССР в сентябре 1974 г. проект конвенции призывал запретить использовать «метеорологические, геофизические и любые другие научные или технические средства воздействия на природную среду и климат в военных или иных целях, несовместимых с интересами обеспечения международной безопасности, благосостояния и здоровья людей, и в дальнейшем никогда и ни при каких обстоятельствах не прибегать к этим средствам воздействия на природную среду и климат и не проводить подготовку к их использованию».

Советский проект содержал большой список общих и специфических видов воздействий, который мог бы быть расширен за счет поправок и формулировок особых условий. Обвинения в нарушении конвенции предполагалось направлять в Совет Безопасности ООН, а страны — участники конвенции должны были бы содействовать его расследованиям.

Соединенные Штаты заявили, что советский проект конвенции имеет ряд важных недостатков. По мнению американских официальных лиц, проект содержал слишком длинный перечень запрещенных действий, которые следовало бы соответствующим образом сгруппировать. Кроме того, предполагаемый конвенцией запрет для государств проводить подготовку к военному использованию средств воздействия на природную среду тем самым распространяется также и на военные научные исследования и разработки, но каким образом, например, можно было бы провести грань между научными исследованиями по воздействию на погоду в мирных и военных целях?

После серии двусторонних дискуссий СССР и США согласились на новый текст проекта, который был представлен на рассмотрение Конференции Комитета по разоружению 21 августа 1975 г. Статья I конвенции гласила: «Каждое государство — участник настоящей Конвенции обязуется не прибегать к военному или

любому иному враждебному использованию средств воздействия на природную среду, которые имеют крупномасштабные, долгосрочные или особо тяжелые последствия в качестве способов уничтожения, нанесения ущерба или причинения вреда другому государству-участнику».

Термин «средства воздействия на природную среду», согласно статье II, «относится к любым средствам, которые предназначены для изменения — путем преднамеренного управления природными процессами — динамики, состава или структуры Земли, включая ее биосферу, литосферу, гидросферу, атмосферу, или космического пространства с тем, чтобы вызывать такие эффекты, как землетрясения и цунами, нарушения в экологическом балансе какого-либо района или изменения в элементах погоды (облака, осадки, циклоны различных типов и штормы типа торнадо), состояния озонового слоя или ионосферы, в элементах климата или океанических течений».

Как об этом говорилось и в первоначальном советском проекте конвенции, государства обязывались консультироваться друг с другом в решении проблем, касающихся выполнения положений конвенции, однако рассмотрение жалоб возлагалось на Совет Безопасности.

Пока США и СССР были заняты поисками договоренности относительно содержания конвенции, выявились четыре области, ставшие объектом критики со стороны других стран — участниц Конференции Комитета по разоружению. Это: (1) ограниченный характер запрещения, предусмотренный совместным проектом; (2) отсутствие положения о конференции по контролю за соблюдением конвенции, которая взяла бы на себя оценку результативности этого документа и предложений, касающихся изменения текста конвенции; (3) механизм рассмотрения жалоб, сосредоточенный в Совете Безопасности ООН; (4) путь достижения соглашения между двумя великими державами и все вопросы о роли Комитета по разоружению при принятии конструктивных мер в сфере разоружения.

#### **Характер запрета враждебных воздействий на природную среду**

Включение смягчающей формулировки в статью I — «крупномасштабные, долгосрочные или особо тяжелые последствия» — вызвало резкую критику со стороны делегатов Конференции Комитета по разоружению и Генеральной Ассамблеи ООН. Считалось, что это ста-

вит под угрозу официальные цели конвенции — запрещение военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду. Многие дипломаты и наблюдатели считали, что данная формулировка имеет двойственный, неоднозначный характер, оставляющий неясным, что же именно должно быть запрещено. Термин «враждебное использование» в статье I был также поставлен под сомнение, поскольку ущерб другим государствам может быть нанесен в результате попыток воздействовать на природную среду и в мирных целях, таких, например, как проекты вызывания дополнительных осадков. Каким же образом можно определить «враждебное» намерение?

В то время как одни ораторы в вежливых выражениях указывали на двусмысленность некоторых формулировок в совместном проекте документа, другие квалифицировали их как близкие к кровавому обману. Несколько дипломатов утверждали, что введение понятия о «пороге воздействий» может послужить для оправдания применения тех средств ведения экологической войны, которые не вызывают «крупномасштабных, долгосрочных или особо тяжелых последствий». Министр иностранных дел Мексики Гарсия Роблес, язвительно критикуя формулировки статьи I, сравнивал текст совместного проекта с первоначальным советским проектом конвенции, который, по его словам, был совершенно исчерпывающим в плане запрещений. Указывая на серьезные изъяны в редакции нового (совместного) проекта документа, Роблес перефразировал эту статью в позитивной форме, которая, по его словам, оказалась эквивалентной с юридической точки зрения: «Каждое государство — участник этой Конвенции будет иметь право прибегнуть к военному или иному враждебному использованию средств воздействия на природную среду в качестве способов уничтожения, нанесения ущерба или причинения вреда другому государству-участнику, если предполагается, что эти средства не имеют крупномасштабных, долгосрочных или особо тяжелых последствий».

Нью-йоркский Совет по охране природных ресурсов — общественная организация, выступающая в защиту окружающей среды, — высказал подобную точку зрения 22 ноября 1976 г. в соответствии с Законом о национальной политике в области окружающей среды предъявил иск госсекретарю и директору Агентства по разоружению и контролю над вооружениями, обвинив их в совместных действиях, имеющих целью «оправдать

использование средств воздействия на погоду и применение дефолиантов как оружия ведения войны».

Совет по охране природных ресурсов утверждал, что министерство обороны, манипулируя употребленным в тексте проекта понятием о «пороге воздействий», может легко оправдать факт использования экологического оружия. Совет призвал федеральный суд запретить госдепартаменту и агентству предпринимать любые действия, вытекающие из обязательств США по этому соглашению, до тех пор пока не будет обеспечено их соответствие положениям Закона о национальной политике в области окружающей среды. По мнению совета, такое соответствие может быть обеспечено лишь в случае подготовки экспертизы о воздействии на окружающую среду, предусмотренной этим законом. В иск впоследствии были внесены поправки, отражающие согласие совета не настаивать на том, чтобы правительство США подписывало текст проекта. Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду была открыта для подписания 18 мая 1977 г. и подписана от имени США госсекретарем С. Вэнсом 7 октября 1977 г. Совет по охране природных ресурсов добился согласия министерства юстиции о подготовке экологической экспертизы конвенции. Соглашение между советом и министерством юстиции оговаривало в качестве особого то условие, что экспертиза должна включать описание тех средств воздействия на природную среду, которые доступны в настоящее время для военного или любого иного враждебного использования, а также тех средств, которые могли бы быть созданы впредь и которые потому не будут запрещены конвенцией. Далее, экспертиза должна предусматривать анализ альтернатив мерам, предусмотренным в этом документе, исходя из вероятности, что другие потенциальные участники могут согласиться на такие альтернативные меры. Относительно немногословный проект экспертизы, предложенный Агентством по разоружению и контролю над вооружениями 13 апреля 1978 г., содержал упоминание о том, что не существует средств экологической войны, которые могли бы представлять значительный военный интерес и одновременно быть ниже «порогового» уровня. Эта экспертиза вызвала разочарование, поскольку она полностью снимала вопрос о том, почему же тогда США перед лицом сильной оппозиции со стороны других стран в Комитете по разоружению настаивают на включении понятия о «пороге воздействий» в статью I конвенции.

В Комитете по разоружению представители США утверждали, что их настояние на введении «порога» имеет целью избежать практики тривиальных жалоб, содержание которых нельзя проконтролировать. А поскольку в распоряжении США имеются средства воздействия на природную среду, то именно США могут-де оказаться объектом такой практики.

В беседах с различными официальными лицами удалось также выяснить, что разногласия между правительственными ведомствами США являются главной причиной настойчивого стремления американской стороны сохранить в тексте конвенции положения о «пороге». Министерство обороны желает не утратить для себя свободы действия в будущем, тогда как Агентство по разоружению и контролю над вооружениями, очевидно, хотело бы добиться более всеобъемлющего запрещения. Министерство обороны отстаивало эту свою позицию, несмотря на предупреждение конгрессмена Пелла о том, что сенат одобрят конвенцию лишь в том случае, если она будет предусматривать запрещение только таких средств воздействия на природную среду, которые вызывают крупномасштабные, долгосрочные и особо тяжелые последствия.

Хотя американские представители признают, что однозначного определения понятия «порог» нет, они тем не менее упорно придерживаются того мнения, что разумные масштабы этого понятия могут быть найдены. В своем выступлении американский посол Мартин предложил следующие толкования: под термином «крупномасштабные» понимается область «в несколько сотен квадратных километров», термин «долгосрочные» означает временные рамки в «несколько месяцев или целого времени года», понятие «особо тяжелые» передает ту степень разрушения природной среды, когда причиняется «очень серьезный ущерб или вред людям и имуществу». Пока определенные акции экологической войны, такие, например, как провоцирование землетрясений, будут рассматриваться *ipso facto*<sup>1</sup> как нарушение конвенции, применение других средств, таких, например, как вызывание осадков, будет запрещено только в тех случаях, если ожидается, что их использование приведет к крупномасштабным, долгосрочным и особо тяжелым разрушениям, ущербу и вреду. Американская позиция в отношении важного вопроса о гербицидах сводится к тому, что их применение должно быть запрещено лишь при условии, что оно может угрожать

<sup>1</sup> В силу самого факта.—*Прим. перев.*

крупномасштабными, долгосрочными и особо тяжелыми последствиями. Толкование терминов, предложенное представителем США, не убедило представителей целого ряда стран в том, что введение «порога» предпочтительнее всеобщего запрещения. В случае, если прилагательное «крупномасштабный» будет использоваться применительно к району, имеющему определенные размеры, то это может поставить малые страны в затруднительное положение. Понятие «долгосрочный» имеет различный резонанс для развитых и развивающихся стран, поскольку их способности ликвидировать последствия воздействий неодинаковы. Термин «особо тяжелые», впрочем, как и другие, может быть истолкован с субъективной позиции. Официальная точка зрения США, однако, состоит в утверждении того, что даже при наличии положения о «пороге» запрещения, содержащиеся в тексте конвенции, будут достаточны, чтобы обеспечить интересы всех государств.

Несмотря на то что многие страны высказались против или же выразили сомнение относительно ограничивающей фразы «крупномасштабные, долгосрочные и особо тяжелые», в процессе переговоров стало ясно, что США не изменят своей позиции по поводу включения этой формулировки в статью I документа. Действительно, интерпретация этой фразы, предложенная послом Мартином, была почти полностью идентична принятому Комитетом по разоружению толкованию статьи I окончательного текста конвенции. Многие члены Комитета по разоружению оказались перед выбором: принять текст конвенции, далекий от совершенства, или изъять из него положение о «пороге», с целью его улучшения, но оказаться при этом перед фактом, что США не поддержат и не подпишут конвенцию.

Большинство государств избрало первую альтернативу. Можно, конечно, рассуждать о том, что если бы понятие «порога» было исключено из текста и в таком виде конвенция была бы одобрена Комитетом по разоружению и большинством голосов Генеральной Ассамблеи ООН, то это означало бы введение более широкого запрета на средства экологической войны. В этом случае под давлением как собственной общественности, так и международного сообщества США в конечном счете присоединились бы к конвенции.

В ноябре 1976 г. несколько государств выступили соавторами проекта резолюции, который представили Первому комитету Генеральной Ассамблеи. В случае принятия этой резолюции Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования

средств воздействия на природную среду была бы возвращена в Комитет по разоружению для пересмотра. Позднее проект резолюции был видоизменен таким образом, что он лишь призывал государства сообщать Генеральному секретарю ООН свои взгляды и предложения, касающиеся данной конвенции. Принятие этой резолюции должно было отложить голосование на Генеральной Ассамблее по вопросу о принятии конвенции и дать время для оказания давления с целью изъятия из документа оговорки о «пороге». В резко накаленной обстановке Первый комитет проголосовал (55 — за, 31 — против при 30 воздержавшихся) за принятие резолюции, одобряющей конвенцию и рекомендующей открытие ее для подписания. Затем эта резолюция была одобрена Генеральной Ассамблей: 89 — за, 11 — против при 25 воздержавшихся.

Дополнительная проблема, возникшая в связи с толкованием сущности запретов, налагаемых конвенцией, касалась воздействий на природную среду в мирных целях. Дискуссии в Комитете по разоружению привели многие государства к мысли о необходимости параллельного развития международного законодательства, которое регламентировало бы воздействия на природную среду в мирных целях. Как упоминалось ранее, советско-американский проект конвенции оговаривал, что его содержание не должно препятствовать попыткам изменить или преобразовать природную среду во имя гуманных целей. С точки зрения соавторов этого документа, хотя международное регулирование воздействий на природную среду в мирных целях и желательно, тем не менее этот вопрос не должен составлять содержание документа о контроле над вооружениями или обсуждаться в Комитете по разоружению. В противовес точке зрения, что текст статьи III может трактоваться как оправдывающий любые усилия по воздействию на природную среду, до тех пор пока они не предусматривают враждебных намерений, в совместный проект была включена формулировка о том, что статья «...не будет противоречить общепризнанным принципам и положениям действующего международного законодательства, касающихся подобного использования». В статью было также включено несколько неясное положение, призывающее к «по возможности наиболее полному обмену» научной и технической информацией по проблеме преобразования природной среды в мирных интересах. Государства, обладающие потенциалом средств воздействия на природу, должны сотрудничать в области мирного использования

ресурсов естественной среды и учитывать нужды развивающихся стран.

### Конференции по контролю за действием конвенции

В совместном советско-американском проекте Конвенции о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду не содержалось положений о конференциях по контролю за ее выполнением. В то же время Договор о нераспространении ядерного оружия 1968 г. и Договор, запрещающий размещение ядерного оружия на морском дне или в его недрах, содержал положения о подобных конференциях. В свете того факта, что проект конвенции был связан с запрещением военных действий с неопределенным и непредвиденным, но скорее всего катастрофическим исходом, большое число государств — участников конвенции потребовали включения в текст документа положения о периодических конференциях по контролю за его действием.

Эти требования росли прямо пропорционально настяниям США сохранить в тексте статьи I упоминание о «пороге». Многие делегации рассматривали процедуру конференций по контролю за действием конвенции как жизненно необходимую для сохранения целостности конвенции и настаивали на своем требовании ценой поддержки документа. Как видно из окончательной редакции текста статьи VIII, конференция по контролю за действием конвенции должна созываться каждые пять лет после вступления ее в силу и обеспечивать в качестве главной цели «... проверку эффективности положений статьи I (§ 1) по устраниению опасности военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду». Документ, таким образом, дает возможность снова поднять вопрос о «пороге». Многие наблюдатели надеялись, что понятие «порог» будет исключено из текста на первой же подобной конференции и конвенция обеспечит более полный запрет враждебных модификаций природы. Подписывая конвенцию от имени США, госсекретарь С. Вэнс указал, что Соединенные Штаты будут готовиться к пересмотру понятия «порог» на конференции по контролю за действием конвенции, а возможно, и раньше.

Исходя из прошлого опыта, было решено, что текст конвенции о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на

природную среду будет сдан на хранение Генеральному секретарю ООН.

### **Механизм рассмотрения жалоб**

Другая проблема, по которой в Комитете по разоружению была высказана резкая критика, касалась механизма рассмотрения жалоб. В соответствии со статьей V советско-американского проекта конвенции государства обязывались консультироваться и сотрудничать в решении любых неясных вопросов, которые могут возникнуть в связи с выполнением положений конвенции. Если такая практика окажется неудовлетворительной, любое государство — участник конвенции может подать жалобу в Совет Безопасности ООН, после чего Совет Безопасности может начать рассмотрение вопроса.

Многие государства приводили аргументы, что Совет Безопасности с его ограниченным составом и правом вето для постоянных членов не должен получать столь исключительные права. Ряд государств предлагали, чтобы рассмотрением жалоб занялся какой-либо другой орган ООН или чтобы в процессе процедурного голосования по сути жалобы великие державы не имели права вето. По мнению представителей Голландии и Швеции, в роли «следователя» должен выступать Генеральный секретарь ООН при содействии группы экспертов.

В то время как США сконцентрировали свое внимание на статье I, Советский Союз уделил главное внимание механизму рассмотрения жалоб — статье V. Во время весенней сессии Комитета по разоружению в 1976 г. советский представитель усиленно подчеркивал роль Совета Безопасности, которая предусматривалась совместным проектом. По его словам, создание любых промежуточных органов просто привело бы к «усложнениям политического и юридического характера на международном уровне».

Одобренные Комитетом по разоружению и Генеральной Ассамблей ООН статья V и приложение к конвенции уполномочивали Генерального секретаря ООН созывать по требованию любого государства — участника конвенции для сбора фактов консультативную комиссию экспертов под председательством Генерального секретаря ООН или его представителя. Каждое государство — участник конвенции должно выделить эксперта в состав комиссии, а результаты исследований должны быть доведены до сведения всех

государств — участников конвенции. Государства, однако, сохраняют за собой право подавать жалобу непосредственно в Совет Безопасности.

### **Заключительные замечания**

Запрещение военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду представляет собой еще одну меру в области контроля над вооружениями, которая появилась в результате международных переговоров. Принятые формулировки делают конвенцию документом, предусматривающим лишь ограниченное запрещение. Документ, безусловно, имел бы большее значение, если бы из него было исключено понятие «порога». Нет сомнений в том, что конвенция могла бы запретить множество видов военного воздействия на природную среду, которые применялись во время войны в Юго-Восточной Азии, однако часть из них осталась вне действия документа. Такие воздействия, как уничтожение растительности на больших пространствах, эффективность которых была высоко оценена военными, вероятно, станут использоваться и в дальнейшем, пока не будут полностью поставлены вне закона. Можно считать вполне обоснованным утверждение, что конвенция является оправданием экологической войны на уровне ниже «порогового». Предусмотренный конвенцией механизм конференций по контролю за ее действием может обеспечить больший успех, чем тот, которого до сих пор сумел достичь Комитет по разоружению в деле исключения из текста конвенции понятия о «пороге».

Борьба американской делегации за сохранение в тексте этого понятия вызвала ощутимый протест со стороны многих делегатов Комитета по разоружению и Генеральной Ассамблеи ООН. Можно только удивляться той степени ярости и досады, которые вызвали со стороны дипломатов принятые во внимание мнения военных. В то же время бюрократические уловки и упрямство подорвали веру в преданность США делу разоружения. И отнюдь не удивительно, что Агентство по разоружению и контролю над вооружениями явно уступило министерству обороны в подобных бюрократических трюках.

Переговоры по поводу Конвенции о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду еще раз выдвинули на первый план вопросы, касающиеся проблемы разоружения. Представители двух великих дер-

жав утверждают, что переговоры по этому вопросу не исключают успеха в других областях контроля над вооружениями и разоружения. Однако в настоящее время, за исключением, пожалуй, только временного соглашения об ограничении наступательных стратегических вооружений, предпринятые действия по обеспечению контроля над вооружениями можно сравнить лишь с мелкими осколками, которые удалось отбить от машины всемирного комплекса военной силы и вооружений. В этом контексте даже всеобщее запрещение средств ведения экологической войны будет иметь незначительный эффект по сравнению с той массой финансовых средств и человеческой энергии, которая растратывается на разработки и производство вооружений.

# МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ВОЙНА: ПЕНТАГОН ПРИЗНАЕТ СЕМИЛЕТНИЕ ПОПЫТКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОГОДУ ВО ВЬЕТНАМЕ

Дебора Шепли<sup>1</sup>

20 марта 1974 г. сенатская комиссия США по иностранным делам заслушала сообщение высших чиновников министерства обороны США о реализации семилетней программы засева облаков химическими веществами с целью вызвать дождь над дорогами Лаоса, Северного Вьетнама, Южного Вьетнама и Камбоджи; стоимость программы составила 21,6 млн. долларов. Таким образом, ходившие ранее упорные слухи о том, что вооруженные силы США проводили подобного рода операции в Юго-Восточной Азии, впервые реализовались в публичном заявлении представителя министерства обороны о способах активных воздействий на погоду как средства ведения войны<sup>2</sup>. Сенатор Клайборн Пелл, по чьему запросу были проведены эти слушания, недавно обнародовал содержание доклада, выдержки из которого приводятся ниже.

Использование методов искусственного вызывания осадков в качестве средства ведения войны долгое время являлось предметом спора среди ученых-метеорологов и экспертов по контролю над вооружениями. Некоторые ученые протестовали против воздействия на погоду в военных целях, считая, что это будет препятствовать международному сотрудничеству в изучении атмосферы. Кроме того, смысл своей работы они видят в применении ее результатов исключительно в гуманитарных целях, таких, например, как увеличение мировых запасов продовольствия. Со своей стороны, некоторые эксперты по контролю над вооружениями высказывали опасения, что активные воздействия на погоду в равной мере способны нанести ущерб войскам и мирному населению противника и что использование Соединенными Штатами методов воздействия на погоду

<sup>1</sup> Deborah Shapley. Weather Warfare: Pentagon Concedes 7-Year Vietnam Effort.—«Science», 7 June 1974, Vol.184, No. 4141, p. 1059—1061. Дебора Шепли—обозреватель журнала «Science» по военно-политическим и военно-техническим проблемам.

<sup>2</sup> «Weather Modification»—слушания в подкомиссии по делам Мирового океана и международным аспектам окружающей среды сенатской комиссии США по иностранным делам (Government Printing Office, Washington, D. C., 1974).

во Вьетнаме может привести к тому, что эти сравнительно простые средства войдут в военный арсенал других государств.

В любом случае данные, содержащиеся в выступлении представителя Пентагона в ходе слушаний, проведенных в ответ на запрос Клайборна Пелла, являются на сегодняшний день, несомненно, наиболее подробными, какие когда-либо обнародовало министерство обороны относительно его роли в разработке средств и методов метеорологической войны. (Бывший министр обороны Мелвин Р. Лэйрд уклонился от прямого обсуждения этого вопроса.) Однако, несмотря на то что указанные заявления открывают много ранее неизвестных деталей, некоторые аспекты остались по-прежнему неосвещенными. Например, почти не затронут вопрос о том, занимались и занимаются ли проблемами погодного оружия какие-либо ведомства, кроме министерства обороны. Тем временем утверждают, что именно ЦРУ было инициатором операций по засеву облаков во Вьетнаме, санкционировав проект искусственного вызывания осадков над Сайгоном<sup>1</sup> в 1963 г. В настоящее время обсуждается отчет Совета национальной безопасности по претворению в жизнь программы модификаций погоды, однако не говорится ни слова о дальнейших планах министерства обороны относительно указанной программы. Наконец, заявление военных о том, что в Юго-Восточной Азии им удавалось вызывать от 2,5 до 17,5 мм осадков, не подкреплено данными, которые гражданские специалисты смогли бы проверить, используя общепринятые научные критерии. Тем самым утверждение министерства обороны, что активные воздействия на погоду «являются ценным тактическим оружием», осталось недоказанным.

С наиболее пространным заявлением в сенатской комиссии выступил подполковник Эд Сойстер—представитель Объединенного комитета начальников штабов. С сообщениями выступили также Денис Дж. Дулин—помощник заместителя министра обороны по вопросам Восточной Азии и Тихого океана и генерал-майор Рей Ферлонг—помощник заместителя министра обороны по юридическим вопросам.

Сойстер начал свое сообщение с описания регулярных сезонов муссонных дождей в Юго-Восточной Азии. Юго-западный муссон в Индокитае начинает дуть в апреле и заканчивается в сентябре. В промежуточные периоды начала и конца муссона дороги время от

<sup>1</sup> Ныне Хошимин.—Прим. ред.

времени становятся непроходимыми из-за внезапных дождей или наводнений; в собственно муссонный период лесные тропы и дороги размыты постоянно.

«...Нашей целью было увеличить количество выпадающих осадков в тщательно отобранных районах действий с тем, чтобы еще более ухудшить состояние здешних дорог, вызвать оползни проезжей части и смыть переправы. Подобные явления происходят так или иначе, когда дождливый сезон достигает своего апогея. Посредством засева облаков мы намеревались продлить эти явления за пределы сезона дождей, вызвать дополнительные осадки и сохранить тем самым на более долгое время плохие дорожные условия».

Далее Сойстер вкратце изложил некоторые физические основы зарождения и развития тропического кучевого облака и те процессы, которые происходят при внесении в облако искусственных ядер конденсации. Относительно особенностей методики, использовавшейся министерством обороны в указанных целях, было сказано:

«...Технические средства, применяемые для засева облаков, разработаны в Центре испытаний морского вооружения (Чайна-Лейк, штат Калифорния) и не являются секретными. Сами контейнеры и методика их применения аналогичны тем, которые используются в проектах искусственного вызывания дождя — например, на Филиппинах, Окинаве, в Техасе — и в научно-исследовательском проекте «Стормфьюри» (Stormfury), о которых много писалось в прессе.

Контейнер с веществом для рассеивания имеет алюминиевый корпус, похожий внешне на баллон лампы-вспышки, диаметром 40 мм, в котором собраны запал и свеча. Последняя состоит из пластмассового сосуда длиной 7,5 см, заполненного рассеивающимся веществом, и механизма замедленного действия для распыления содержимого в свободном падении. При горении химической смеси образуются йодистое серебро или йодистый свинец.

Для типовых конструкций время горения составляет около 36 секунд. За время активного горения контейнер проходит в свободном падении около 900 м. Контейнеры разбрасываются внутри облака в местах сильных вертикальных воздушных потоков с интервалом 0,8 км.

Сброс контейнеров обычно контролируется летчиком... Использовались два типа самолетов: самолет метеорологической разведки «WC-130» и разведывательный самолет «RF-4C». Устанавливавшиеся на самолете «WC-130» по обеим сторонам фюзеляжа отделя-

емые отсеки содержали по 104 контейнера в каждом. Самолет «RF-4C» нес в общей сложности 104 контейнера, которые размещались в изолированных отсеках для фотопленки. Как правило, в период юго-западного муссона самолеты могли обрабатывать четыре-пять облаков или их скоплений в день.

...При практически идеальных условиях эксперимента искусственно вызванный дождь может длиться до 6 часов. Обычно же его продолжительность составляла около получаса... При благоприятном «материале» — густой покров облачности — и сплошном засеве диаметр района воздействия приближался к 32 км...»

Затем Сойстер рассказал об истории возникновения обсуждаемой программы.

«В 1966 г. Управление научных исследований и разработок министерства обороны предложило использовать уже известные методы активных воздействий на погоду в войне в Юго-Восточной Азии с целью препятствовать передвижению войск противника.

В октябре 1966 г. над Лаосским перешейком под контролем ученых была проведена проверка концепции и техники засева. Испытания проходили под наблюдением персонала Испытательной станции военной техники ВМФ (ныне Центр испытаний морского вооружения) с учетом ресурсов и условий данного театра военных действий. Было проведено 56 засевов, причем свыше 85% обработанных облаков «отреагировали» желательным образом. 9 ноября 1966 г. главнокомандующий Тихоокеанским театром военных действий сообщил о завершении эксперимента и дал заключение о том, что засев облаков с целью вызвать дополнительные осадки в районах возможного вторжения в Лаос может использоваться как ценное тактическое оружие».

Эксперименты в Лаосе совпадают по времени с одним из заявлений министерства обороны по поводу метеорологической войны во Вьетнаме, появившимся в «Документах Пентагона». В нем утверждалось, что Объединенным комитетом начальников штабов в декабре 1966 и январе 1967 г. были сделаны «разнообразные конкретные предложения» по расширению воздушной войны. В феврале 1967 г. эти предложения были сведены в единый меморандум, который был представлен комитетом президенту США Линдону Джонсону. В меморандуме говорилось: «Операция в Лаосе... Необходима санкция властей на осуществление операционной фазы процесса модификации погоды, предварительно успешно опробованного в этом районе». Объединенный комитет начальников штабов, очевидно, также согла-

сился с командующим Тихоокеанским театром военных действий в оценке реальности применения погодного оружия, поскольку добавил, что «отношение риск/последствие представляет собой обычную величину риска при военных действиях».

В своем сообщении Сойстер указал также, что программа засева облаков начала осуществляться в марте 1967 г., вскоре после того, как из «Документов Пентагона» стали известны предложения Объединенного комитета начальников штабов, направленные президенту. Становится ясно, что одобрение на уровне администрации программа получила в феврале или марте 1967 г.

### **Заявления о безопасности гражданского населения**

Сойстер объяснил также, почему военное командование США считало, что гражданское население районов, над которыми производится засев облаков, не подвергается опасности.

«Анализ разведывательных данных, собранных с обработанных территорий, показал, что серьезной опасности для жизни и здоровья людей, а также санитарного состояния территории, по всей видимости, не существует. Жители районов с низкой плотностью населения, над которыми искусственно вызывался дождь, имели большой опыт противодействия обильным осадкам. Дома в этих районах построены на сваях, почти при каждом доме есть небольшая лодка...

Операция осуществлялась под постоянным наблюдением и тщательным контролем. Когда разведывательные данные свидетельствовали о том, что поставленные цели в том или ином районе выполнены, то ресурсы и средства, выделенные для данной операции, реализовались в других районах. Засев не производился в сезон тропических ливней, когда большое количество осадков выпадало естественным путем, что вполне удовлетворяло поставленным военным задачам».

Затем Сойстер утверждал, что операция не принесла нежелательных побочных эффектов, таких, например, как активизация ураганов или искусственный вызов засухи в соседних районах. Опасность нежелательных последствий — один из аргументов, выдвигаемых сторонниками запрещения средств и методов метеорологической войны.

«Научная общественность сходится в том мнении, что применяемые в таких операциях методы не могут привести, ни случайно, ни намеренно, к формированию

серьезных мощных грозовых фронтов. В то же самое время засев облаков в тех масштабах, в которых он применялся в Юго-Восточной Азии, не вызвал засухи на соседних территориях. В этом географическом районе в воздухе содержится значительное количество влаги, воздействия же затрагивали лишь ее малую часть, по всей вероятности, не более 5%.

...Операция началась 20 марта 1967 г. и проводилась каждый последующий год в период юго-западного муссона, то есть с марта по ноябрь, до 5 июля 1972 г., когда в последний раз были предприняты действия такого рода».

В последний раз действия такого рода были предприняты спустя неделю после того, как в научной и общественной печати начали появляться сообщения о том, что война такого типа ведется или велась раньше.

Сойстер показал на карте районы, над которыми осуществлялся засев облаков.

«...Эти самолеты... действовали с территории Таиланда... Годовая стоимость всей программы равнялась приблизительно 3,6 млн. долларов. Эта сумма включала стоимость собственно операций, рассеиваемых веществ, обслуживания и почасовую оплату летчикам».

Как явствует из информации, отраженной на картах министерства обороны, первые операции в 1966—1967 гг. производились преимущественно в районе Лаосского перешейка. Затем ареал активных действий на погоду был расширен к северу, включив ряд районов Северного Вьетнама, и к югу, с захватом части территории Камбоджи и Южного Вьетнама. Когда президент Джонсон в марте 1968 г. объявил о прекращении бомбардировок районов Северного Вьетнама севернее 19-й параллели, воздействия на погоду к северу от этой параллели были также прекращены. К 1971 г., когда программа находилась в фазе наивысшего развития, полеты по засеву облаков совершались также над значительной частью Северной Камбоджи.

### Искусственный дождь и наводнения

По поводу утверждений о том, что преднамеренные, предпринятые в военных целях операции по засеву облаков явились причиной опустошительных наводнений в Северном Вьетнаме в 1971 г., в сенатской комиссии произошел следующий диалог:

Сенатор Пелл:

«Имелась ли какая-либо связь между искусственным вызыванием осадков над Юго-Восточной

Азией и необычайно сильными наводнениями, случившимися в то же самое время в Северном Вьетнаме?»

Деннис Дж. Дулин:

«Нет, сэр. Во время сильных наводнений в Северном Вьетнаме никакие операции по обработке облаков не проводились... Если Вы помните, наводнения в Северном Вьетнаме нанесли серьезный ущерб гражданскому населению, а это не было ни целью, ни результатом нашей программы».

Коснувшись вопроса об эффективности засева облаков, Сойстер сказал:

«Результаты операций не могут быть охарактеризованы количественно из-за отсутствия достаточного числа наземных контрольных пунктов...

Согласно некоторым оценкам, искусственно вызванные осадки оказались гораздо обильнее естественных, что действительно сыграло свою роль в уменьшении интенсивности переброски войск и грузов в Южный Вьетнам по «тропе Хо Ши Мина».

Способы оценки влияния засева облаков на погоду и состояние дорог включали: опросы экипажей самолетов, визуальную или фотографическую разведку и агентурные сведения. Кроме того, вдоль троп устанавливались дистанционные датчики, регистрировавшие передвижение наземных войск. Данные, касающиеся замеров интенсивности осадков, не приводятся.

В докладе Сойстера отсутствовали сведения о том, какое количество осадков выпадает в норме или какое количество осадков выпало из необработанных контрольных облаков, то есть те сведения, которые необходимы для объективной оценки результатов засева. Вместо этого в стенограмме доклада довод об эффективности программы делался на основании того, что в период активной обработки облаков, по-видимому, уменьшалась интенсивность передвижения войск противника. Сойстер заявил: «...в начале апреля [1971 г.] дистанционные датчики регистрировали более 9000 (вспомогательных) операций тыловых подразделений противника в неделю в восточном Лаосе. К концу июня их число снизилось до менее 900.

Два наиболее значительных спада в интенсивности движения по дорогам, продолжительностью неделя каждое, зафиксированы в июне. Неделя со 2 по 9 июня совпала со временем усиления дождя при прохождении

тайфуна, неделя с 16 по 23 июня — с периодом наибольшей активности по обработке облаков».

**Операции по засеву облаков в  
Юго-Восточной Азии**  
(данные министерства обороны США)

| Год   | Число вылетов | Количество сброшенных единиц |
|-------|---------------|------------------------------|
| 1967  | 591           | 6 570                        |
| 1968  | 734           | 7 420                        |
| 1969  | 528           | 9 457                        |
| 1970  | 277           | 8 312                        |
| 1971  | 333           | 11 288                       |
| 1972  | 139           | 4 362                        |
| Всего | 2602          | 47 409                       |

Сойстер отметил, что в течение июня над восточным Лаосом был сброшен 1391 контейнер с реагентами, из них 1275, по оценкам пилотов, имели успех: «...иначе говоря, они оказывали благоприятное воздействие на облако и либо усиливали плотность дождя, либо ускоряли рост или развитие облака».

Для подтверждения соответствующей эффективности операций по засеву облаков министерство обороны представило две карты Лаоса с изолиниями осадков на июнь 1971 г. На одной карте было показано «общее количество осадков» с разбросом значений от 50 до 700 мм, на другой — количество «искусственно вызванных» осадков с разбросом от 25 до 175 мм.

Эти заявления об успехе операций исходят от Сойстера, сотрудника аппарата Объединенного комитета начальников штабов — организации, которая является главным сторонником искусственного вызывания дождей. Сенатор Пелл поинтересовался мнением Дулина, сотрудника аппарата министерства обороны, о действенности программы. Дулин согласился с ее характеристикой, данной Пеллом, — «трудилась гора да родила мышь», добавив: «Стоит посмотреть на эти изолинии, прикинув, сколько осадков выпало бы в данном месте само собой и сколько к ним добавилось, возможно, в результате засева облаков, как вся картина представляется в таком виде, как если бы Вы пролили здесь 21 мм и прибавили затем еще 2 мм; и не думаю, чтобы я, стоя внизу, заметил бы разницу между 21 и 23 мм».

Кто знал о программе? Почему ее держали в тайне? По словам Дулина, даже он, несмотря на то что на протяжении пяти лет был представителем помощника

министра обороны в указанном регионе, впервые узнал о существовании программы активных воздействий на атмосферные процессы из публикации Джека Андерсона в 1971 г. Сойстер сказал: «Поскольку программа считалась уязвимой, был установлен специальный порядок передачи сведений с целью ограничить круг лиц, осведомленных о программе...

Экипажи самолетов производили разведку погоды и сообщали обычные фактические данные о погоде по традиционным международным каналам передачи метеорологической информации... Дополнительно по специальным каналам связи передавались особые сведения с целью информировать Верховное командование относительно дальнейшего развития проекта...

Периодически Объединенным комитетом начальников штабов готовились отчеты, которые передавались председателем комитета министру обороны. За шесть лет к специальной информации получили доступ 1400 человек, призванных обеспечить реализацию программы».

В число гражданских лиц, которые были осведомлены о проекте, входили администрация, госсекретарь и его ближайшие помощники, директор ЦРУ и его окружение: председатели комиссий по ассигнованию конгресса и комитетов по делам вооруженных сил США. Правительство Таиланда не было информировано вовсе, а правительство Лаоса знало о программе лишь в самых общих чертах. Ни один сотрудник Агентства по разоружению и контролю над вооружениями не был в курсе дела.

В конце заседания Пелл осведомился о справедливости давно ходивших толков о том, что на «тропу Хо Ши Мина» сбрасывались эмульгирующие вещества, которые обычно применяются при бурении нефтяных скважин, а в данном случае для того, чтобы глина на дорогах долго сохраняла скользкость.

Сенатор Пелл: «Значит, такие попытки могли предприниматься, но не под эгидой министерства обороны?»

Генерал Ферлонг: «Нет, сэр, ...мы не стремились к этому».

# ТРАГИЧЕСКИЕ УРОКИ АМЕРИКАНСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ВОЙНЫ ВО ВЬЕТНАМЕ

## МИССИЯ ВО ВЬЕТНАМ

Эгберт У. Пфейффер, Гордон Х. Орианс<sup>1</sup>

*Почему Вы поехали во Вьетнам и что Вы смогли там увидеть и сделать?*

Мы посетили Республику Вьетнам от имени Общества социальной ответственности в науке<sup>2</sup> в период с 17 марта по 1 апреля 1969 г. Нашей задачей был сбор информации об экологических последствиях войны, и прежде всего о последствиях широкомасштабного применения гербицидов с целью уничтожения лесных массивов и сельскохозяйственных угодий Вьетнама. Источниками информации послужили: 1) интервью с представителями армии США; 2) прямые наблюдения с американского военного вертолета территорий, ставших объектом налетов для бомбардировщиков «B-52»; 3) наблюдения с транспортного самолета «C-123», оснащенного оборудованием для распыления гербицидов; сопровождение военного персонала США в «операциях по распылению»; 4) наблюдения с борта американского патрульного корабля во время путешествия продолжительностью 2 часа 40 минут через район дельты реки Сайгон (полуостров Рангсат). Обширные заросли мангровой растительности на полуострове Рангсат были подвергнуты интенсивной обработке дефолиантами; 5) несекретная информация, предоставленная в наше распоряжение военными специалистами США; 6) досье и публикации Вьетнамского института каучука; 7) визит на опытную станцию института каучука, где мы могли видеть деревья, ранее подвергшиеся воздействию дефолиантов; 8) фотографии деревьев, поврежденных или погибших в результате обработки их в прошлом

<sup>1</sup> E. W. Pfeiffer, G. H. Orians. Mission to Vietnam.—«Scientific Research», June 9, 1969, p. 17—22. Интервью с Э. У. Пфейффером — профессором зоологии Университета штата Монтана и Г. Х. Ориансом — профессором зоологии Университета штата Вашингтон.

<sup>2</sup> Организация американских ученых, выступающая за повышение моральной ответственности научных работников за последствия их деятельности, прежде всего связанной с созданием новых видов оружия.—Прим. ред.

дефолиантами; 9) досье каучуковых плантаций фирмы «Мичелин» о характере и степени вреда, который был нанесен гербицидами каучуконосам; 10) интервью с сотрудниками научного факультета Сайгонского университета<sup>1</sup>; 11) интервью с научными работниками правительственные учреждений Вьетнама (министерство рыболовства, министерство лесного хозяйства, министерство сельского хозяйства; возглавляющие их биологи учились ранее во Франции и США); 12) интервью и дискуссии с рядовыми вьетнамцами.

*Сосредоточивали ли Вы свое внимание на особых проблемах экологии Вьетнама?*

Поскольку предыдущие исследования последствий применения дефолиантов почти всецело касались прямых воздействий на растения, то в районах, которые мы посетили, мы уделили особое внимание непосредственным наблюдениям за животным миром, а также стремились задать как можно больше вопросов о любых замеченных изменениях в состоянии популяции животных. Так как наши собственные познания касаются прежде всего птиц, мы смогли многое узнать о них, используя свои личные наблюдения. В ходе интервью мы суммируем информацию также о других таксономических группах.

Хотя наш визит был слишком коротким, чтобы суметь получить однозначные ответы на некоторые наиболее важные вопросы об экологических последствиях войны, интересующие научную общественность США, тем не менее нам представляется, что собранный нами материал внесет значительный вклад в продолжающиеся попытки оценить характер и степень воздействия современной войны на окружающую человека среду.

*Что, по Вашему мнению, больше всего волнует американских ученых в отношении Вьетнама?*

Более других событий американский научный мир тревожит интенсивное применение гербицидов во Вьетнаме. Поэтому мы отдавали предпочтение изучению последствий «программы дефолиации».

Впервые Соединенные Штаты применили дефолианты во Вьетнаме в 1962 г. Начатая в сравнительно скромных масштабах, эта программа затем резко расширилась после 1965 г. и достигла наивысшего размаха в 1967 г. Площадь обрабатываемых дефолиантами районов несколько сократилась в 1968 г., когда необходи-

<sup>1</sup> С 1976 г. университет в городе Хошимине.—Прим. ред.

мое для выполнения этих операций оборудование с наступлением праздника нового лунного года — «Тэт» — было переориентировано на решение других задач.

### ***В каких местах распылялись дефолианты?***

Основной объем дефолиантов пришелся на лесные массивы и заросли кустарников, однако существенная их доля была также сброшена непосредственно на сельскохозяйственные угодья в горных районах страны. Военное руководство США считает, что произрастающие здесь пищевые культуры используются в качестве продуктов питания силами Фронта национального освобождения. Оно отрицает, что дефолианты использовались против рисовых плантаций в дельте реки Меконг.

Наиболее активной обработке дефолиантами подверглись районы вдоль дорог, русла рек и места базирования партизан; пограничные области с Лаосом и Камбоджей также стали объектом крупномасштабных операций. Огромный ущерб был причинен лесным районам к северу и северо-западу от Сайгона. Здесь находятся массивы наиболее ценных пород деревьев. В большинстве случаев в пограничных районах дефолианты не использовались повторно, хотя возможно, что 20—25% их площади подвергались обработке неоднократно. Обочины дорог и берега рек опрыскивались регулярно, с определенными интервалами.

### ***Кто контролировал проведение операций по распылению дефолиантов?***

Официальная политика армии США сводилась к тому, чтобы операции по применению дефолиантов были начаты армией Южного Вьетнама. Окончательная санкция на эти действия была дана послом США во Вьетнаме. Число запросов на обработку территории химическими препаратами намного превосходило возможности подразделений ВВС, осуществлявших операцию под кодовым названием «Рэнч Хэнд». Поэтому выбор объектов воздействия делался прежде всего из соображений военной целесообразности.

Перед тем как принять окончательное решение о начале операции, если только позволяли обстоятельства, проводилась воздушная разведка избранных районов. Такую задачу не всегда можно было успешно выполнить, поэтому некоторые оперативные полеты, включая и тот, в котором мы принимали участие как наблюдатели, пролегали над районами, которые не были проконтролированы заранее.

## **Когда проводились операции?**

С целью уменьшить снос распыляемых гербицидов ветром и увеличить ущерб в избранном районе военное командование издало инструкции, диктующие условия применения дефолиантов. Операции проводились только при температуре ниже 29°С и скорости ветра меньше 18,7 км/час. Тем самым распыление дефолиантов с воздуха ограничивалось утренними часами, хотя обычно стремились обеспечить два боевых вылета каждое утро.

## **Где и какие дефолианты применялись?**

В окрестностях Сайгона, где подхватываемые ветром гербициды могли создать угрозу посевам, предпочтение отдавалось «белому реагенту», поскольку этот химикат менее летуч и более устойчив; в районах же со слаборазвитым сельским хозяйством чаще использовали «эйджент орандж»<sup>1</sup>. «Оранжевый реагент» составлял 50% объема постоянно применявшихся гербицидов, «белый реагент» — 35% и «голубой реагент» — 15%. Последний применялся главным образом против посевов риса в горах.

## **В каких сельских районах Вьетнама Вам удалось побывать?**

Нам не представилось возможности пересечь лесные районы, подвергнутые обработке дефолиантами, пешком или с помощью наземного транспорта. Поэтому мы не можем ничего добавить к тому, что уже говорилось о непосредственном воздействии дефолиантов на лесные деревья. Мы подтверждаем сообщение, сделанное в 1968 г. сотрудником министерства сельского хозяйства США Фредом Чирли, о том, что деревья, известные под общим названием «мангровые», чрезвычайно чувствительны к дефолиантам, одноразового применения которых в количествах, обычно используемых во Вьетнаме, достаточно, чтобы не просто лишить деревья лиственного покрова, но и убить их.

Большинство районов, которые мы посетили, плывя на корабле от Сайгона в сторону моря, оставались все еще полностью бесплодными, хотя дефолианты были сброшены здесь несколько лет назад. Лишь в редких местах можно было видеть признаки восстановления мангровых лесов. Мы не обнаружили роста папоротника, развивающегося обычно во внешней полосе

<sup>1</sup> Свое название — «оранжевый» — этот реагент получил по цвету ободков бочек, в которых он доставлялся во Вьетнам.— Прим. перев.

мангров, где вода уже соленая. Отсутствие папоротника может быть связано (по крайней мере частично) с интенсивной дефолиацией этих площадей, из-за чего стало невозможным естественное возобновление этого вида.

### **Что произошло с животным миром?**

Как и надо было ожидать, почти полное уничтожение гербицидами мангровой растительности оказало сильное отрицательное воздействие на обитающих здесь животных. Во время нашей поездки через обработанные дефолиантами районы мы не увидели ни одного представителя насекомоядных и плотоядных птиц, за исключением деревенских ласточек, мигрирующих сюда с севера.

Птицы, питающиеся рыбой, по-видимому, пострадали менее сильно, но даже их численность оказалась намного меньше, чем ожидалось. За два часа наблюдений в районе, в котором осуществлялась «программа дефолиации», нам удалось увидеть лишь двух восточных анхинги (змеешеек), 13 серых цапель, 3 больших белых цапель, 1 среднюю белую цаплю, 12 малых белых цапель, 6 яванских желтых цапель, 2 аистов, 1 чернокрылого коршуна, 9 скоп, 3 средних кроншнепов, 10 малых крачек и 2 красноносых зимородков.

Все названные птицы, за исключением коршуна, пища которого состоит главным образом из мелких животных и насекомых, относятся к рыбоядным видам. Это предполагает, что водные пищевые цепи в поясе мангровой растительности, возможно, менее пострадали от воздействия дефолиантов, чем наземные пищевые цепи. Из других позвоночных животных нам встретился только крокодил.

По сравнению с остальными типами растительности Вьетнама популяция мангровых в дельте реки Сайгон, по-видимому, понесла наибольший ущерб от дефолиации. Территория, вобравшая в себя значительные дозы химикатов, имеет площадь в десятки квадратных километров. Растительность здесь крайне чувствительна к воздействию гербицидов, а поскольку места обитания многих видов животных ограничены поясом мангровых, им грозит в большей степени истребление, чем видам, населяющим горные районы страны. По этой причине приоритет должны получить долговременные исследования экологии полуострова Рангсат и, в частности, условий обитания таких беспозвоночных, как ракообразные и моллюски.

## **Имели ли Вы возможность непосредственно наблюдать горные леса?**

К сожалению, мы располагали лишь данными воздушной разведки. Поэтому нам нечего сказать в дополнение к уже опубликованным результатам изучения последствий одноразового воздействия дефолиантов на деревья тропического леса. Эти исследования заслуживают большего внимания, чем то, которое им обычно уделяется в технических бюллетенях, где они публиковались.

Территория, которую мы наблюдали с воздуха, была обработана накануне, и многие деревья в зоне проведения операции казались мертвыми. За исключением увлажненных участков, поросших бамбуком, в большинстве мест лес просматривался с низколетящего самолета насквозь. В так называемых зонах войны «С» и «D» распыление дефолиантов повторялось.

Восстановление растительности ограничивалось ростом бамбука и единичных непораженных деревьев, кроны же большинства деревьев оставались голыми, без листвы. Летчики не могли определить, какая площадь обрабатывалась неоднократно, поэтому у нас не было возможности сравнить, как выглядят леса, получившие дозу гербицидов один раз или несколько раз.

Ограниченные по масштабам наземные наблюдения над лесами в горных районах страны, покрытыми в свое время дефолиантами, были сделаны Фредом Чирли и Барри Флэммом — главой отдела лесов сайгонского отделения Агентства международного развития. Флэмм посетил местность близ лагерей войск специального назначения в провинциях Тэйнинь и Виньлонг (к северо-западу от Сайгона), где преимущественно развиты серые подзолистые почвы.

Исследования показали, что в районах, подвергшихся единичной обработке, у многих деревьев была поражена крона. Однако не погибли проростки и молодые деревца, поэтому можно надеяться, что возобновление леса может произойти сравнительно быстро. В то же время на площадях, обработанных дефолиантами дважды с интервалом в год, наблюдалась повсеместная гибель лесной растительности, в том числе и подроста.

Две или три дефолиации в состоянии уничтожить около 50% ценных древесных пород. На оголенных пространствах начинают бурно расти сорные виды трав, устойчивых к дефолиантам: благодаря своей жизне-

стойкости они длительное время могут препятствовать возобновлению подроста деревьев. Но даже если этого и не случится, потребуются многие десятилетия, прежде чем леса обретут способность к возрождению. Не столь, быть может, очевидные, но от этого не менее коварные эффекты воздействия, например изменения видового состава и внешнего вида леса, могут сохраняться гораздо дольше.

Спустя год после обработки древесина все еще находится в хорошем состоянии, и ее можно заготавливать в коммерческих целях при наличии соответствующего оборудования и рынков сбыта. Однако осколки снарядов, застрявших в стволах деревьев, создадут серьезные проблемы для лесоперерабатывающей промышленности на долгие годы. Многие лесопильные заводы сообщали, что они теряют от одного до трех часов ежедневно из-за того, что засевшие в бревнах осколки ломали полотна пил.

### **Какова интенсивность обработки дефолиантами и было ли их применение регулярным?**

Мы имели возможность изучить последствия необычайно интенсивного применения гербицидов. Например, до того как под фюзеляжами самолетов «С-123» начали устанавливаться специальные форсунки для распыления химических веществ, экипаж самолета в случае поломки двигателя был вынужден опорожнить содержимое контейнера с гербицидами (около 3780 литров) менее чем за 30 секунд, тогда как обычное время распыления составляло около 4 минут. Хотя, как утверждают, впоследствии такие инциденты стали редкими, но все же они случаются. В ходе одной из операций по распылению дефолиантов, в которой я (Пфейффер) принимал участие в качестве наблюдателя, форсунки на одном из самолетов перестали работать надлежащим образом и все содержимое контейнера было слито в конце полета.

### **Вам известны районы, подвергнутые столь интенсивной обработке?**

Поскольку место операции определялось очень точно и составлялись подробные отчеты обо всем необычном, произшедшем во время полетов, то сведения такого рода, возможно, имеются. И что самое главное, подобные инциденты регистрировались, а это даст возможность биологам со временем исследовать районы массированного сброса дефолиантов.

## **Имели ли возможность вьетнамцы организовать собственные исследования?**

Исследования физиологических последствий дефолиации для каучуковых деревьев, начатые Вьетнамским институтом каучука, представляют особый интерес, если учесть ту важную роль, которую играют каучуконосы в экономике Вьетнама, и тот колоссальный ущерб, который был причинен каучуковым плантациям дефолиантами. Хотя эти работы основаны на самых полных данных, какие удалось собрать, их результаты ниже ожидаемых из-за недостатка средств и трудностей организации полевых изысканий в военное время.

## **Сколько серьезен ущерб, причиненный каучуковым деревьям во Вьетнаме?**

Ущерб огромен. Стал снижаться как общий сбор каучука, так и урожайность каучуконосных культур. В 1960 г. с 1 акра каучуковых плантаций (площадью более 25 га) получали 1064 кг сухого каучука. В 1967 г. сбор упал до 792 кг с 1 акра. Для сравнения отметим, что, например, в Малайзии сбор подобной продукции в расчете на 1 акр поднялся с 757 кг в 1960 г. до 1005 кг в 1966 г. Снижение урожайности каучуконосов во Вьетнаме вызвано сочетанием таких обстоятельств, как прекращение процедуры подсочки деревьев в период военных действий; менее квалифицированный труд и менее тщательный уход за посадками; воздействие гербицидов; недостаток в средствах на содержание плантаций и вырубка каучуконосов вдоль дорог. Относительную важность каждого из факторов оценить, по-видимому, невозможно, но верно одно: они все являются последствиями войны.

Наибольшие потери за один год составляют приблизительно 30% обычного урожая. При существующих ценах подобная цифра означает снижение прибыли в расчете на 1 акр с 220 долларов в год до нуля. В этих условиях большинство мелких плантаторов уже не способны продолжать вести дело; лишь владельцы крупных плантаций, имеющие твердую финансовую поддержку, в состоянии компенсировать издержки и не обанкротиться.

Согласно исследованиям, проведенным корпорацией «Доу кемикал» (эти данные нам предоставили во Вьетнамском институте каучука), дефолиант поглощается листьями деревьев и в течение 24 часов усваивается системой проводящих тканей. Симптомы повреждения могут проявиться через неделю после обработки. Глубина, на которую проникает дефолиант в ствол дерева,

зависит от полученной дозы. К такому выводу пришли сотрудники института, срезавшие деревья на различной высоте с целью изучения потока латекса. На спилах стволов, которые мы могли видеть в лабораториях института, где они изучаются, отчетливо видны участки помертвевшей ткани — некрозы.

По всей вероятности, чем меньше размеры деревякауучуконоса, тем скорее оно уничтожается дефолиантами. Исследования в Малайзии показали, что любые концентрации н-бутилового эфира 2,4,5-Т<sup>1</sup> убивают побеги каучуконосов в течение шести недель. Случай неумышленного воздействия дефолиантов на каучуковых плантациях во Вьетнаме свидетельствуют о том, что семилетние деревья могут быть убиты дозами, которые обычно применяются в ходе военных операций, и что деревья больших возрастов восстанавливаются без изъянов. И тем не менее в 1965 г. гербицидами были уничтожены все деревья на плантации Бьенкви (100 га) несмотря на то, что их возраст достигал 33 лет. Принимая во внимание подобные случаи, Институт каучука приходит к выводу, что многократная дефолиация создает угрозу посадкам каучуконосов во Вьетнаме на огромных площадях.

Этим фактам противоречат заверения одного из офицеров армии США, отвечавшего за проведение химических операций, в том, что каучуконосы, дескать, не могут быть уничтожены дефолиантами. Военные пытаются доказать, что обработка дефолиантами, напротив, стимулирует выработку каучука растениями. Хотя мы и не претендуем на роль экспертов в этой области, наши собственные наблюдения убеждают нас в том, что ущерб, причиненный производству каучука во Вьетнаме, колоссален. Институт каучука, единственная организация, которая имеет в своем распоряжении опытные плантации и поэтому не может быть обвинена в необъективности, имеет все возможности продолжить исследования физиологических последствий воздействия дефолиантов на каучуконосы. Однако институт нуждается в дополнительных средствах.

### **Что Вы можете сказать о состоянии других видов деревьев?**

Мы смогли наблюдать эффект поражения дефолиантами также и у других видов деревьев. В деревне Хонай 25 марта мы видели фруктовые сады, недавно

<sup>1</sup> А именно он образует 50% состава «эйджент орандж». — Прим. перев.

получившие дозу гербицидов. В глаза прежде всего бросались сморщеные мертвые листья на деревьях. Более значительные повреждения на южной стороне деревьев свидетельствовали о том, что ядовитый аэрозоль был занесен в деревню юго-восточным ветром. По словам крестьян, аэрозоли были применены неделю назад.

Управление химических операций армии США проинформировало нас, что самолет, рассеивавший дефолианты, был вынужден сбросить свой груз при взлете с близлежащей воздушной базы Бьенхоя приблизительно в то самое время, когда жители деревни Хонай наблюдали аэрозоль в воздухе. Особенно жестоко пострадали фруктовые деревья, из плодов которых изготавливают сок. Местные жители утверждают, что в их районе дефолианты применялись по крайней мере семь раз в течение года.

### ***Насколько серьезный ущерб причинен деревьям?***

В населенном районе между Сайгоном и базой ВВС США в Бьенхоя 23 марта мы обследовали и сфотографировали много пораженных мангровых деревьев. Владелец участка, биолог, получивший образование в США, сказал, что они страдали от воздействия дефолиантов на протяжении трех лет, заболели и с того времени не цветут и не плодоносят. Аналогичные симптомы мы наблюдали у мангровых и иных деревьев также в других районах. Специалисты Института каучука утверждают, что каучуконосные растения обладают низкой сопротивляемостью ядохимикатам по сравнению с другими видами.

### ***Делались ли какие-либо общие оценки ущерба, причиненного к настоящему времени?***

Каждый вьетнамский биолог, с которым мы беседовали, говорил о том, что обширный район дельты Меконга неоднократно и регулярно обрабатывался гербицидами и что в результате ему был причинен значительный ущерб. В министерстве сельского хозяйства мы видели фотографии поврежденных фруктовых деревьев, маниока, каучуконосов и узнали, что множество деревьев гуаявы погибли. Министерство предприняло попытку оценить общий урон, данные о котором имелись, но убедилось, что он настолько велик, что выплатить потребную денежную компенсацию владельцам погибших деревьев будет, по-видимому, невозможно. Опытная станция сельскохозяйственного колледжа при Сайгонском университете, расположе-

ная в Тяудоке, несколько раз подвергалась воздействию дефолиантов (последний раз — в прошлом месяце), и каждый раз урожай овощей полностью уничтожался.

### **Какова угроза животным со стороны гербицидов?**

На основе первого этапа исследований высказывалось предположение о том, что при тех концентрациях, в которых применялись гербициды, прямой опасности заражения животных не существовало. Однако мы не обнаружили тому свидетельств.

Напротив, мы получили данные о массовых болезнях и гибели птиц и млекопитающих в лесах, над которыми распылялись дефолианты, и два сообщения о падеже поросят в окрестностях Сайгона. Правда, мы не имели возможности проверить их. Министерство сельского хозяйства не располагает достоверной информацией о случаях смерти животных от воздействия дефолиантов.

Тем не менее не следует забывать, что разрушение мест обитания, всегда сопровождающее уничтожение листвы и растительности в целом, в конечном счете ведет к гибели животных. Широко распространенная точка зрения, что животные могут расселяться в соседних областях, несостоятельна: она противоречит недавно доказанному в экологии положению, согласно которому тропические леса уже имеют максимально возможное число популяций большинства видов, которое обеспечивается наличными природными ресурсами. Сокращение лесной среды обитания вызовет соответственное сокращение популяций лесных животных.

Неверно и то, что лесные виды могут продолжать нормально существовать в лесной среде, после того как она претерпела значительные изменения в результате даже частичной обработки дефолиантами. В этих условиях животные должны будут ждать восстановления ресурсов пищи (насекомые, плоды), но сколько времени займет этот процесс, неизвестно.

### **Что можно сказать о рыбах?**

Существует явление, требующее незамедлительного анализа: с началом сезона дождей какая-то получившая широкое распространение болезнь поражает пресноводных рыб, имеющих во Вьетнаме важное промысловое значение. Ее симптомы: множество мелких круглых темных пятен на теле и неприятный вкус. Однако люди с небольшим достатком продолжают употреблять в

пищу большую рыбу. Характерно, что это заболевание развивается лишь с приходом муссона. В то же время директор Института рыболовства располагает свидетельствами того, что случаи массового заболевания рыб в настоящее время наблюдаются гораздо чаще, чем когда бы то ни было.

Не представляло бы большого труда определить причину болезни и установить, действительно ли она более широко распространена именно в районах, подвергавшихся более интенсивной дефолиации.

### **Как обстоит дело с почвой?**

Поскольку мы по профессии не почвоведы, мы не в состоянии компетентно оценить проблему разрушения почвенного покрова как результат дефолиации. У почвоведов Вьетнама нет каких-либо данных о явлениях токсичности почвы или снижения почвенного плодородия, которые можно было бы отнести на счет действия гербицидов. Площади, на которых применение гербицидов и других химических веществ наиболее вероятно, в настоящее время не возделываются, а поскольку ни южновьетнамские, ни американские вооруженные силы не используют их в сельскохозяйственных целях, ученые правительственные ведомств Южного Вьетнама или Сайгонского университета не могут провести там соответствующие исследования. Так как разрушение почвы обычно носит долговременный характер, то определение его степени в будущем, по-видимому, не вызовет особых сложностей, однако задержка в организации исследовательских работ может затруднить оценку краткосрочных последствий.

Непосредственное и умышленное применение «голубого реагента» против посевов сельскохозяйственных культур ограничивалось горными районами страны, которые контролировались вооруженными силами Северного Вьетнама. Поэтому ни южновьетнамские, ни американские ученые не имели возможности осуществить в этих районах какие-либо наблюдения. По мнению американских официальных лиц, программа применения «голубого реагента» оказалась весьма успешной, о чем-де говорит, в частности, тот факт, что многие бойцы фронта национального освобождения, попавшие в плен, страдали от сильного недоедания. Некоторые из них в момент захвата не могли ходить, и их перемещали на носилках. Таким образом, реализацией так называемой программы «лишения ресурсов» оправдывается эффективность использования гербицидов.

## **Вызвали ли массированные бомбардировки какие-либо долгосрочные экологические последствия?**

Хотя эта проблема и не привлекает особенного внимания американских ученых, ущерб, причиненный полетами бомбардировщиков «В-52», заслуживает изучения с точки зрения экологии. Бомбы массой 230 и 340 кг, сброшенные с самолетов, оставляют на земле воронки глубиной 9 м и диаметром 13 м. Большинство из них заполнены водой даже в конце засушливого сезона.

Вооруженные силы США не сообщают об общем числе сброшенных бомб, и поэтому назвать точно суммарный размер площади, подвергшейся бомбардировкам, нельзя. Однако масштабы разрушений могут быть оценены на основе следующих фактов: стандартная загрузка бомбардировщика «В-52» составляет 108 230-килограммовых бомб, или около 30 т взрывчатки; в каждой операции участвовали 3—12 самолетов. В 1967 г. было совершено 982 «операции», в 1968 г.—3022. Интенсивность боевых вылетов в настоящее время (1969 г.) больше, чем когда-либо. Если принять, что в среднем в операции принимают участие 8 самолетов, можно подсчитать, что в 1967 г. было сделано 848 тыс. воронок, а в 1968 г.—2600 тыс. Как метко выразился один вьетнамец, земля его родины стала похожей на поверхность Луны. До тех пор пока для засыпки воронок не будет использоваться тяжелая инженерная техника, лунные ландшафты останутся характерной чертой большинства районов Южного Вьетнама.

Очевидно, что воронки от бомб являются потенциальными рассадниками москитов. Весьма вероятно, что они могут быть превращены в пруды для разведения рыбы. Но, пожалуй, главное все же—это то, что они ощутимо затрудняют сельскохозяйственное использование многих территорий. Потенциальное влияние воронок на экономику и жизнь людей столь велико, что требуется их срочный учет и описание с целью принятия соответствующих мер.

## **Что еще поразило Вас в ситуации, сложившейся во Вьетнаме?**

Продолжительные военные действия во Вьетнаме повлекли за собой и другие экологические сбои, создавшие некоторые социологические проблемы. Трагическим примером в этом плане можно считать поразительно быстрые темпы урбанизации. Покидая израненные войною сельские районы или оставляя свои дома под нападком других причин, люди стекаются в города. За последние 10 лет Сайгон превратился из тихого горо-

дишка с 250 тыс. жителей в переполненный людьми город с населением 3 млн. человек. Это обстоятельство и мощный приток американского капитала обусловили быстрый рост в городе числа мотоциклов и легковых машин—и в результате Сайгон обрел печальную известность из-за множества несчастных случаев и транспортных происшествий на его улицах.

Воздух в Сайгоне настолько загрязнен, что многие деревья вдоль главных городских магистралей уже погибли или погибают. Возможно, что переносимые ветром дефолианты ослабляют жизнестойкость деревьев, но вполне вероятно и то, что основная причина здесь—общее загрязнение воздушного бассейна.

### ***Было ли что-нибудь сделано для решения этих проблем?***

Какие-либо перспективы для быстрого улучшения положения отсутствуют. Создание эффективной системы общественного транспорта видится для Сайгона столь же сложным делом, как и для большинства американских городов.

### ***Поразило ли Вас еще что-нибудь вне Сайгона?***

Главной причиной разрушения лесов во Вьетнаме сегодня являются пожары. Свыше 40% массивов сосны в стране сгорело совсем недавно, а сколько уничтожено огнем смешанных лесов—вообще неизвестно:

В военное время на все виды охоты во Вьетнаме официально были сделаны послабления. Это весьма благоприятно отразилось на популяции тигров. В последние 24 года эти животные научились отождествлять звуки ружейных выстрелов с близостью смерти людей и стали нападать на них. Тигров привлекали ружейные залпы, и они, вероятно, пожирали трупы убитых после боя. Хотя нет статистических данных о размерах популяций тигров в прошлом и настоящем, возможно, что численность тигров в Южном Вьетнаме возросла подобно тому, как возросла численность волков в Польше во время второй мировой войны.

### ***К каким выводам о последствиях химической войны Вы пришли?***

Химическое оружие, которым располагало такое технически передовое государство, каким являются США, впервые массированно использовалось во Вьетнаме в боевых действиях против партизан. В этой войне нет линии фронта, нет районов, где действуют меры безопасности, нет постоянных военных баз и сооружений, которые могут служить объектами для нападения.

Скорее всего, военные операции здесь имеют целью резко увеличить число людских потерь, лишить противника пищи и кровя, а также естественных убежищ.

Эффективность использования дефолиантов очевидна. Мы собственными глазами увидели, как невообразимо обезображен и оголена сейчас некогда цветущая страна. Военные специалисты твердят о высокой результативности «программы дефолиации». По их мнению, именно благодаря ей резко снизились американские потери. Поэтому требования максимально обеспечить проведение операции «Рэнч Хэнд» (кодовое название программы использования дефолиантов) заметно превышает реальные возможности ее выполнения.

Хотя общее число запросов на обработку дефолиантами не было названо, нам говорили, что даже если в дальнейшем это число не будет дополнено новыми требованиями, то и тогда экипажи самолетов, проводивших распыление гербицидов, будут загружены работой с учетом имеющихся резервов еще многие годы. Установленные в настоящее время масштабы дефолиации обусловлены вовсе не военными потребностями, не соображениями, касающимися экологии, продуктивности почвы или состояния природных ресурсов Вьетнама, а исключительно стремлением военного ведомства получить в свое распоряжение новую технику и дополнительное количество личного состава.

### **Расцениваете ли Вы последствия дефолиации как жестокие?**

Да, мы считаем экологические последствия применения дефолиантов крайне жестокими. В настоящее время уже есть достаточно данных, чтобы сделать вывод о том, что значительная часть взрослых деревьев в большинстве лесных массивов уничтожена исключительно только применением гербицидов, а если операция повторялась — то можно ожидать почти полного истребления древесной растительности, включая гибель всходов и молодых деревьев.

Но военные настаивали на повторении программы, поэтому есть основания предполагать, что со временем в районах, обработанных дефолиантами, леса исчезнут вовсе как результат применения гербицидов в военных целях.

### **Однако такой результат не ограничивается лишь отдельными районами?**

Вполне возможно. Самые строгие меры по регулированию применения дефолиантов в избранных районах

не могут предотвратить широкое распространение гербицидов на соседние территории. Мы обнаружили многочисленные признаки дефолиации — от умеренной до сильной — в районах, лежащих на много миль в сторону от мест непосредственного выброса дефолиантов. Каждый вьетнамец, которого мы встречали, подтверждал это.

В зоне военных действий летчик скорее сольет груз дефолиантов, чем поставит под угрозу безопасность своего экипажа и самолета, и «самолет-распылитель» никогда не вернется на базу с полным резервуаром, даже если экипаж обнаружит, что температура или скорость ветра в районе цели выше предполагавшихся значений. Применение дефолиантов в военных целях неизбежно нанесет вред районам, которые находятся в стороне от мест операции и тем не менее могут оказаться пораженными в гораздо большей степени, чем специально намеченные объекты.

### **Как вьетнамский народ реагирует на «программу дефолиации»?**

Очевидно, что «программа дефолиации» оказывает огромное психологическое воздействие на вьетнамский народ и заметно повлияла на его отношение к американцам. Фермеры, чей урожай был полностью уничтожен гербицидами и чьи фруктовые деревья не плодоносят уже три года, полны негодования. Нам неоднократно говорили, хотя и в вежливых выражениях, что отношение населения к американцам резко изменилось в худшую сторону, после того как было осуществлено массивное использование ядовитых химических веществ.

США уверяют, что обработка земли дефолиантами гораздо более гуманна, чем применение других видов оружия, поскольку она-де непосредственно не приводит к гибели людей. Можно, конечно, взвывать к тем, на чьи головы не сбрасывались химикалии, но едва ли можно найти понимание у тех, чьи запасы продовольствия и имущество были уничтожены.

Реалистическая оценка последствий применения дефолиантов обязана учитывать психологическое воздействие на народ, которое в такого рода войне, как утверждают сторонники дефолиации, должно быть «захищающим, освобождающим и умиротворяющим».

### **Как вы оцениваете роль во всем этом военного ведомства?**

Военные специалисты осознают уязвимость «программы дефолиации» в политическом плане. Хотя они

утверждают, что дефолиация не имеет долговременных экологических последствий, тем не менее им самим предписано осуществлять применение гербицидов под обязательным специальным контролем. Военные заявляют, что гораздо труднее получить разрешение на химическую обработку деревьев во Вьетнаме, чем на использование оружия против людей. Согласно военным источникам, санкция на опрыскивание каучуконосов не была дана даже тогда, когда стало известно, что противник использует плантации для укрытий и убежищ. Предпочтительное при этом отношение к владельцам крупных каучуковых плантаций в Южном Вьетнаме, пользующихся политическим влиянием, увеличивало возмущение неимущих вьетнамцев.

Секретность, которой была окружена деятельность по использованию дефолиантов во Вьетнаме, также сказалась на ощущениях вьетнамцев. Ни правительство Республики Вьетнам, ни американские официальные лица не довели до жителей информацию о веществах, которые распылялись с самолетов, о предполагаемых районах операций, о механизме химического воздействия дефолиантов и гербицидов. Вьетнамские ученые так и не узнали, каков химический состав гербицидов, хотя они попытались получить эту информацию от своего правительства.

### ***Куда мы движемся теперь?***

Американские ученые пожелают узнать, какие исследования могли бы быть проведены немедленно, с тем чтобы получить возможность тщательно проанализировать подчас столь противоречивые факты относительно экологических последствий «программы дефолиации» и чтобы устраниТЬ растущее недоверие вьетнамского народа по отношению к американцам. Американская научная общественность должна безотлагательно проявить инициативу поддержки исследовательских проектов. Ученые из Вьетнама, хорошо подготовленные в американских и европейских университетах, хотят знать все об экологических последствиях войны в их стране. Они стремятся осуществить научно-исследовательские программы как основу для начала работ по возрождению их опустошенной земли.

Флора и фауна Вьетнама хорошо изучены. Институт каучука продолжает свою деятельность несмотря на то, что военные действия вынудили его сменить местонахождение. Он располагает всем необходимым арсеналом средств для познания физиологических эффектов дефолиации. Совет института заинтересован в изучении

разнообразных сельскохозяйственных культур, которые можно было бы порекомендовать владельцам плантаций, с тем чтобы они смогли избежать своей полной зависимости от каучуконосов.

Вьетнамские биологи имеют хорошую квалификацию для проведения глубоких исследований. Даже скромное финансирование их усилий должно обернуться серьезными результатами и содействовать также улучшению взаимопонимания между вьетнамскими и американскими учеными.

Несмотря на имеющийся большой объем накопленной информации, в частности относительно закономерностей сукцессионного восстановления растительности в районах, тяжко поврежденных дефолиантами, эти сведения остаются недоступными для южновьетнамских и американских специалистов. Существует непреодолимый барьер обстоятельств, затрудняющих изучение ряда явлений, среди которых: болезни рыб; методы снижения ущерба, причиненного гербицидами ценным коммерческим породам деревьев, которые были умышленно или случайно подвергнуты химической обработке; содержание токсичных веществ в организме животных. Важно собрать образцы почв в районах, испытавших разномасштабное воздействие дефолиантов, с целью получения дополнительных данных о судьбе соединений мышьяка и возможном накоплении в почве наиболее устойчивых гербицидов.

Мы хотим, чтобы все эти исследования были начаты немедленно, несмотря на очевидные большие трудности, а не откладывались до тех пор, когда будет урегулирован конфликт. Мы настойчиво рекомендуем, чтобы Американская ассоциация содействия развитию науки в соответствии с резолюциями, принятыми ею в 1966 и 1968 гг., взяла на себя инициативу в организации международных научно-исследовательских программ по изучению долгосрочных последствий использования гербицидов в военных целях во Вьетнаме.

Мы верим, что такие действия необходимы, если американские ученыe хотят, чтобы ученыe в странах Юго-Восточной Азии восстановили свою доброжелательность и уважение к ним.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЙНЫ ВО ВЬЕТНАМЕ<sup>1</sup>

Стратегия США в войне против Северного Вьетнама предусматривала массированные бомбардировки и артиллерийский обстрел с моря с целью планомерного уничтожения промышленных, транспортных и других хозяйственных и общественных объектов.

Стратегия США в отношении Северного Вьетнама предполагала интенсивные бомбардировки сельскохозяйственных районов, сведение лесов с помощью химических и технических средств, уничтожение на огромных площадях посевов сельскохозяйственных культур, запасов продовольствия, госпиталей, а также вынуждение значительной части населения страны к переезду в другие районы. Иными словами, имело место массированное, преднамеренное разрушение природной среды и условий обитания человека.

Человеческие жертвы за время войны во Вьетнаме поистине колоссальны: по приблизительным подсчетам, было убито 1,5 млн. вьетнамцев, что составляло 4% населения страны в целом (3% в Северном Вьетнаме и 5% в Южном Вьетнаме). Более чем в три раза превосходит эту цифру число раненых. В ходе войны не менее 10 млн. человек, в основном в Южном Вьетнаме (то есть свыше половины его населения), были вынуждены покинуть обжитые места и переселиться в другие части страны.

В Северном Вьетнаме среди главных городов бомбардировкам подверглись Хайфон и особенно окраины Ханоя. Все пять северовьетнамских промышленных центров были разрушены. Бомбы сбрасывались на столицы всех 29 провинций, 12 из них были буквально сровнены с землей; воздушным налетам подверглись 96 из 116 окружных центров, 51 из них превращен в развалины; приблизительно 2700 из 4000 деревень с развитым сельским хозяйством испытали удары с воздуха, 3000 селений были стерты с лица земли. Практически каждый железнодорожный или шоссейный мост был разрушен, причинен значительный ущерб обще-

<sup>1</sup> The Environmental Aftermath of Warfare in Viet Nam.—«World Armaments and Disarmament», SIPRI Yearbook. London, 1982, p. 363—382. Сокращенная глава из ежегодника, издаваемого Международным институтом исследований проблем мира (Стокгольм) (SIPRI).

ственным постройкам. Пострадали сотни водохранилищ, ирригационные сооружения, большая часть сельскохозяйственных угодий, поголовье домашнего скота. Бесчисленное множество невзорвавшихся боеприпасов ежегодно напоминали о войне несчастными случаями или гибелью людей.

В Южном Вьетнаме из 15 тыс. деревень около 9 тыс. оказались разрушены или же им был причинен столь серьезный ущерб, что миллионы людей были вынуждены переехать в Сайгон, Дананг, Хюэ и другие города. Население Сайгона за время войны возросло с 1,4 млн. до 4,2 млн. человек. После войны в Южном Вьетнаме осталось 600 тыс. сирот, несколько сотен тысяч вдов, около 400 тыс. инвалидов войны, около 3 млн. безработных, порядка 600 тыс. проституток, приблизительно 500 тыс. наркоманов. Как и в Северном Вьетнаме, в Южном Вьетнаме тяжким наследием остались неразорвавшиеся боеприпасы, которые ежегодно убивали, а главным образом калечили тех, кто должен был обрабатывать землю. Миллионы южновьетнамцев были поражены такими тяжелыми болезнями, как малярия, туберкулез, проказа, бубонная чума, полиомиелит, венерические болезни и психические расстройства.

После войны во Вьетнаме 360 тыс. искалеченных людей в трудоспособном возрасте (как гражданские, так и военные лица) регулярно получают правительственные пособия, из этого числа 14 тыс.—это полностью утратившие трудоспособность. Но приведенные цифры не исчерпывают всех жертв и последствий войны. Сегодня во Вьетнаме насчитывается 1,1 млн. сирот, потерявших в войну родителей, страдающих от недоеданий и различных недугов. Центров по восстановлению здоровья все еще не хватает, а в действующих работает мало квалифицированного персонала и недостает требуемого оборудования.

Кроме того, война в Индокитае причинила огромный ущерб лесным массивам и сельскохозяйственным угодьям, особенно значительный в Южном Вьетнаме. В этой связи следует прежде всего подчеркнуть, что речь идет о войне нового характера, в ходе которой великая держава пыталась покорить крестьянскую армию путем широкого применения технически совершенных видов оружия и других средств уничтожения. Ряд этих видов оружия и технических приемов имели ярко выраженную антиэкологическую направленность, и в первую очередь те, которые использовались против земли и людей Южного Вьетнама. Все это стало причиной широкомасштабного, долгосрочного и тяжелого ущер-

ба, нанесенного лесной растительности, плодородным земельным угодьям и пастбищам Южного Вьетнама—иначе говоря, миллионам гектаров территории, составляющим основу природных ресурсов аграрной страны.

### Проблема диоксина

Невозможно установить точные количества, районы и время применения диоксина, входившего в состав «Эйджент орандж»—гербицида, наиболее широко использовавшегося США во Вьетнаме в качестве химического оружия. Весьма скромная оценка общего количества диоксина, примененного на начальном этапе войны, называет цифру 110 кг; поздние оценки, основывающиеся на более полной информации, дают величину 170 кг<sup>1</sup>. Считается, что около 90% диоксина рассеивалось в период 1966—1969 гг. Это вещество применяли в Южном Вьетнаме на площади порядка 1 млн. га, причем 90% его количества предназначалось для программы по сведению лесов, а остальное количество—для операций по уничтожению урожая. Около  $\frac{2}{3}$  обработанных районов получили порядка 110 мг/га диоксина, причем из-за неоднократного применения гербицидов в некоторых местах эта величина возрастала в 2—5 раз. На несколько провинций вблизи Сайгона (то есть бывший военный округ III, включая так называемые зоны войны «С» и «Д» и «железный треугольник») пришлось более половины всего израсходованного количества диоксина.

После обработки гербицидами какой-либо территории количество диоксина, попавшего в окружающую среду, со временем уменьшается в основном благодаря процессам разложения и рассеивания. Предполагается, что около половины распыленного в воздухе диоксина разлагается в течение нескольких дней естественным путем, а остальная его часть на гораздо более продолжительный срок инкорпорируется в экосистемы. Можно считать, что скорость разложения связанного таким образом диоксина изменяется по экспоненте, и поэтому для этого вещества может быть установлен период полураспада. Как явствует из опубликованных результатов полевых испытаний во Флориде (США), период

<sup>1</sup> Американские военные специалисты, применяя гербицидные препараты, распространяли во Вьетнаме не менее 500 кг диоксина. Все эти цифры были обнародованы в начале 70-х годов, однако думается, что для реальной оценки положения дел их необходимо по крайней мере удвоить.—*Прим. ред.*

полураспада диоксина в природной среде составляет 2,9 лет. Недавние полевые замеры в том же районе с использованием той же методики расчета показали, что более вероятна величина 3,5 лет<sup>1</sup>.

Вопрос о том, оказала ли применение диоксина воздействие на состояние здоровья жителей Вьетнама, все еще активно изучается. Продолжают также анализироваться долговременные последствия эффекта диоксина для здоровья американских солдат, которые подвергались воздействию гербицидов в ходе боевых действий<sup>2</sup>. Однако остается реальностью тот факт, что диоксин подвижен в окружающей среде и может перемещаться по пищевым цепям, конечным звеном которых является человек. То обстоятельство, что диоксин может накапливаться в организме человека, обуславливает вероятность вредных последствий этого процесса для здоровья людей.

### Ущерб лесным массивам

Леса занимают  $\frac{2}{3}$  площади Вьетнама. Поэтому древесину следует считать одним из самых важных природных ресурсов этой страны. Леса, которые более или менее поровну размещены на севере и юге, в настоящее время обеспечивают страну почти 2 млн. м<sup>3</sup> лесоматериалов в год, а также большим количеством древесного топлива. Здесь мы рассмотрим состояние горных лесов (97% всех лесных массивов), а затем коснемся проблемы прибрежных мангровых зарослей (соответственно 3%).

В горных лесах Вьетнама, из которых 11,1 млн. га дают древесину, пригодную для коммерческих целей, произрастает около 200 видов ценных пород деревьев, из них более дюжины—особенно высококачественные—предназначены для экспорта.

По целому ряду причин леса Вьетнама оцениваются

<sup>1</sup> Период полураспада диоксина составляет более 12 лет.—Прим. ред.

<sup>2</sup> Во многих зарубежных, и, в частности, американских публикациях, делается попытка уйти от признания мутогенных свойств диоксина. Ведь если принять правду, какой она есть,—значит обвинить организаторов химической войны 1961—1972 гг. во Вьетнаме в «создании» еще одной (после Хиросимы и Нагасаки) многочисленной группы людей, подверженных чудовищной опасности, с измененной из-за так называемых хромосомных аберраций наследственностью.

В эту группу придется включить не только миллион жителей Южного Вьетнама, но и тысячи американских солдат, воевавших там. Известно, например, что многие из них страдают от психических и нервных нарушений.—Прим. ред.

как находящиеся в плохом состоянии. Их беспорядочно эксплуатировали на протяжении многих десятилетий во время французского колониального господства, но особенно безжалостно с ними обращались японцы во время второй мировой войны. Большой ущерб им был причинен в ходе войны в Индокитае 1961—1975 гг.

Во время этой войны почти 6 млн. га лесов в Южном Вьетнаме, дававших коммерческую древесину, подверглись особо сильному разрушительному воздействию, которое вкупе создавали обработка с помощью химических веществ, бомбардировки и расчистка территории с помощью тракторов, к которым прицеплялся заостренный нож отвала бульдозера (так называемый «римский плуг»). На протяжении почти 10 лет США израсходовали на территории Южного Вьетнама около 10 млн. т авиационных бомб, снарядов и других боеприпасов с обычной взрывчаткой. Ущерб, нанесенный природным ресурсам Южного Вьетнама в результате таких действий, можно разбить на две категории: полное уничтожение и серьезный урон. Первая категория применима к тем районам (в основном лесным), в которых земля сплошь покрыта воронками от взрыва различных боеприпасов. Такие безжизненные, лишенные растительности, испещренные «кратерами» районы занимают свыше 100 тыс. га (около 1% всей лесной площади Южного Вьетнама). Помимо множества небольших воронок от артиллерийских снарядов, на территории Южного Вьетнама насчитывалось 10—15 млн. воронок от крупных авиационных бомб, которые стали сегодня характерной чертой местного рельефа. Вторая категория ущерба присуща землям, пострадавшим от осколков (шрапнели) и охватывающим почти 5 млн. га (свыше 40% всех лесов Южного Вьетнама). 50% населения этой территории было убито. Деревья в здешних лесах столь сильно повреждены снарядами, что легко (особенно в тропических районах) подверглись заражению грибком и процессам гниения. В результате основная масса древостоя погибла.

Ущерб, причиненный гербицидами и дефолиантами лесам Южного Вьетнама, также целесообразно разбить на две категории: практически полное уничтожение и частичный урон. Первая категория распространяется на горные леса, обработанные гербицидами четыре и более раз,—это территория общей площадью около 50 тыс. га. Вторая категория охватывает массивы горных лесов, испытавших воздействие ядохимикатов от одного до трех раз. Они занимают площадь около 1,3 млн. га (12% всех лесов Южного Вьетнама). Согласно

приблизительным оценкам, в первой категории гибель деревьев составляла 85—100%, во второй—10—15%.

Масштаб разрушений окружающей среды на лесных пространствах, на которых прошли около 200 мощных тракторов с прицепленными к ним «плугами», подсчитать нетрудно. Таким изощренным способом были срезаны все деревья и нарушен верхний слой почвы на площади 325 тыс. га (приблизительно 3% лесопокрытой площади Южного Вьетнама).

Простое сложение названных выше оценок ущерба существенно увеличило бы реально нанесенный урон, поскольку некоторые районы подвергались более чем одному виду разрушительных воздействий. Поэтому, чтобы избежать такого наложения, в нашем случае из совокупной оценки ущерба было вычтено 10%. При этом получается, что горные леса Южного Вьетнама полностью или практически полностью уничтожены на пространстве в 417 тыс. га (4% общей лесной площади). Леса, которым нанесен частичный ущерб, занимают приблизительно еще 5,6 млн. га (свыше 50% площади всех лесов).

Лесное хозяйство понесло убытки, которые оцениваются в 75 млн. м<sup>3</sup> испорченной древесины с учетом того, что каждый гектар коммерческого леса давал перед войной 90 м<sup>3</sup> древесины. Это эквивалентно 14% площади леса на корню в Южном Вьетнаме (или около 8% для всей страны). Более того, если принять скорость прироста древесной массы, равной 0,6% в год, то становится очевидным, что восстановить 11,1 млн. га коммерческих лесов при условии, что лесозаготовки не будут производиться, можно лишь через 13 лет. Согласно более реалистичным прогнозам, этот срок должен составить 40 лет при сохраняющемся объеме заготовок в 4 млн. м<sup>3</sup> древесины в год. Сильная эрозия и утрата почвой питательных веществ станут причиной дальнейшего снижения ежегодного прироста древесины в районах, подвергшихся особо сильной обработке. В результате период восстановления лесов увеличится еще больше. Сократить его могут работы по разведению и возобновлению лесов.

### Прибрежные мангровые леса

Оценки показывают, что во время войны в Индокитае в результате химической обработки, в основном в период 1965—1970 гг., было полностью уничтожено 124 тыс. га (или 41%) мангровых зарослей. Использование гербицидов сделало эту обширную область практи-

чески безжизненной. Развились также процессы поверхностного смыва и эрозия береговой полосы. Эти явления стали причиной беспокойства международной научной общественности в начале 70-х годов, поскольку возникли предположения, что восстановление среды обитания в этом районе может занять более 100 лет.

### Сельское хозяйство

Война в Индокитае нарушила сельское хозяйство, которому был причинен прямой или косвенный, случайный или преднамеренный ущерб.

В Северном Вьетнаме бомбардировки и артиллерийские обстрелы, предпринятые США, изрыли множеством воронок сельскохозяйственные земли, разрушили ирригационные системы. Более того, серьезно пострадала сама инфраструктура сельского хозяйства. Большинство домашнего скота было убито (в том числе 24 тыс. буйволов), разрушено около 1,6 тыс. водохранилищ, свыше 1000 дамб и плотин были прорваны, а также был нанесен ущерб 48 сельскохозяйственным школам и научно-исследовательским станциям.

В Южном Вьетнаме США проводили курс на повседневное и систематическое уничтожение посевов на больших пространствах. Уничтожение посевов путем опрыскивания их с воздуха химическими веществами было основным элементом главной программы США — лишить народ Вьетнама природных ресурсов. Значительная часть этой программы США — так называемая экономическая война — проводилась как с помощью бомбардировок и артиллерийских обстрелов, так и посредством выполнения всевозможных наземных операций. По приблизительным оценкам, в результате лишь действия гербицидов было уничтожено 400 тыс. га посевных площадей Южного Вьетнама, что немедленно привело к потере свыше 300 тыс. т продовольствия. Наряду с целенаправленными враждебными экономическими акциями сельскому хозяйству причинялся различного рода случайный ущерб.

Во время войны в Южном Вьетнаме резко сократилась численность трудовых ресурсов (большая часть людей была занята на военной службе, имелись потери на войне, фермеры переезжали в городские районы), заметно ухудшилось качество сельскохозяйственных земель (вследствие ухода крестьян после жесточайших бомбардировок) и резко снизилось поголовье домашнего скота (в частности, погибли 900 тыс. буйволов).

О драматичности последствий войны в Южном

Вьетнаме можно отчасти судить на основе данных об излишках риса и его дефиците. Перед войной Вьетнам ежегодно экспортировал в среднем 200 тыс. т риса (1957—1961 гг.), который собирали с площади 150 тыс. га. В войну импорт риса в Южный Вьетнам составлял в среднем 600 тыс. т в год. Такой урожай по масштабам этой страны могли вырастить на 400 тыс. га. Поэтому причиненный войной ущерб можно отождествить с изъятием из оборота около 600 тыс. га угодий, или почти  $\frac{1}{5}$  всей сельскохозяйственной площади Южного Вьетнама.

### Каучук

Перед войной в Индокитае каучук для Южного Вьетнама имел ключевое экономическое значение — на его долю приходились 60% всего объема экспорта и занятость около 100 тыс. рабочих. Плантации каучуконосов оказались в районах интенсивных военных действий, и бомбардировки, артобстрелы и обработка гербицидами причинили им значительный ущерб. Были также разрушены основные производственные мощности. Около 40% южновьетнамских каучуковых плантаций были уничтожены, а общий объем производства уменьшился на 70%.

### Урок Вьетнама

То, что война наносит ущерб природной среде, общеизвестно. Однако война в Индокитае 1961—1975 гг. знаменовала собой качественно новый уровень антиэкологической экспансии. Столкнувшись в Южном Вьетнаме с противником, действующим мелкими группами и активно передвигающимся, Соединенные Штаты стремились лишить его укрытий и свободы передвижения, а также подорвать гражданскую экономику, обеспечивавшую армию всем необходимым. Стратегия США для достижения этих целей требовала массированного применения вооружений, как обычных, так и специальных, предназначенных в первую очередь для уничтожения лесов и сельскохозяйственных угодий Южного Вьетнама. При этом главный упор делался на то, чтобы эти акции причинили основной ущерб природной среде и экономике Вьетнама, а на более серьезные социальные последствия войны внимания не обращалось.

Война в Индокитае со всей очевидностью показала, что последствия экологической войны выходят за рамки боевых действий. Более того, главным объектом

таких действий становится гражданское население, которое продолжает ощущать на себе тяжелое бремя последствий войны еще долгое время после ее окончания. Несмотря на колоссальный урон природным ресурсам Вьетнама, США так и не смогли достичь военных целей. Их реализация потребовала бы еще более усилить разрушительное воздействие на Вьетнам, довести его до масштабов абсолютного экоцида, а значит, и геноцида.

По-видимому, главный исход войны во Вьетнаме состоит в том, что по крайней мере некоторая часть международного сообщества признала недопустимость превращения военных действий на природную среду в стратегию ведения войны. Так, более 33 государств (к концу 1981 г.) ратифицировали Конвенцию о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду 1977 г.; 18 стран (к концу 1981 г.) ратифицировали Протокол I Дополнения 1977 г. к Женевским конвенциям 1949 г. о защите жертв международных военных конфликтов. Этот протокол, вступивший в силу в 1978 г., ограничивает разрушительное воздействие на сельскохозяйственные угодья, запрещает вызывание голода как метода ведения войны и ограничивает использование военной техники, глубоко травмирующей природу.

Со времени главных операций по военному воздействию на природную среду Южного Вьетнама прошло уже более 10 лет. Их последствия ликвидируются мучительно медленно. Промышленное производство Вьетнама восстанавливается более быстрыми темпами, чем его гораздо более традиционное, непосредственно связанное с землей сельскохозяйственное производство. Аналогичное явление наблюдалось и в Европе после второй мировой войны.

Восстановление разрушенной среды обитания идет естественным путем, хотя и очень медленными темпами. Во многих случаях человек может содействовать этому процессу, однако для этого необходимы финансовые ресурсы, знания, опыт, которых нет в должном объеме у опустошенного войной государства. Поэтому Вьетнам в настоящее время нуждается в помощи извне, о чем говорилось неоднократно в ООН.

Опыт общения Вьетнама с достижениями «технического века» оказался нелегким. Можно только надеяться, что будущее для него окажется более благоприятным, чем недавнее прошлое, и что человек и природа объединят здесь усилия, чтобы как можно быстрее возродить этот регион и вернуть ему былую красоту и продуктивность.

# НАСЛЕДИЕ ВЬЕТНАМСКИХ ГЕРБИЦИДОВ

Колин Норман<sup>1</sup>

Фундаментальное эпидемиологическое исследование, проведенное вьетнамскими учеными, показало увеличение числа случаев врожденных дефектов у детей, чьи отцы подверглись воздействию гербицидов во время войны во Вьетнаме. Несколько западных ученых, проанализировавших научные сообщения на симпозиуме в городе Хошимине<sup>2</sup>, расценили это исследование как «производящее глубокое впечатление», однако высказали некоторую осторожность при оценке полученных результатов, которые, по их мнению, не являются окончательными, а, скорее, дают повод для размышления.

Тем не менее работа вьетнамских ученых, вероятно, окажет влияние на дебаты, разгоревшиеся в США по поводу долговременных последствий воздействия гербицидов на американские войска, находившиеся во Вьетнаме. Некоторые ветераны заявили, что контакт с «эйджент орандж» — наиболее широко применявшимся гербицидом — вызвал врожденные дефекты у их детей. Однако эти утверждения не считаются убедительными, поскольку их высказывают члены самопроизвольно отобранный для опроса группы ветеранов. Вьетнамское исследование «является первым такого рода... Мы должны обратить на него внимание», — сказал участвовавший в работе симпозиума эпидемиолог из Колумбийского университета Маурин Хатч, основная тема занятий которого — проблемы воспроизведения видов.

Симпозиум в Хошимине впервые дал возможность ученым из других стран познакомиться с обзором результатов исследования долгосрочных последствий для окружающей среды и здоровья человека операции «Рэнч Хэнд» — военной программы США, в ходе которой в период 1961—1971 гг. районы Южного Вьетнама были обработаны около 72 млн. л гербицидов и дефоли-

<sup>1</sup> Colin Norman. Vietnam's Herbicide Legacy.—«Science», 11 March 1983, Vol. 219, No. 4589, p. 1196—1197. К. Норман — научный обозреватель из Вашингтона, регулярно печатающийся в журналах «Science», «Technology Review» (США), «Nature» (Англия).

<sup>2</sup> Международный научный симпозиум по проблемам изучения последствий химической войны США, 1982 г.—Прим. ред.

антов. На симпозиуме были оглашены предварительные результаты по выявлению патологических увечий у детей, а также было сделано несколько сообщений, указывающих на то, что применение гербицидов причинило серьезный ущерб природной среде Вьетнама.

Самое убедительное свидетельство наличия связи между воздействием гербицидов и аномальным развитием потомства было получено в процессе обследования около 40 тыс. семей в Северном Вьетнаме. Поскольку распыление гербицидов проводилось над территорией Южного Вьетнама, женщины северовьетнамских деревень не подвергались непосредственному воздействию гербицидов или дефолиантов. Однако обследование показало, что у женщин, чьи мужья воевали на юге и, таким образом, в принципе могли попасть под гербицидный «дождь», число беременностей, заканчивающихся рождением мертвого ребенка или ребенка с врожденной патологией, значительно выше, чем у женщин, чьи мужья оставались на севере. Дополнительно собранные факты позволяют сказать, что фактор риска составляет здесь величину около 3,5.

По мнению тех, кто ознакомился с методологией работ, и само обследование и статистический анализ были выполнены корректно. «Мы не проверяли, было ли исследование проведено таким образом, как они утверждают, однако у нас нет оснований считать, что это не так»,—сказал присутствовавший на симпозиуме Джон Констебль, хирург из Массачусетской больницы общего профиля.

Д. Констебль и другие отмечали, что для подтверждения полученных результатов потребуется еще ряд экспертиз: «Мы не можем рассматривать один научный доклад в качестве исчерпывающего доказательства». Это предостережение обоснованно, поскольку проведенное эпидемиологическое исследование является, по-видимому, первым, в котором обнаружен рост случаев рождения увечных детей у находившихся в свое время в районах, над которыми распылялись химические вещества.

Обследование женщин из деревень Южного Вьетнама, обработанных ядохимикатами, показало увеличение случаев врожденных дефектов, связанных, очевидно, с отравлением гербицидами и дефолиантами. Особо отмечалось, что женщины, подвергшиеся воздействию указанных веществ, чаще рождали сиамских близнецов, детей с дефектами нервного ствола, органов чувств, конечностей, с заячьей губой. Подобные врожденные аномалии отмечались и при обследовании жителей

северовьетнамских деревень. Однако в одном из выступлений на симпозиуме прозвучало, что, мол, хотя «мы потрясены огромным числом сообщенных случаев» этих аномалий, их связь с последствиями применения химических веществ не полностью доказана.

Есть подозрение, что диоксин—устойчивая ядовитая примесь в составе «Эйджент орандж»—виновен во всех неблагоприятных последствиях для здоровья людей, имевших контакт с этим веществом. Как явствует из официальных документов вооруженных сил США, в гербицидах, распыленных над Южным Вьетнамом, содержалось в общей сложности не менее 170 кг диоксина. Будучи чрезвычайно токсичным химическим соединением, диоксин, как было установлено в опытах на животных, потенциально обладает тератогенными, мутогенными и канцерогенными свойствами. «Если вы признаете подлинными цифры и иллюстрации из отчетов исследования в Северном Вьетнаме, то вам будет трудно утверждать, что все это не было вызвано распылением гербицидов»,—говорит Д. Констебль.

Но если имеющиеся яркие свидетельства, связывающие применение гербицидов с рожданиями детей-инвалидов, представляются тем не менее сомнительными, то связи обработки ядохимикатами с другими видами ущерба здоровью тем более сложны для выявления. Ряд исследований указывает на возможное увеличение числа случаев рака печени и нейрологических расстройств после контакта с гербицидом.

Последствия применения гербицидов для природной среды более очевидны. «Суммарный экологический, экономический и социальный урон от проводившихся во время войны операций по уничтожению растительности (дефолиации) столь огромен, что для нейтрализации его потребуются силы нескольких поколений»—делается вывод в одном из докладов на симпозиуме.

Степень поражения гербицидами внутренних лесных массивов неодинакова. В областях, подвергшихся обильному и неоднократному опрыскиванию, большинство деревьев погибло. Там, где обработка была слабой, основная масса деревьев выжила.

Разрушение лесов оказало сильное влияние на популяции некоторых животных. Так, обследование одного из лесных массивов, на который во время войны было сброшено огромное количество дефолиантов, показало, что в нем обитают 24 вида птиц и 5 видов млекопитающих, тогда как в двух соседних контрольных массивах—соответственно 145 и 170 видов птиц и 30 и 55 видов животных. Обработка могла оставить нетрону-

тыми лишь островки леса, слишком маленькие для поддержания больших популяций животных, а дефолиация, помимо всего прочего, уменьшила запасы пищи, по крайней мере на время до восстановления погибших деревьев.

Воздействие на мангровые леса страны оказалось особенно роковым. «Эффект обработки обширен, длителен и серьезен», — говорилось на симпозиуме. Исследование, предпринятое в 1973 г. Национальной Академией наук США, содержит вывод, что для естественного восстановления мангровых лесов, подвергшихся массированной обработке дефолиантами, потребуется по крайней мере столетие: эффект разрушения оказался столь исчерпывающим, что в почве почти не сохранилось проростков растений. Более поздние исследования указывают на то, что какое-то небольшое количество «сорных» видов начали колонизовать пораженные площади, однако это нельзя считать естественной регенерацией мангровой растительности, дававшей основной объем древесины для коммерческих целей.

«По существу, мангровая экосистема, включая связанную с ней флору и фауну в устьях рек, понесла серьезные потери с точки зрения возможностей воспроизведения», — утверждалось в докладе. Утрачены запасы лесоматериалов, дров, источники танина; очевидно, уменьшились рыбные ресурсы в прибрежной зоне и в эстуариях рек. По оценкам, 40% площади прибрежных мангровых лесов подверглись дефолиации по крайней мере один раз.

Одним из наиболее показательных является район в долине реки Сайгон, где мангровые леса были полностью уничтожены многократными и интенсивными воздействиями на них гербицидов. П. Аштон считает, что более 80% площади этого района — около 1500 га — было вновь засажено коммерческими породами деревьев. Эти усилия населения П. Аштон назвал «удивительным подвигом».

Во времена, когда во Вьетнаме проводилась операция «Рэнч Хэнд», сменявшие друг друга администрации США убеждали общественность в том, что рассеивание гербицидных препаратов не следует рассматривать как химическую войну, поскольку эти вещества якобы не смертельные, а их действие — кратковременное. Однако спустя 12 лет после окончания войны последствия применения гербицидов все еще продолжают ощущаться.

# МОНОПОЛИИ—ОРУДИЕ ЭКОЦИДА

## «УТЕРЯ» РТУТИ В ОК-РИДЖЕ

Элиот Маршалл<sup>1</sup>

Самым ужасным днем в карьере биолога Стефана Гау стало 12 апреля 1982 г. В этот день он узнал, что должен представить руководству «все образцы, рабочие записи и таблицы с анализами растительности», которые были собраны им и его братом в одну из суббот на маршруте, пролегавшем по периметру территории правительенного предприятия, где работал Стефан. Братьям пришлось выполнить распоряжение, ибо, заинтересовавшись проблемой токсичных отходов предприятия (Ок-Риджская национальная лаборатория<sup>2</sup> в городе Ок-Ридж, штат Теннесси), они тем самым вызвали недовольство высокопоставленных чиновников.

Ок-Риджская лаборатория является научно-исследовательским учреждением, одним из трех в этом районе исполнителей федеральных заказов министерства энергетики. Работами руководит фирма «Юнион карбайд». Два других партнера—это завод Y-12 по изготовлению водородных бомб и завод K-25 по производству уранового топлива газодиффузионным методом. Каждый из этих объектов имеет собственную службу контроля качества окружающей среды, действующую в контакте с Ок-Риджской лабораторией.

В декабре 1981 г. братья Гау по своей инициативе собрали на берегах речушки, вверх по течению которой расположен завод Y-12, образцы печеночного мха, корней платана. Как оказалось, их действия положили начало сбору документальных свидетельств о наличии в этой местности самого высокого уровня загрязнения среды ртутью, когда-либо зарегистрированного в США. В связи с этим члены палаты представителей от штата Теннесси, Альберт Гор и Мэрлин Ллойд, выступили с предложением провести 11 июля в Ок-Ридже однодневное расследование по поводу информации об утечке с завода Y-12 около 1000 т ртути.

Братья Гау, Стефан и Ларри (Ларри работает в

<sup>1</sup> Eliot Marshall. The «Lost» Mercury at Oak Ridge.—«Science». 8 July 1983, Vol. 221, No. 4606, p. 130—132. Э. Маршалл—обозреватель журнала «Science».

<sup>2</sup> С 1975 г.—Холифилдская национальная лаборатория.—Прим. ред.

одном из отделов Геологической службы США, занимающимся анализом следов металлов в окружающей среде), надеялись, собрав достаточно данных, обосновать с их помощью целесообразность проекта совместных исследований Ок-Риджской лаборатории и Геологической службы. Как объясняет Стефан, добиться финансирования новых проектов трудно, а внешняя среда в Ок-Ридже представляет собой богатый источник интересных данных. В 1978 г., проводя в Ок-Риджской лаборатории исследования качества окружающей среды, Стефан Гау выявил высокое содержание ртути в водах здешней реки.

Помимо ртути, братья Гау надеялись обнаружить следы и других токсичных тяжелых металлов — мышьяка, кадмия и свинца, о наличии которых в этом районе уже сообщалось. Однако их планы были неожиданно прерваны. По словам Стефана Гау, Стенли Ауэрбах, возглавляющий службу охраны окружающей среды в Ок-Риджской лаборатории, конфисковал все материалы научных исследований и потребовал вернуть все образцы, находившиеся в тот момент в Геологической службе, в Ок-Ридж. Ауэрбах настаивал также на том, чтобы в посылке не было сопроводительного письма. Вероятно, министерство энергетики желало, чтобы, как сообщил Гау, «не осталось никаких официальных свидетельств о том, что проводился отбор и анализ проб».

Стефан был страшно разгневан, однако признался: «Я не нашел в себе мужества позвонить Ауэрбаху». В разговоре Стефана с одним из высших чиновников У. Ван Винклем последний подтвердил вмешательство Ауэрбаха. Сейчас Гау склонен подчеркивать скорее иронию сложившейся ситуации, нежели испытанное им тогда чувство оскорблений: в конце концов исследования, которые ему помешали завершить, проводятся, причем в обстановке гораздо большей шумихи, чем если бы позволили их сделать ему самому (как, собственно, он и планировал).

Стефану Гау объявили выговор за нарушение субординации. Он уехал из Ок-Риджа в июне 1982 г., не оповестив об этом руководство. Сотрудники Ауэрбаха в Ок-Риджской лаборатории продолжили его работу и в мае 1982 г. провели поверхностное исследование. Однако Гау полагает, что оно было сделано лишь с целью создать впечатление, будто руководство лаборатории занимается данной проблемой.

В интервью по телефону Ауэрбах заявил, что наказал Гау за то, что молодой ученый взялся за

исследование, в котором не был компетентен, а также за то, что привлек к своим работам представителей другого федерального ведомства, не имея на это разрешения. Ауэрбах добавил, что специалисты, работающие в Ок-Риджской лаборатории, «получили национальное и международное признание за их труды, касающиеся различных аспектов загрязнения окружающей среды ртутью», но он не знает никого, кто обращался бы за консультацией к Гау. Поэтому у Ауэрбаха возникло опасение, что неавторитетная работа Гау может повредить научной репутации лаборатории. Ранее, как оказалось, еще никогда не проводился основательный анализ содержания ртути в Ок-Ридже, а фактически единственное известное требование такого анализа, последовавшее в 1977 г., было отвергнуто министерством энергетики. Предпринятое в мае 1982 г. в продолжение работы Гау неглубокое исследование показало, что молодой ученый вовсе не преувеличил остроты проблемы. Напротив, были выявлены еще более высокие уровни загрязнения.

Ауэрбах подтвердил, что в январе 1982 г. Гау действительно предупреждали о возможности увольнения его из Ок-Риджской лаборатории, однако при этом придерживался мнения, что это уведомление было продиктовано сокращением бюджетных средств и последовало за три месяца до того, как в лаборатории узнали о проекте Гау. На самом деле проект был приостановлен Ауэрбахом, как только тот узнал, что исследования ведутся без какой-либо на то санкции.

Когда весной 1982 г. инспектор Геологической службы США попросил разрешения зарегистрировать образцы, Ауэрбах отказал в просьбе и потребовал немедленного возвращения материалов, поскольку-де их собрали без его согласия. Он также настаивал на том, чтобы полученные данные не были официально зарегистрированы. «Необходимости в сопроводительном письме не существовало, поскольку Геологическая служба США не принимала участия в сборе образцов и даже не хотела этого»,—сказал Ауэрбах. На вопрос, намеренным ли было его требование, Ауэрбах ответил: «Сейчас очень трудно восстановить в памяти тот телефонный разговор». Однако он все-таки вспомнил, что представитель Геологической службы США «был счастлив избавиться от образцов как можно скорее». И они были возвращены без какой-либо регистрации.

После отъезда Гау местная пресса раздобыла факты, которые подтверждали наблюдения ученого и свидетельствовали о том, что начиная с 1953 г. утечка

ртути с завода Y-12 составила уже около 1000 т. Эти сведения содержались в секретном докладе компании «Юнион карбайд», который был написан в 1977 г., но увидел свет лишь в мае 1983 г., после того как газета «Аппалачиан обсервер», прослышиав о нем, официально потребовала осуществления принципа «свободы информации».

Производственный процесс, в котором использовалась ртуть, был прекращен на заводе Y-12 в 1963 г. Тем не менее продолжается утечка ртути в маленькую речку Ист-Форк-офф-Поплер. На сегодняшний день скорость утечки ртути, согласно оценкам Джеймса Александера из министерства энергетики, составляет около 57 г в сутки. Геологи не отрицают также возможности накапливания сотен килограммов ртути в грязеотстойниках, сточных трубах и в глинистых грунтах ниже завода. В сильный дождь некоторое количество ртути из этих отложений попадает в реку. Тем не менее официальные представители Ок-Риджской лаборатории считают, что окружающая среда не понесла серьезного урона, а что касается вреда для здоровья человека — так об этом, дескать, вообще нет никаких сообщений. В то же время обнаружен высокий уровень загрязнения ртутью донных осадков в устье реки и растущих вблизи воды растений. У рыб, выловленных близ завода Y-12, содержание ртути почти в два раза превосходило допустимую величину — 1 ч/млн, установленную Управлением по контролю качества пищевых продуктов и наркотиков. Руководители же Ок-Риджа пытаются создать впечатление, будто причин для тревоги нет, поскольку, мол, подобная ситуация существует вот уже 30 лет и не вызывает вредных последствий.

Однако факт утечки около 1000 т ртути вызвал взрыв возмущения среди представителей федеральных служб здравоохранения и качества окружающей среды. Лишь после продолжительных, на протяжении нескольких лет, и настойчивых требований о предоставлении этим службам права самим руководить решением проблем окружающей среды штата министерство энергетики недавно сочло возможным участие в этом государственных и федеральных агентств здравоохранения. Под сильным давлением общественности министерство энергетики 26 мая подписало «меморандум о взаимопонимании» со штатом Теннесси и региональным отделением Агентства по охране окружающей среды, пообещав провести некоторые действия по «излечению» среды от ртути. Первое заседание объединенной исследовательской группы, созданной согласно меморанду-

му, состоялось 23 июня 1983 г. в Ноксвилле. Один из двух сопредседателей группы, чиновник, осуществляющий надзор за соблюдением в штате законодательства о чистоте воды, Барри Салкин, заявил, что, насколько ему известно, ведущийся в министерстве энергетики учет результатов анализа уровней загрязнения окружающей среды не отражает действительного положения дел. Поэтому Б. Салкин намерен восстановить картину исследований с самого начала.

Жители Ок-Риджа высказывают понятное возмущение и опасение, поскольку доказано, что метильные соединения ртути влияют на центральную нервную систему. В печально известных скандальных событиях в японском городе Минамато в 60-х годах люди умирали или страдали от паралича в результате потребления питьевой воды, содержащей метилртуть.

Представители министерства энергетики заверяют горожан, что в их положении не может быть аналогий, поскольку утечки с завода Y-12 содержат лишь металлическую ртуть, которая относительно малорастворима в воде. Вместе с тем вопреки очевидности природных процессов, в результате которых происходит медленное образование токсичных органических соединений ртути, министерство энергетики утверждает, что количество метилртути не должно быть большим. Вполне возможно, что ртуть вообще не попадает в питьевую воду, поскольку забор воды производится выше по течению реки от места расположения завода Y-12. Согласно заверениям министерства энергетики, ртуть, попав в реку, проникает на 90—300 м в грунт, где задерживается глинистыми сланцами, прежде чем достигнет горизонта подземных вод.

По словам представителя министерства энергетики, есть ряд неотложных проблем, требующих дальнейшего изучения. В частности, министерству хотелось бы иметь данные о том, какой существует уровень загрязнения ртутью огородов, в почву которых было внесено большое количество ила со дна реки, содержится ли ртуть в мясе и молоке коров, пасущихся около устья реки; и, наконец, проводится ли учет качества воды в речках близ окраины города. Как оказалось, рыба в водотоках ниже по течению места нахождения завода Y-12 содержит количество ртути, которое несколько выше нормы, но не превосходит величину 1 ч/млн, принятую Управлением по контролю качества продуктов и наркотиков в качестве безопасного порога для торгового рыболовства.

Сейчас самым большим испытанием для министер-

ства энергетики является восстановление доверия к нему. Представитель штата, занимающийся контролем за соблюдением законодательства о чистоте воды, Барри Салкин утверждает, что министерство энергетики склонно к излишнему оптимизму и что поведение его представителей в деле загрязнения ртутью окружающей среды в Ок-Ридже достойно крайнего удивления. Подтверждая тот факт, что в мясе некоторых рыб, выловленных в устье реки, было обнаружено недопустимо высокое содержание ртути, они в то же время не придают ему, видимо, должного значения, иначе как можно объяснить их слова о том, что Ок-Ридж — город ученых и инженеров, которые-де слишком заняты и достаточно состоятельны, чтобы еще и ловить рыбу себе на обед. Они подсчитали, что для того, чтобы подвергнуться опасности, один человек должен съесть за год 159 крупных рыб с посиневшими от ртути жабрами. Любопытен также призыв к рыболовам-любителям: не ловить рыбу в местных реках и озерах, которые вселяют наибольшую боязнь в плане опасности загрязнения ртутью, ибо рыба там... слишком костлявая.

Очевидно, что подобные аргументы по меньшей мере несерьезны, и представитель штата Барри Салкин одобряет решение уполномоченного штата по делам здравоохранения, объявившего в декабре 1982 г. о непригодности устья реки для рыболовства. Позже, однако, стало известно, что жители время от времени употребляют в пищу черепах, выловленных в этих водах. Барри Салкин уверен в правильности предпринятого шага, поскольку не считает директивы Управления по контролю качества пищевых продуктов и наркотиков неизменными: «Вплоть до 1977 г. допустимый уровень ртути составлял 0,5 ч/млн, затем он был поднят до 1 ч/млн для тунцовых рыб». Салкин призывает относиться скептически к данным министерства энергетики относительно размеров утечки ртути. Он напоминает: «В октябре министерство сообщило нам, что в 1966 г. произошла утечка 45 т ртути, причем половина этого количества была собрана для нейтрализации. Вот и все сведения». Не появилось документальных объяснений не только в отношении 1000 т ртути, но и касательно еще около 20 т ртути, утечка которых, как полагают, произошла ниже по течению реки. «В водах устья реки содержатся примеси множества других химикалиев — это полихлорированные дифенилы, кислоты, органические растворители, плутоний» (Барри Салкин). Содержание в речной воде этих веществ должно быть также измерено.

Вопрос о том, почему же так долго данные о подобных уровнях загрязнения оставались вне внимания общественности, может стать предметом расследования в конгрессе. Официальный представитель, которому поручен контроль за состоянием окружающей среды в районе завода Y-12, Джеймс Уайт, заявил, что он куда больше обеспокоен наличием радиоактивных элементов и паров ртути на рабочих местах, чем их влиянием на флору и фауну данного района. Обеспечение безопасности рабочих является его первоочередной задачей. По словам Уайта, вода в устье реки соответствует федеральным нормам содержания ртути в питьевой воде, однако «не существует каких-либо нормативов на содержание ртути в почве». Что же касается рыбы, то «было проведено лишь небольшое число обследований» близ завода Y-12, «поскольку известно, что здесь не ловят рыбу вообще». Значительно большее число проб было взято ниже по течению, близ устья реки Клинч, где продолжают интенсивно ловить рыбу. Содержание ртути в этой рыбе оказалось невысоким.

По словам Стенли Ауэрбаха, сотрудники Ок-Риджской лаборатории не занимались изучением возникшей проблемы, так как от руководителей заводов Y-12 и K-25 не поступало приглашения принять в этом участие. Лишь в середине 70-х годов руководители завода Y-12 обратились с просьбой дать несколько общих советов по вопросам загрязнения. Джерри Элвуд, специалист лаборатории по проблемам окружающей среды, провел предварительное исследование устья реки и в 1977 г. рекомендовал выделить средства для более детального изучения степени загрязнения речных вод ртутью. Джерри Уинг, возглавляющий отдел по охране среды министерства энергетики в Ок-Ридже, поблагодарил Элвуда за его рекомендации и информировал о том, что его отчет должен иметь гриф «для служебного пользования». Это решение сохранилось вплоть до декабря 1981 г., когда Стефан Гау начал самостоятельное исследование.

Итак, на первых порах можно предположить, что город Ок-Ридж столкнулся, скорее, с проблемой охраны природных объектов от загрязнения, нежели с очевидной угрозой для здоровья людей. Но «пройдена только третья пути». В частности, надо помнить, что в центр внимания общественности еще не попала проблема загрязнения среды производственными отходами завода K-25.

# ОТРАВЛЕНИЕ СВИНЦОМ: ИСТОРИЯ ПОВТОРЯЕТСЯ?

А. Г. Драммонд<sup>1</sup>

Токсические свойства свинца были хорошо известны гражданам Древнего Рима, тем не менее они упорно продолжали применять его для изготовления посуды. Они дорого заплатили за эту недальновидность. Свинец остается серьезным загрязнителем окружающей среды и по сей день и особенно сильно угрожает здоровью детей.

В Соединенных Штатах Америки ежегодно от отравления свинцом умирают около 200 детей, от 12 тыс. до 16 тыс. заболевают от его воздействия. Самые поздние исследования показывают, что ежегодно в США не менее чем у 500 тыс. детей наблюдаются функциональные нарушения в той или иной степени тяжести, вызванные отравлением свинцом.

Низкие концентрации металла, попавшие в организм ребенка, могут спровоцировать симптомы, настолько похожие на те, какими сопровождаются вирусные инфекции, прорезывание зубов и психологический стресс, что отравление свинцом часто не диагносцируется на его ранней стадии. Цена же промедления с установлением диагноза очень велика: около 30% детей, которые перенесли токсикоз свинцом, страдают от частичного или полного паралича, развивающегося в результате разрушения нервных клеток мозга. Фактически все пострадавшие проявляют некоторую степень гиперактивности или снижение интеллекта или и то и другое вместе.

Специалисты все более склоняются к мнению, что не существует «порогового» уровня содержания свинца в организме ребенка, то есть концентрации, выше которой начинают проявляться «клинические» симптомы отравления, а ниже — вообще отсутствуют любые последствия. До 1970 г. безопасным «пороговым» уровнем считалось содержание 60 мкг свинца в 100 мл крови. В 1970 г. Главный врач США снизил эту цифру до 40 мкг, а в 1975 г. Центр по контролю заболеваний министерства здравоохранения, образования и социаль-

<sup>1</sup> A. H. Drummond. Jr. Lead Poisoning: Is History Repeating itself? — «Technology Review», June/July, 1979, Vol. 81, No. 7, p. 78—79. А. Г. Драммонд — корреспондент журнала «Technology Review».

ного обеспечения довел ее до 30 мкг в 100 мл с оговоркой, что даже при таком уровне сохраняется опасность для жизни ребенка.

Недавно проведенное доктором Оливером Дэвидом из медицинского центра Даунстейт в Бруклине обследование нью-йоркских детей подтвердило предостережение Центра по контролю заболеваний. Результаты этого исследования дают основание полагать, что действие свинца в организме является длительным и что даже очень низкие его концентрации могут вызывать функциональные нарушения, которые вначале клинически не проявляются.

О. Дэвид обследовал 589 детей в возрасте от 5 до 12 лет. Ни один из них не имел клинических признаков отравления свинцом, никто не жаловался на трудности в учебе, и у всех был выявлен субклинический уровень свинца в крови. Все дети были психически уравновешенны, а содержание свинца в крови у них составляло от 10 до 44 мкг в 100 мл при средней норме, считавшейся нормальной для городских детей,— 18,3 мкг в 100 мл.

В ходе обследования обращалось внимание на поведение детей с родителями, учителями, членами попечительских советов. Было выявлено, что их действия, степень усвоения учебного материала и общая активность менялись, как ожидалось, в зависимости от возраста, пола, культурного уровня, а также от присущего им субклинического уровня свинца в крови. Несмотря на то что уровни содержания были очень низкими (в пределах, указанных выше), более высокие значения коррелировались с нарушением дисциплины, гиперактивностью и ухудшением усвоемости материала обучения. Получив эти данные, О. Дэвид для лечения детей, страдавших гиперактивностью и умственной отсталостью (два основных симптома свинцового отравления), использовал пеницилламин. Через два месяца лечения у 60—70% детей было отмечено улучшение поведения, а средний по группе коэффициент интеллекта возрос с 90 до 97. Аналогичные исследования с детьми, проведенные недавно в Монреале, Дюссельдорфе и Бостоне, дали результаты в пользу гипотез О. Дэвида: даже минимальные концентрации свинца в организме ребенка влияют на его поведение и успехи в учебе.

Как можно удалить свинец из организма? Для выведения свинца из организма могут быть использованы вещества, называемые хелатами, соединяясь с которыми свинец экстрагируется затем из организма с

мочой. Однако хелаты, которыми располагает современная медицина для случаев отравления свинцом, токсичны для почек, если их применять в больших количествах или продолжительное время. При этом хелаты избирательно выводят свинец из костей, но не выводят его из нервов и мозга. Поэтому хелаты применяются лишь в случаях острого отравления свинцом. Дети с менее тяжелыми формами отравления должны находиться под постоянным контролем. Во всех случаях должен быть выявлен и устранен источник свинца в окружающей среде.

Сейчас в лечении используют сложные эфиры хелата под названием DTPA (диэтилентриаминпентауксусная кислота). Это вещество уже применялось в Аргонской национальной лаборатории для удаления плутония и подобных ему тяжелых радиоактивных материалов из костей и мягких тканей мышей, крыс и собак. Недавно было также установлено, что сложные эфиры DTPA селективно выводят свинец из тканей мышей. Сотрудники лаборатории д-р Артур Линденбаум, д-р Элис Соренсен и Элизабет Моретти полагают, что указанные соединения «могут быть использованы при лечении людей в случае их отравления свинцом».

### Источники свинца

Для детей, живущих в старых домах, единственным и главным источником свинца в окружающей среде является краска на свинцовой основе. Другими источниками свинцового отравления могут быть: (1) пыль, падающая со стен и потолков, покрытых красками, содержащими свинец; (2) отработанные пары бензина, имеющего добавки соединений свинца, и промышленные выбросы в атмосферу: на каждого жителя США в среднем приходится около 1 кг свинца в год; (3) табачный дым; (4) питьевая вода, особенно в кварталах, где водопроводные трубы старые или сделаны из материала, в состав которого входит свинец; (5) загрязненные свинцом снег и ледяные сосульки, которые иногда глотают дети в городских районах; (6) продукты питания, особенно овощи, выращенные в городских условиях, где почва и воздух часто сильно загрязнены; (7) оберточная бумага для подарков, покрытая красками на свинцовой основе, которую могут жевать дети; при сжигании такой бумаги на костре или в печи для мусора вредные соединения могут попасть в атмосферу; с городских свалок свинец вымывается в подземные воды; (8) одежда родителей, работающих со свинцом

(например, рабочие, имеющие дело с аккумуляторными батареями).

В современных условиях люди подвергаются воздействию таких количеств свинца, что «в результате концентрация биологически усвоенного свинца превышает естественный уровень в 500 раз», — утверждает Джон Эриксон, профессор антропологии Гарвардского университета. Д. Эриксон — один из главных участников исследования, проведенного недавно учеными Гарвардского университета и Калифорнийского технологического института.

Полученные ими результаты поразительны: уровень свинца у людей, живущих в наши дни в США и Англии, превосходит в 500 раз уровень его содержания в костях перуанцев, живших 1600 лет назад.

# О ПРОБЛЕМЕ ДИОКСИНА В США

Джанис Р. Лонг, Дэвид Дж. Хансон<sup>1</sup>

Если когда-нибудь в грядущем будет обсуждаться история тех проблем человечества, которые были вызваны к жизни результатами воздействия на человека токсических веществ, то одним из важнейших объектов дискуссии непременно станет химическое соединение, называемое диоксин. И в ходе этого спора, если он коснется Соединенных Штатов, в памяти обязательно воскеснут слова «эйджент орандж» и Таймс-Бич.

Эти, казалось бы, далекие друг от друга эпизоды наиболее ярко иллюстрируют важность научных, управлеченческих и юридических проблем, возникающих из-за той непредсказуемой опасности, которую несут с собой вещества, вредные для здоровья и жизни человека.

Центральное место во всей этой проблеме занимает гербицид 2,4,5-трихлорфеноксикусусная кислота (2,4,5-Т). Его разработка началась во время второй мировой войны, и 2 марта 1948 г. он впервые был официально зарегистрирован в США в качестве гербицида. С этого момента 2,4,5-Т стал предметом обширных исследований.

Начиная с этого же времени стали возникать касавшиеся здоровья человека вопросы, которые так или иначе связывались с действием 2,4,5-Т. В 1949 г. во время аварии на заводе компании «Монсанто» в городе Найтро (штат Западная Виргиния) 250 рабочих подверглись воздействию этого соединения, что стало причиной возникновения у них ряда болезней. Однако в дальнейшем случаи заболеваний, и в первую очередь хлородермии<sup>2</sup>, не отмечались вплоть до 1955 г. Тогда западногерманский врач Карл Шульц, обследуя рабочих завода по производству пестицидов фирмы «Боэлингер Ингельхайм», установил, что веществом, вызывающим

<sup>1</sup> Janice R. Long, David J. Hanson. Dioxin Issue Focuses on Three Major Controversies in U. S.—«Chemical & Engineering News», June 6, 1983, Vol. 61, No. 23, p. 23—64 (в сокращении). Дж. Р. Лонг и Д. Дж. Хансон—обозреватели журнала «Chemical & Engineering News» (США).

<sup>2</sup> Болезненное изменение кожного покрова, обусловленное непереносимостью соединений хлора.—Прим. перев.

хлородермию, является 2,3,7,8-тетрахлородibenzo-пара-диоксин (2,3,7,8-ТХДД). Работа Шульца была опубликована в 1957 г., а ее реферат появился в журнале «Кемикал эбстрэктс» в декабре 1958 г.

Несмотря на эти факты, сфера практического применения 2,4,5-Т, считавшегося хорошим гербицидом, расширялась. Это вещество широко использовали для уничтожения сорняков на пастбищах и выгонах, в питомниках и на рисовых полях. Поскольку 2,4,5-Т легок в обращении и полностью разлагается под действием микроорганизмов, он наряду с другими гербицидами (это прежде всего 2,4-дихлорфеноксикусная кислота—2,4-Д) в начале 1960 г. был предложен военным ведомством в качестве наиболее эффективного средства для дефолиации (уничтожения листвы) в огромных лесных массивах во Вьетнаме с целью выявления местонахождения противника.

В январе 1962 г. начались операции по обработке химическими веществами территории Вьетнама, в ходе которых применялись разнообразные смеси гербицидов. Количество разбрзгиваемых гербицидов, незначительные вначале, в конце 1965 г. резко возросли, и их массированное использование продолжалось вплоть до 1969 г., когда возросшее беспокойство общественности относительно разрушения природной среды Вьетнама привело к уменьшению масштабов, а в конце концов и полному прекращению в 1970 г. использования 2,4,5-Т. Среди семи применявшимся гербицидов наиболее важную роль играл «эйджент орандж»—маслообразная жидкость, представляющая собой смесь 50:50 н-бутиловых эфиров 2,4,5-Т и 2,4-Д.

Однако, поскольку 2,4,5-Т имел примеси диоксина (а к тому времени уже установили, что диоксин крайне токсичен для некоторых животных) и не было известно, сколько военнослужащих США во Вьетнаме подверглись воздействию гербицида, возник обширный комплекс проблем.

Ветераны войны во Вьетнаме, узнав из сообщений, появившихся в печати в 1970 г., о том, что диоксин опасен и что они, по всей вероятности, подверглись его воздействию, стали обращаться к Администрации по делам ветеранов с рядом недвусмысленных вопросов. Чикагское управление Администрации по делам ветеранов, действительно, дало делу ход после того, как один из специалистов опросил ветеранов относительно их возможных контактов с «эйджент орандж», а также о заболеваниях, которые они перенесли впоследствии. Был составлен список ветеранов, причина болезни

которых не вызывала сомнений. Эти факты стали достоянием общественности, когда режиссер одной из местных студий телевидения поставил программу, которая документально продемонстрировала вероятность взаимосвязи этих явлений.

В обстановке растущего беспокойства, вызванного подобными сообщениями, Администрация по делам ветеранов объявила, что к 1 мая 1983 г. 17 068 ветеранов предъявили иск на компенсацию по нетрудоспособности из-за воздействия «эйджент орандж». В больницах, принадлежащих Администрации по делам ветеранов, 369 тыс. человек уже проходят амбулаторное лечение; еще 9600 ветеранов, считающих, что их недуги связаны с воздействием диоксина, госпитализированы. (Эта цифра включает также небольшое число тех ветеранов, которые подверглись радиоактивному облучению во время ранних испытаний атомной бомбы и теперь добиваются пособий.)

Тем временем Администрация по делам ветеранов заявила, что не располагает вескими доказательствами того, что любая из множества жалоб, поданных ветеранами, имеет отношение к воздействию «эйджент орандж» или примесей диоксина в нем. По этой причине Администрация по делам ветеранов препятствовала решению вопроса о пособиях.

Свой отказ Администрация по делам ветеранов мотивировала появлением в начале 70-х годов обширной информации BBC США относительно использования «эйджент орандж» и последствий его применения. Согласно этим данным, при обработке кроны деревьев гербицидом последний быстро разрушается под действием солнечного света и лишь небольшое его количество проникает под полог леса. Если же гербицид все-таки попадает в почву, то диоксин задерживается в ней.

Между тем растущий поток жалоб ветеранов о том, что их недомогание вызвано контактом с «эйджент орандж», побудил к действиям других исследователей. В конце 1979 г. конгресс США принял законопроект, обязавший Администрацию по делам ветеранов провести эпидемиологическое обследование ветеранов войны во Вьетнаме и составить исчерпывающую библиографию работ, в которых анализируется влияние на здоровье человека вещества 2,4,5-Т и диоксина. Администрация по делам ветеранов предприняла также попытку выявить всех ветеранов, которых коснулось воздействие «эйджент орандж», и определить, какие проблемы, связанные со здоровьем, они сейчас испы-

тывают. Записи опросов ветеранов вводятся в ЭВМ для дальнейшего анализа.

Самой трудной задачей для Администрации по делам ветеранов должно стать проведение эпидемиологического обследования, программа которого еще только разрабатывается. Предполагалось заключить договор на проект обследования со Школой здравоохранения Калифорнийского университета (Лос-Анджелес). Однако этим планам был противопоставлен иск, предъявленный Национальным правовым центром ветеранов. Представитель центра Льюис Милфорд заявил, что ветераны не верят в объективность Администрации, поскольку она не склонна считать «эйджент орандж» главной причиной ущерба их здоровью. Впоследствии, подчинившись давлению со стороны подкомитета по надзору и расследованиям Комитета по делам ветеранов палаты представителей, а также ряда конгрессменов, Администрация по делам ветеранов поручила провести эпидемиологические обследования Центру по контролю заболеваний.

Тем не менее эти действия ровным счетом ничем не помогли ветеранам, которые хотели бы, чтобы им была оказана врачебная помощь в связи с болезнями, вызванными, как они полагают, гербицидами. В 1981 г. конгресс принял Закон об охране здоровья ветеранов, финансировании их профессиональной подготовки и участия в малом бизнесе, в соответствии с которым правила лечения в больницах Администрации по делам ветеранов были частично изменены таким образом, что лицам, считающим, что их болезни вызваны «эйджент орандж», может быть оказана соответствующая врачебная помощь. Хотя это и означает, что большинство ветеранов при желании могут получить некоторую медицинскую помощь, вопрос о выплате пособий по нетрудоспособности все еще остается нерешенным.

Для организаций же ветеранов исход дела о компенсации по нетрудоспособности представляется не терпящим отлагательства. По словам Милфорда, имеется достаточно медицинских данных, которые свидетельствуют о наличии связи между воздействием диоксина и раковыми заболеваниями и дают тем самым основание Администрации по делам ветеранов произвести выплаты пострадавшим. Однако Администрация по делам ветеранов утверждает, что единственной проблемой, доказанной на основе медицинских заключений, является хлородермия. Но при этом Администрация вынуждена была признать также правомочность требований о компенсации по нетрудоспособности для лиц,

имевших контакт с «Эйджент орандж».

Ветераны использовали, пожалуй, все доступные им средства. К 1 мая 1983 г. было подано 17 068 исков от лиц, считавших, что они подвергались действию «Эйджент орандж». И хотя оказалось, что около 8400 человек имеют установленные медиками заболевания, удовлетворено было лишь 1328 исков, и к тому же по причинам, не связанным с воздействием «Эйджент орандж». По словам представителя Администрации по делам ветеранов, проверка не выявила диагносцируемых заболеваний у 8617 человек, подавших иски, а 4102 ветерана не имели вовсе медицинских противопоказаний, не говоря уже о диагносцируемом заболевании.

С целью выйти из создавшегося тупика конгрессмен Томас Даскл представил законопроект, который позволил бы всем ветеранам, страдающим такими заболеваниями, как хлородермия, саркома мягких тканей или нарушение функций печени, приводящее к поражению кожного покрова, автоматически — вне зависимости от того, существует или нет какая-либо связь с воздействием «Эйджент орандж», — пользоваться правом на компенсацию.

Можно надеяться, что большое количество научно-исследовательских программ, реализация которых уже началась или начнется в ближайшее время, помогут ответить на многочисленные еще неясные вопросы. В работах по проблеме диоксина участвуют 65 исследовательских программ, финансируемых федеральным правительством; их общая стоимость, вероятно, превысит 100 млн. долларов. Самая крупная из них — эпидемиологическое обследование, которое проводит по заказу Администрации по делам ветеранов Центр по контролю заболеваний: 30 тыс. человек будут опрошены по самым различным аспектам их здоровья в связи с их участием в военных действиях в Юго-Восточной Азии. Вряд ли эта работа будет завершена до конца 1987 г., однако другие программы завершатся раньше.

Одно из первых обследований было осуществлено военно-воздушными силами США. Наблюдению подверглись немногим более 1000 военнослужащих — участников операции «Рэнч Хэнд», задачей которой было распыление «Эйджент орандж» над лесами Южного Вьетнама. Статистика смертности среди этих людей не дала доказательств существования прямой связи между воздействием этого вещества и ранней смертью. Однако число обследованных слишком мало, чтобы на его основе делать далеко идущие выводы. Более значимыми станут результаты анализа заболеваемости

среди этих людей, который должен быть завершен осенью 1983 г.

Сравнение данных о смертности лиц, принимавших участие в войне во Вьетнаме 1964—1975 гг., с аналогичными данными для ветеранов, которые не служили во Вьетнаме, станет предметом другого исследования, проводимого Администрацией по делам ветеранов. Частью этой аналитической программы явится также изучение около 500 пар близнецов, из которых один служил во Вьетнаме, а другой — нет. Психологические, физиологические и биохимические тесты позволят обнаружить какие-либо возможные различия в состоянии их здоровья.

В настоящее время Администрация по делам ветеранов использует результаты «Общегосударственного исследования жировой ткани человека», которое было предпринято Агентством по охране окружающей среды (ЭПА). Эта программа начиная с 1972 г. вела статистику содержания в жировой ткани человека около 20 химических веществ, однако она не предусматривала анализ содержания диоксина. Администрация по делам ветеранов планирует провести повторный анализ 550 проб, полученных от людей, которые родились между 1937 и 1952 г. и могли служить во Вьетнаме. Эту работу Администрация не надеется закончить раньше 1985 г.

Кроме того, специальная исследовательская группа занимается проблемой хлородермии. Свои главные усилия группа направляет на поиск тех ветеранов, в отношении которых можно было бы подтвердить связь воздействия диоксина с развитием по крайней мере одной из болезней. Из поданных к настоящему времени около 4300 исков, касающихся заболевания кожи, только 13 случаев были рассмотрены Администрацией по делам ветеранов как связанные с военной службой и лишь один случай производил впечатление хлородермии.

Выявление заболевших саркомой мягких тканей составляет содержание другого крупного эпидемиологического проекта, к осуществлению которого только что приступила Администрация по делам ветеранов. Эти обычно очень редко возникающие злокачественные новообразования, согласно результатам исследований шведских ученых, а также некоторому опыту американской промышленности, непосредственно связаны с воздействием диоксина. В Институте патологии министерства обороны зарегистрировано около 1000 случаев саркомы мягких тканей у лиц в возрасте от 25 до

40 лет, которые могли находиться во Вьетнаме тогда, когда там проходило опрыскивание территории гербицидами.

Названные федеральные программы — только часть проводимой работы. Большинство исследований начато лишь в последние два года, когда стало очевидным существование множества неизученных проблем, обусловленных воздействием диоксина. Некоторые штаты основали собственные исследовательские группы. Известны также исследования, выполненные международными группами экспертов, поставившими перед собой задачу выявить возможную взаимосвязь между гербицидами — производными феноксиуксусной кислоты — и здоровьем человека.

Ветераны войны во Вьетнаме, полагавшие, что причиной их нетрудоспособности является диоксин, быстро дознались, что до тех пор, пока они не получат компенсацию от Администрации по делам ветеранов, никакой другой помощи от правительства им не предвидится. По мнению большинства из них, правительство в ответе за то, чтобы население страны не подвергалось воздействию токсичных веществ, а если подобное все-таки случается, то власти должны нести за это ответственность. Тем не менее существует длинная история случаев, когда суды отказывали ветеранам в возбуждении дела против правительства за ущерб подобного типа. Поэтому внимание было обращено на производителей гербицидов — промышленные корпорации.

В 1979 г. Виктор Дж. Яннакон, представляющий интересы оставшихся в живых пилотов вертолетов, служивших во Вьетнаме, возбудил иск против 11 компаний за их соучастие в осуществлении операций, в ходе которых военнослужащие были подвержены воздействию токсичных химических соединений. В этом случае число истцов выросло почти до 9000, в том числе 5000 ветеранов и 4000 оставшихся в живых пилотов и детей ветеранов. Авторы иска утверждали, что компании знали о токсичности компонентов «Эйджент орандж», но не удосужились проинформировать правительство; по этой причине они должны нести ответственность за ущерб, причиненный гербицидом и содержащимся в нем в качестве примеси диоксином. Иск был продолжительным, сложным и дорогостоящим.

Первоначально иск был предъявлен компаниям: «Доу кемикал», «Монсанто», «Геркулес», «Томпсон-Хайворд», «Юнироял», «Даймонд-Шамрок», «Томпсон кемикал компани», «Эгграсит», «Хоффман-Тафт», «Ри-

версайд кемикал» и «Хукер кемикал» (последняя производит 2,4,5-трихлорфенол — предшественник 2,4,5-Т).

Большинство из упомянутых компаний потребовали у судьи Окружного федерального суда Джорджа Пратта незамедлительного снятия с них претензий, касающихся их ответственности, поскольку они выполняли роль правительственные подрядчиков и поэтому находятся под защитой правительства. А это в свою очередь означает, что правительство как потребитель гербицидов знало об опасностях столько же, сколько и химические компании, если не больше, и должно было использовать подобную информацию для предупреждения тех, кто мог иметь контакт с гербицидами.

По разным причинам некоторые компании уже освободились от иска. Остались «Монсанто», «Даймонд-Шамрок», «Юнироял», «Томпсон-Хайворд» и самый крупный производитель — «Доу кемикал». Суд должен был начаться 27 июня 1983 г., однако в ходе судебной процедуры Пратт отложил его открытие до завершения сбора информации, который, как считают юристы, может занять еще 1—2 года.

Решение судьи продолжить судебное разбирательство означает следующее: компании должны доказать, что они не утаивали от правительства данные о влиянии гербицидов на состояние здоровья человека. Содержащиеся в ранних работах по 2,4,5-Т некоторые сведения о проблемах, связанных с диоксином, весьма скучны. Корпорация же «Доу кемикал», на предприятиях которой было произведено более 30% всего количества «Эйджент орандж», примененного во Вьетнаме, с уверенностью утверждает, что правительство располагало всей необходимой информацией по технике безопасности.

В ходе проводимой компаниями политики проволочек стала известной состоявшаяся в 1965 г. встреча между «Доу кемикал» и другими производителями «Эйджент орандж», на которой обсуждалась токсичность диоксина. Считалось, что «Доу кемикал» была обязана предупредить другие компании о необходимости принятия ими мер, касавшихся уровня содержания диоксина в «Эйджент орандж»; в противном случае правительство предприняло бы законодательные действия по прекращению использования 2,4,5-Т. Вскоре «Доу кемикал» приобрела лицензию на использование разработанного западногерманской фирмой «Боэргер Ингельхайм» технологического процесса, который позволил снизить содержание диоксина в 2,4,5-Т до менее 1 ч/млн. Она призвала другие компании последовать ее

примеру. «Доу кемикал» считает, что некоторые приняли ее совет, а некоторые — нет. Вопрос о том, является ли уровень 1 ч/млн безопасным, по сей день остается без ответа, хотя на суде именно его могут задать присяжные, прежде чем примут решение.

Если будет доказано, что компании ответственны за ущерб здоровью, который, как считают, явился результатом воздействия диоксина, то с них судами штатов может быть взыскана компенсация в пользу ветеранов. В штатах, где истекает положение о сроках давности, для осуществления судебных действий против компаний следует принять специальный законопроект, как это было сделано, например, в штате Нью-Йорк.

Неизвестно, сколько же ветеранов в лейтвильности подверглись воздействию гербицидов. Отчеты о военных операциях не содержат точной информации о том, где находился каждый солдат в момент обработки данного района. Степень воздействия определяют также направление ветра и время, прошедшее перед вступлением войск на обработанную гербицидами территорию. Министерство обороны заверяло, что войска оставались вне районов, где были применены ядохимикаты в течение шести недель, однако многие сообщения свидетельствуют о том, что нередко части сухопутных войск входили в пораженные районы уже на следующий день после операции. Организации ветеранов утверждают, что они располагают в полном смысле анекдотическими доказательствами того, что самолеты, поврежденные огнем противника, сбрасывали «эйджент орандж» непосредственно на американские войсковые части.

Хотя систематические меры против возможности заражения 2,4,5-Т и содержащимся в нем диоксином не принимались вплоть до 1970 г.— когда стало ясно, что большая часть войск во Вьетнаме была подвергнута его воздействию,— озабоченность проблемой со стороны таких ведомств, как Агентство по охране окружающей среды (ЭПА) и Центр по контролю заболеваний, стояла выше разглашений официальных представителей Администрации по делам ветеранов. Но ничто так не прояснило проблему, как экстренные действия по ликвидации загрязнения среды диоксином, предпринятые в американском городе Таймс-Бич (штат Миссури).

Таймс-Бич приобрел самую незавидную репутацию города, степень отравления которого (диоксином) столь высока, что он уже стал непригодным для проживания. На судьбе города пагубно сказались последствия практики захоронения ядовитых отходов, пробелы в приро-

доохранном законодательстве 70-х годов и политический нажим со стороны заинтересованных деловых кругов. Серьезность заражения, а также решение федерального правительства купить земли, на которых расположен город, по-видимому, приведут к тому, что Таймс-Бич исчезнет с лица земли.

Эта история берет свое начало в 60-х годах и также связана с «эйджент орандж». Компания «Хоффман-Тафт», которой одной из первых пришлось быть ответчиком по делу об «эйджент орандж», какое-то время производила для министерства обороны вещество 2,4,5-Т, однако в 1969 г. свернуло его производство. Это случилось приблизительно в то время, когда беспокойство о вероятных экологических последствиях вынудило военных прекратить обработку гербицидами территории Вьетнама. В ноябре 1969 г. завод в городе Вероне (штат Миссури) был сдан в аренду «Норт истерн фармацевтик энд кемикал компани», а позднее продан фирме «Синтекс эгрибизнес», которая разрешила фармацевтической компании продолжать там производство гексахлорфенола.

Результаты обследования ЭПА свидетельствуют о том, что отходы завода размещались надлежащим образом в специальных емкостях, находящихся сейчас в распоряжении Службы по охране окружающей среды фирмы «Роллинс» и расположенных близ Батон-Руж. Однако в начале 1971 г., вероятно в целях экономии, фармацевтическая компания подписала контракт с компанией «ИнDEPENDENT петрокемикал» на вывоз жидких отходов. Последняя в свою очередь заключила субподряд на эту работу с неким Расселом Блиссом, который занимался в Миссури транспортировкой отработанных нефтепродуктов. Согласно документации, Блисс вывез с завода в Вероне 18 500 галлонов жидких отходов, содержащих диоксин, которые в период между февралем и октябрём 1971 г. он хранил в цистернах недалеко от Фронтенака (штат Миссури).

Между тем в мае 1971 г. Блисс использовал некоторое количество этих отработанных нефтепродуктов, содержащих вредные примеси, для опрыскивания ипподрома. По всей видимости, были обработаны также три конюшни. В течение следующих нескольких дней и недель сотни животных заболели, причем по крайней мере 65 лошадей умерли. Шестилетняя дочь одного из владельцев конюшни, после того как она поиграла в песке на ипподроме, заболела воспалением мочевого пузыря, которое сопровождалось кровотечением. У трех других малышей и одного взрослого была пораже-

на кожа. Все эти симптомы исчезли и больше не повторялись, как только люди перестали бывать на ипподроме и в конюшнях.

Исследователи из штата Миссури, полагая, что отходы нефтепродуктов, которыми были обработаны ипподром и конюшни, могли содержать вредные вещества, направили образцы на анализ в Центр по контролю заболеваний. Тем временем штат вывез почву с ипподрома в удаленный карьер. Однако некоторое ее количество было использовано в качестве заполнительного грунта для жилищного строительства в районе, который известен сейчас как строительный участок Минкер—Стоут.

В 1974 г. Центр по контролю заболеваний обнаружил в отработанных нефтепродуктах токсическое соединение. Им оказался диоксин. Ученые из Центра определили, что уровень загрязнения нефтепродуктов диоксином составлял 33 ч/млн — величину, превосходившую содержание диоксина в «Эйджент орандже». Кристаллы трихлорфенола, найденные в пробах почвы, привели исследователей на завод компании «Хоффман-Тафт» в Вероне и к мнению о том, что причина случившегося — производство 2,4,5-Т. Однако впоследствии обнаружилось, что отходы производства гексахлорфенола, выпускавшегося «Норт истерн фармацевтик энд кемикал компани», хранились на местности вопреки правилам безопасности.

К этому времени Блесс успел вывезти отработанные нефтепродукты во многие районы восточного Миссури. Представителям ЭПА удалось установить места большинства «операций» Блесса. Уже выявлено более 150 участков, однако до тех пор, пока обследование полностью не завершится, не ясно, сколько еще мест подвержены загрязнению диоксином.

Вместе с тем не произошло, как можно было бы ожидать, немедленного обследования зараженных районов. Близ Вероны был обнаружен большой резервуар с отходами, сильно загрязненными диоксином. Уровень заражения проб, замеренный сотрудниками Центра по контролю заболеваний, составил 356 ч/млн. Этот факт вызвал озабоченность общественности. Компания «Синтекс», которая к этому моменту стала владельцем завода, планировала произвести нейтрализацию отходов с помощью ультрафиолетового облучения. Напомним, что в то время еще не существовало федеральных законов, которые регулировали бы сбор и захоронение отходов. Закон о консервации и восстановлении ресурсов был принят лишь в 1976 г., закон о переработке

вредных отходов — так называемый закон о суперфонде — вступил в силу в 1981 г.

Поскольку не было зарегистрировано новых серьезных заболеваний, вопрос постепенно отпал сам по себе где-то в 1975 г.

В 1979 г. отделение ЭПА в Канзас-Сити получило анонимный телефонный звонок о том, что на ферме Джеймса Денни, расположенной недалеко от Вероны, захоронены токсичные отходы. И действительно, из указанного места было извлечено несколько ящиков с отходами, содержащими диоксин. Это дало повод для новых размышлений экспертам ЭПА.

В начале 70-х годов на основании опытов, проведенных BBC и министерством сельского хозяйства США, считалось, что период полураспада диоксина в почве составляет менее года. Это было заблуждением. С момента захоронения отходов на ферме Джеймса Денни прошло 6—7 лет, и, казалось бы, почти весь диоксин должен был бы разложиться. Однако представители ЭПА обнаружили, что здешняя почва в результате утечки отходов из контейнеров все еще сохраняла высокую концентрацию диоксина. Это заставило экспертов, после изучения многих фактов, вернуться к анализу положения в конюшнях, которые были обработаны вредными отходами нефтепродуктов, и в местах свалок зараженной земли и в первую очередь измерить там уровень содержания диоксина. Полученные значения оказались столь же высокими, как и в 1971 г. В местах, где почва использовалась в качестве наполнителя, содержание диоксина составило 10—300 ч/млрд. В Шенандоухских конюшнях концентрация диоксина продолжала оставаться значительной — 1750 ч/млрд.

Первые результаты этих исследований, начавшихся весной 1982 г., были обнародованы в августе. Они дали толчок к более широкому отбору проб во всех потенциально опасных районах. К декабрю стали известны результаты анализов более 300 образцов. В 14 местах отбора проб ЭПА обнаружило загрязнение среды диоксином, а его концентрация в районе Таймс-Бич достигла 300 ч/млрд.

Ситуация резко обострилась, когда зимой 1982 г. вышла из берегов река Мерамек, протекающая около Таймс-Бич. Официальные лица были обеспокоены возможностью распространения с водой диоксина в другие районы и населенные пункты. Обследования, однако, не подтвердили эту опасность.

Обстановка накалилась в период, когда пишутся эти строки. Местные жители требуют, чтобы правитель-

ство купило их дома, после чего они могли бы переехать в безопасное место. Некоторые стали сравнивать проблему загрязнения в Таймс-Бич с положением в районе Лав-Кенал (штат Нью-Йорк)<sup>1</sup>. В начале февраля 1983 г. помощник директора ЭПА Рита Лавельль, ответственная за сбор и обезвреживание отходов и за расходование средств из «суперфонда», была уволена президентом Рейганом. Среди предъявленных ей обвинений были намеки на то, что она разрешила истратить часть средств из «суперфонда» на политическую кампанию в пользу республиканских кандидатов.

Проявив, по-видимому, немного большую поспешность, чем требовалось, директор ЭПА Энн Бэрфорд объявила 22 февраля, что федеральное правительство, возможно, скupит все зараженное имущество в Таймс-Бич и выплатит местным жителям компенсацию, соответствующую стоимости их недвижимости. Вероятно, для этой цели из «суперфонда» будет выделено 33 млн. долларов и еще 3,3 млн. долларов заплатят власти штата Миссури.

Позже, 5 апреля 1983 г., ЭПА выразило готовность скупить ряд домов в зараженном районе Минкер—Стоут. Диоксин был обнаружен и в третьем месте — на стоянке автофургонов Куайл-Ран, где его содержание достигало 1100 ч/млрд в пробе, взятой с вымощенной дороги, и 2 ч/млн — внутри двух жилых автофургонов. ЭПА намеревается купить также участок, на котором расположена стоянка автофургонов. В это время еще не был выкуплен ни один из опасных участков.

Решение о переселении (временном или постоянном) местных жителей было принято Центром по контролю заболеваний и министерством здравоохранения штата Миссури на основании результатов анализа проб, которые были представлены ЭПА.

Когда ЭПА оповестило жителей Таймс-Бич о намерении правительства купить их дома, ожидалось, что это мероприятие займет от 60 до 90 дней. Спустя три месяца дело все еще не было завершено. Федеральное правительство не может соответствующим образом оформить свое право собственности на приобретенное имущество, поскольку закон запрещает расходовать средства из «суперфонда» на мероприятия по обеззараживанию отходов в районах, являющихся собственностью федерального правительства. В свою очередь штат Миссури не оформляет документ на право соб-

<sup>1</sup> Место крупной экологической катастрофы в США, где были обнаружены тайные свалки остротоксичных отходов.— Прим. ред.

ственности до тех пор, пока из него не уедут все местные жители, поскольку власти штата не хотят в дальнейшем обеспечивать этот район такими услугами, как, например, водоснабжение. Месяц назад здесь еще оставалось около 50 семей, однако второй разлив реки Мерамек, кажется, убедил их, что время для переезда настало. По словам представителя Управления по принятию чрезвычайных мер, по-видимому, все, кто ранее проживал здесь, уже отправились к новым местам жительства. Кроме того, может быть достигнуто неофициальное и несанкционированное свыше соглашение, которое позволит вначале передать имущество городу Сент-Луису для того, чтобы получить возможность начать очистку территории, а затем вновь вернуть его штату Миссури. Пока же выехавшие из этого района все еще не нашли постоянного места жительства и не получили обещанную им компенсацию.

Когда писались эти строки, в восточном Миссури уже был достоверно установлен 31 район, зараженный диоксином, причем для каждого из них прослеживается связь с вывозом туда вредных отходов производства компаний «Рассел Блесс». Официальные представители полагают, что в конечном итоге число участков, подверженных воздействию диоксина, превысит 100. Можно лишь догадываться, сколько еще людей будут вынуждены покинуть свои дома и во что им это обойдется, однако связанные с этим расходы будут, несомненно, возрастать.

Если вспомнить здесь трагедию жителей Севезо<sup>1</sup>, то окажется, что печальный опыт штата Миссури является собой пример самого продолжительного и долговременного воздействия на человека соединений диоксина. Если диоксин столь опасен, как полагают, то затраты на эвакуацию целых городов, вероятно, не будут выше «цены риска» для населения, решившего не менять места жительства.

### Краткая история диоксина

- 1872 г. Немецкими химиками впервые синтезированы хлорированные диоксины.  
1948 г. 2,4,5-Т зарегистрирован как пестицид министерством сельского хозяйства США.

<sup>1</sup> Город в Италии, где произошла катастрофа, вызванная утечкой с местного химического завода около 2 кг диоксина.— Прим. ред.

- 1949 г. Первая промышленная авария в городе Найтро (Западная Виргиния), повлекшая за собой выбросы диоксина.
- 1957 г. Диоксин обнаружен как загрязняющий компонент в составе 2,4,5-Т.
- 1962— Использование 2,4,5-Т в дефолиантах, применявшихся во Вьетнаме.
- 1966 г. Министерство сельского хозяйства США и Управление по контролю качества пищевых продуктов и наркотиков установили факт сохранения 2,4,5-Т в пищевых продуктах после их специальной обработки.
- 1970 г. Первое сообщение о тератогенном действии диоксина и его вредном воздействии на развитие плода, установленных в опытах на животных. Министерство сельского хозяйства США временно приостановило применение 2,4,5-Т.
- 1971 г. Агентство по охране окружающей среды отменило обработку большинства сельскохозяйственных культур гербицидом 2,4,5-Т.  
В штате Миссури отходами нефтепродуктов, содержащими диоксин, были обработаны ипподром и конюшни.
- 1972 г. Управление по контролю качества пищевых продуктов и наркотиков запретило использование гексахлорфенола в мылах и деодорантах, не предназначенных для специального применения.
- 1973 г. Исследование вьетнамских ученых связывает увеличение числа случаев заболевания раком печени, выкидышей и врожденных дефектов с использованием во Вьетнаме «эйджент орандж».
- 1976 г. Взрыв на химическом заводе компании «Икме-за» в городе Севезо (Италия), повлекший за собой выброс в атмосферу нескольких килограммов диоксина в районе с высокой плотностью населения.
- 1978 г. Агентство по охране окружающей среды выступает против дальнейшего применения 2,4,5-Т на основании того факта, что этот препарат, как и диоксин, вызывает рак, врожденные дефекты и смерть плода.
- 1979 г. Агентство по охране окружающей среды выступает за временную отмену действия приказа о запрещении дальнейшего применения 2,4,5-Т (за исключением пастбищ и рисовых полей).  
От имени американских ветеранов войны во Вьетнаме предъявлен иск пяти американским

химическим компаниям, производившим «Эйджент орандж».

В свою очередь, пытаясь возложить ответственность за причиненный ущерб на правительство США, химические компании предоставили документ, свидетельствующий о неправильном, халатном использовании американским правительством химических веществ.

1980 г. Агентство по охране окружающей среды требует введения практики предварительного оповещения о размещении на местности отходов, содержащих диоксин.

1981 г. От имени американских ветеранов войны во Вьетнаме предъявлен иск Администрации по делам ветеранов и министерству обороны. Управление по контролю качества пищевых продуктов и наркотиков советует не применять в пищу рыбу, в которой содержание диоксина превышает 50 частей на триллион.

1982 г. Выявлено заражение диоксином обширной площади в штате Миссури.

1983 г. Официальные представители Агентства по охране окружающей среды покупают город Таймс-Бич (штат Миссури). Агентство по охране окружающей среды предлагает разрешить размещение отходов, содержащих диоксин, только в специально отведенных местах.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ «ЭЙДЖЕНТ ОРАНДЖ»: ЭФФЕКТ ХАМЕЛЕОНА

Джеффри Л. Фокс<sup>1</sup>

Проведенное при поддержке ВВС США эпидемиологическое обследование ветеранов войны во Вьетнаме, которые принимали участие в обработке сельских местностей Вьетнама гербицидами, содержащими диоксин, подлило масло в огонь и без того уже раскаленных медицинских и юридических дебатов. Обследование имело целью изучить воздействие на здоровье человека гербицида «эйджент орандж»<sup>2</sup>. В опубликованном в июне 1983 г. по результатам обследования докладе утверждалось, что имеющиеся в настоящее время данные «недостаточны для подтверждения причинно-следственной взаимосвязи между воздействием гербицида и ущербом для здоровья». Однако организации ветеранов и другие круги после ознакомления с докладом заявили, что располагают сведениями, подтверждающими противоположную точку зрения.

Вне зависимости от этих разногласий Верховный суд США пришел к заключению о том, что ряд обвинений, предъявленных ветеранами войны производителям «эйджент орандж», может послужить основанием для возбуждения судебного процесса уже весной 1984 г. Хотя уже проводятся и вскоре будут предприняты новые, более обширные аналогичные эпидемиологические обследования, обследование, осуществленное ВВС США, еще долгое время останется хотя и «предварительным», но единственно завершенным, а посему, очевидно, и наиболее подходящим для предъявления судебного иска со стороны ветеранов. Поэтому решение Верховного суда, несомненно, усугубит дальнейший спор о результатах предпринятых ВВС США исследований.

<sup>1</sup> Jeffrey L. Fox. Agent Organge Study Is Like a Chameleon. «Science», 16 March 1984, Vol. 223, No. 4641, p. 1156—1157. Джейфри Л. Фокс — научный обозреватель журнала «Science».

<sup>2</sup> Доклад «Эпидемиологическое обследование воздействия гербицидов на здоровье персонала военно-воздушных сил США. Основные выводы из статистики заболеваемости» был подготовлен Дж. Д. Латропом, У. Г. Вольфом, Р. А. Элбанизом, П. М. Мойнеханом (февраль 1983 г.). Анализ смертности (июнь 1983 г.) означал лишь минимальную информацию о необычных случаях смерти в группе участников операции «Рэнч Хэнд».

Доклад 1983 г. представляет собой многотомное описание наблюдений за сравнительно небольшой группой людей, принимавших участие в операции «Рэнч Хэнд» (кодовое название программы по обработке гербицидами территорий Вьетнама). Из первоначально выбранных для обследования 1241 солдат и офицеров ВВС США, выполнивших задания по разбрызгиванию гербицидов над Вьетнамом в период между 1962 и 1971 гг., по крайней мере 39 человек умерли, некоторые же ответили отказом или были исключены по техническим причинам. В итоге полностью прошли всесторонний опрос и медицинское обследование 1045 человек. Эту группу, состоящую на 94% из американцев ненегритянского происхождения, сравнили по всем показателям с такой же возрастной группой военнослужащих ВВС, не принимавших участие в программе.

Сам по себе выбор группы участников операции «Рэнч Хэнд» отнюдь не бесспорен. Доклад гласит: «Мы твердо уверены, что группа участников операции «Рэнч Хэнд» представляет собой категорию военнослужащих, в наибольшей степени подвергшихся воздействию гербицидов...» Однако ряд организаций ветеранов утверждает, что наземные войска и другой персонал, имевшие дело с гербицидами, также испытывали воздействие значительных доз «эйджент орандж» или других гербицидов, содержащих диоксин (семейство соединений, среди которых наиболее известен 2,3,7,8-тетрахлородибензо-пара-диоксин, или ТХДД). В настоящее время Центр по контролю заболеваний (Атланта) планирует проведение наблюдений над этой обширной группой ветеранов армии. Поскольку эта работа еще не началась и не даст результатов по крайней мере в течение трех лет, она следовательно, не поможет разрешению споров на суде, который возобновится в мае 1984 г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> В начале мая 1984 г. в Бруклине под председательством судьи Вайнштейна состоялся суд, в котором в качестве истцов выступали ветераны войны во Вьетнаме, а в качестве ответчика — семь химических компаний, принимавших участие в производстве гербицидов, в том числе «эйджент орандж»: «Доу кемикал», «Монсанто», «Даймонд-Шамрок», «Юниройял», «Т. Г. Эгрикалча энд нутришн компани», «Геркулес», «Томпсон кемикал компани». Ожидалось появление в качестве свидетелей таких известных лиц, причастных к позорной войне во Вьетнаме, как бывший госсекретарь Г. Киссинджер и бывший командующий американскими войсками во Вьетнаме У. Уэстморленд. Однако этого не случилось. Фактически суд не состоялся. Химические компании просто согласились выплатить ветеранам (тем, кто предоставил медицинское свидетельство о причастности к их собственному недугу или болезням жен и детей воздействия диоксина) некоторую денежную компенсацию. Для этого

Группа участников операции «Рэнч Хэнд» прошла большое число обследований, оценивших их общее физическое и психическое здоровье, случаи заболевания раком и нарушения функционирования основных систем органов. Авторы доклада считают, что полученные данные не обнаруживают статистически значимых различий между ветеранами Вьетнама, которые были участниками операции «Рэнч Хэнд», и теми, кто не причастен к ней. Те же случаи, где различия все же имеются, авторы часто снабжают комментариями, указывающими, каким образом полученные результаты могут быть объяснены факторами, не связанными с воздействием гербицидов. В ряде случаев они ссылаются на такие, хорошо известные «факторы риска», как сильное курение или употребление алкоголя, выделяя их при анализе в отдельную группу, полагая, что это поможет им в работе по проверке протокола.

Хотя авторы делают вывод об «отсутствии видимого скопления синдромов или симптомов», выявившихся в ходе обследования, они, однако, отметили некоторые статистически значимые особенности, названные ими «вызывающими тревогу». Эти особенности включают ряд более высоких, чем в норме, симптомов, и среди них число случаев заболевания беспигментным раком кожи (3,4% против 2,1% в контрольной группе); небольшие врожденные дефекты, такие, например, как родимые пятна, информация о которых основывается на «непроверенных сообщениях супружеских пар» (9,1% против 6,5% в контрольной группе); повышенная смертность среди новорожденных (1,7% против 0,4% в контрольной группе); увеличение числа случаев психических расстройств в группе участников операции «Рэнч Хэнд», проявившихся в повышенном показателе ипохондрии, склонности к психосоматическим заболеваниям и «нигилизму». У участников операции «Рэнч Хэнд» наблюдались определенные расстройства функции печени (1,56% случаев увеличения печени против 0,78% в контрольной группе), а также существенно большее (на 23% по сравнению с контрольной группой) число случаев изменения кожного покрова,

---

был создан фонд в размере 180 млн. долларов. Часть этой суммы должна пойти на выплату гонорара адвокатам. Мизерность подобной суммы легко представить, если принять во внимание, что в США насчитывается по крайней мере 40—60 тыс. ветеранов, большая часть которых в той или иной степени пострадала от воздействия гербицидов. Поэтому максимальная сумма в расчете на каждого из ветеранов может составить лишь около 3000 долларов. Разве это истинная цена за их страдания? — Прим. перев.

связанного, как правило, с нарушением метаболизма порфирина в печени — заболевания, называемого поздней порфирией кожи.

По мнению авторов доклада, ни один из указанных выше фактов не может быть соотнесен с рассмотренным воздействием «эйджент орандж» на группу участников операции «Рэнч Хэнд». Данные о врожденных дефектах и смертности среди новорожденных, по их словам, требуют дальнейшей объективной проверки.

Среди ветеранов операции «Рэнч Хэнд» не было выявлено повышенной частоты двух других заболеваний, часто связываемых, одно бесспорно, другое — менее категорично, с профессиональным контактом на рабочем месте с диоксином. Это соответственно саркома мягких тканей — редкая форма рака и хлородермия — кожная сыпь. Отсутствие хлородермии, отмечается в докладе, может означать, что участники операции «Рэнч Хэнд» имели относительно меньший контакт с диоксином по сравнению с рабочими химических предприятий, которые подвергались действию больших количеств диоксина, например во время аварий на производстве.

Тот факт, что саркома мягких тканей не обнаружена среди участников операции, не может быть объяснен в каждом случае. Доводы о роли диоксина в провоцировании такого типа злокачественных образований, высказываются весьма нерешительно, хотя в результате двух эпидемиологических обследований, проведенных в Швеции, получены достаточно веские доказательства такой связи. В свою очередь Национальный институт профессиональной безопасности и здоровья США (NIOSH) провел обширное аналогичное исследование. И все же ученые продолжают сомневаться по поводу представленных данных о связи заболеваемости саркомой с воздействием диоксина. Например, эпидемиологи из NIOSH Мерлин Фингертц и др. недавно пришли к выводу о том, что несколько описанных случаев подобного заболевания, ранее связываемого с профессиональным контактом на рабочем месте с диоксином, не соответствуют такому предположению. Таким образом, по-видимому, нет ничего неожиданного в том, что в группе участников операции «Рэнч Хэнд» по сей день не отмечены случаи саркомы мягких тканей. Однако этот факт может быть объяснен, если также учесть небольшие размеры наблюдавшейся группы, редкость этого типа рака и время, требуемое для его развития.

Но если уровень определенных видов злокачественных образований среди участников операции «Рэнч

Хэнд», по-видимому, не увеличен и не имеет отношения к спору по поводу диоксина, то набор «статистически значимых» физических и психических «отклонений от нормы» в группе вызывает гораздо большее беспокойство. Так, официальный представитель, подготавливавший законопроект от имени ветеранов войны во Вьетнаме, Томас А. Дашил, предал огласке некоторые «приводящие в замешательство» данные: это нарушение способности к воспроизведению потомства (например, смерть новорожденных или небольшие врожденные дефекты), рак кожи, дисфункция печени. В настоящее время Т. Дашил намеревается потребовать от Управления конгресса по оценке технологий обобщить результаты операции «Рэнч Хэнд» и подготовить их независимую интерпретацию.

Эллен Сильбергельд, сотрудник Фонда защиты окружающей среды (США), критикует результаты обследования группы участников операции «Рэнч Хэнд», называя их «странными и вызывающими тревогу». Она также указывает на удивительно высокую детскую смертность и наличие некоторых врожденных дефектов у детей членов группы, причем в свою очередь отмечает, что нейропсихиатрический профиль мужчин данной группы имеет «патологическую структуру». Это «не представляется чем-то новым, и аналогичные факты получены при изучении профзаболеваний и явлений токсичности у животных».

«Не секрет, что военно-воздушные силы имели законный интерес в выдаче этим парням (участникам операции «Рэнч Хэнд») чистого документа о здоровье,— говорит один из членов конгресса, внимательно следящий за ходом дискуссии, но пожелавший остаться не названным.— Я не говорю, что исследование проведено предвзято, однако эпидемиологическое обоснование выводов субъективно. Всякий раз, когда они (авторы исследования) обнаруживали пагубное влияние гербицидов на здоровье— особенно это касается врожденных дефектов,— они не проводили до конца необходимую работу. Когда же они ничего не обнаруживали, они были уверены, что это и есть достоверный результат... Мы заслуживаем большей информации».

Для оценки результатов действия диоксина потребуется гораздо больше данных, выдержавших испытание временем. Некоторые из них предполагается получить от группы ветеранов операции «Рэнч Хэнд», которая будет дополнительно обследована в следующем году, а затем, с пятилетним интервалом, в течение двух дальнейших десятилетий.

## МИР ПОТРЯСЕН

Роджер Розенблatt<sup>1</sup>

В «Памятных днях» Уолт Уитмен, описывая патентное бюро США, которое использовалось под госпиталь во время Гражданской войны 1861—1865 гг., нарисовал внушающую страх картину, в которой соседствовали прогресс человечества и бренность существования самого человека. В помещении бюро на койках, в окружении новейших изобретений, полок с блестящими инструментами, призванными гарантировать обществу безопасность и совершенствование, лежали умершие и умирающие солдаты. На прошлой неделе Индия являла собой «памятные дни». В понедельник 3 декабря число погибших было 400, в пятницу — свыше 2500. К концу недели цифры сами по себе ничего не значили, потому что никто не мог сказать, сколько жителей Бхопала, те, кому посчастливилось пережить сам момент выброса ядовитого газа, в действительности будут числиться среди мертвых. На химическом заводе по производству пестицидов, принадлежащем компании «Юнион карбайд», произошло нечто ужасное. Прогресс человечества столкнулся с хрупкостью человеческой жизни. Воздух был отравлен, и мир задыхался. Трагедия, произошедшая в Бхопале, является, по сути, трагедией всей планеты, и не только потому, что при виде мертвых соотечественников охватывают ужас и отчаяние, но и потому, что приходит понимание того, что индустриальное общество причастно к усугублению этой хрупкости.

Источниками повышенного страха и риска стали химические заводы, атомные электростанции и другие непривычные конструкции, несущие с собой в отдаленные и мирные места одновременно желанное спасение и вероятные разрушения и гибель. Жители Бхопала живут рядом с заводом «Юнион карбайд» потому, что они стремились жить здесь. Завод обеспечивал их работой, пестициды — большим количеством пищи. Бхопал стал современной притчей о риске и возмездии, созданной в первом варианте еще промышленной революцией:

<sup>1</sup> Roger Rosenblatt. All the World Gasped.—«Time», December 17, 1984, p. 6. Р. Розенблатт — журналист, пишущий для журнала «Time».

чудо Франкенштейна превратилось в чудовище Франкенштейна<sup>1</sup>.

Они не были абстрактным видением, те картины, свидетелями которых мы были всю неделю: как матери качают на руках ослепших детей, а старики распластаны на больничных койках. Все картины были слишком реальны. В них заключалось больше бренности, чем прогресса. Странно, как мало времени надо для того, чтобы собрать факты, столь внезапно повлекшие за собой катастрофу,— узнать все о «метилизоцианате», и как слишком быстро подскочило давление в цистерне, чтобы «скруббер» не успел нейтрализовать газ, вырвавшийся в атмосферу. Даже трагедия становится лишь моментом в технологическом процессе, словно мы вынуждены приносить себя в жертву прогрессу знаний, в то время как испытываем потрясение и горе. Но поток знаний подавляет чувства. Мы запомним, как самих себя, людей, которых уничтожает носящийся в воздухе враг, считавшийся прежде их союзником.

Если весь мир на прошлой неделе ощущал себя стоящим рядом с Бхопалом, то это потому, что сам, по существу, является Бхопалом—местом, где опасность, связанная с производством, составляет содержание самой жизни. История учит, что нельзя избежать этой опасности и что нет смысла противостоять ей; есть лишь вера в то, что идолы в образе машин смогут давать больше, чем они отнимают. Но эта проблема не только мистическая. Если социальный прогресс заключается в чем-то столь же смертельном, как метилизоцианат, то единственное требование—обращаться со всем этим с величайшей осторожностью. После того как сообщения о трагедии сойдут с первых полос газет, материалы следствия будут сданы в архив, а мертвые будут кремированы, то, что мы станем делать в дальнейшем, должно нести в себе больше надежности и безопасности, чем их было перед событиями в Бхопале. Общественный прогресс и бренность бытия. Пепел носится в воздухе над заводом, производящим пестициды.

---

<sup>1</sup> Герой романа английской писательницы Мэри Шелли (1797—1851) «Франкенштейн, или современный Прометей» создал чудовище, которое убило его.—Прим. ред.

## МАССОВОЕ УБИЙСТВО В БХОПАЛЕ: РАССЛЕДУЕТСЯ В ПАРЛАМЕНТЕ<sup>1</sup>

Помимо того, что корпорация «Юнион карбайд» несет ответственность за гибель тысяч людей, ее подозревают в экспериментах с химическим оружием в Бхопале. Поэтому необходимо широкое массовое движение внутри страны, которое поддержало бы действия законодателей в парламенте.

Несколько дней назад большая делегация Всеиндийского конгресса профсоюзов и Компартии Индии посетила губернатора штата Карнатака и вручила ему меморандум с требованием довести до сведения правительства Индии мнение жителей города Бенгалуру по поводу геноцида в Бхопале.

Меморандум требовал национализации всех многонациональных корпораций (МНК), а также выявления и наказания тех, кто совместно с представителями администрации «Юнион карбайд» виновен в послаблении мер безопасности. Меморандум призвал также правительство Индии обнародовать данные об этих варварских и бесчеловечных действиях компаний «Юнион карбайд» и в роли лидера движения неприсоединения организовать соответствующим образом общественное мнение во всех странах третьего мира.

«Только такие шаги могут содействовать установлению нового международного экономического порядка, в пользу которого мы активно выступаем», — говорится в меморандуме. Документ требовал также выявить представляющие подобную опасность предприятия в городах штата Карнатака и принять в отношении их профилактические меры.

В Бенгалуру, Нью-Дели, Бомбее, Калькутте, Мадрасе и других городах и административных центрах страны продолжаются демонстрации, митинги и другие формы массового протеста. Все это говорит о том, что индийский народ не остался равнодушным к трагедии, спровоцированной МНК и ставшей возможной

<sup>1</sup> Bhopal Mass Murder To Figure In Parliament.—«New Age», Vol. XXXIII, No. 1, January 6, 1985. Редакционная статья, опубликованная в Центральном органе компартии Индии в газете «Нью Эйдж».

из-за отсутствия бдительности со стороны правительства.

Трудно поверить, что д-р Варадарайан — ныне Генеральный директор Совета по научно-промышленным исследованиям, которого называют «освободителем Бхопала» за то, что именно он руководил операциями по переработке оставшегося после аварии метилизоцианата в пестициды, — в действительности несет ответственность за данное «Юнион карбайд» разрешение создать так называемые исследовательские группы, которых подозревают в экспериментах с химическим оружием.

Варадарайан, ранее работавший в индийском филиале компании «Бритиш малтинэшнл юнилевер» — «Хиндустан левер», являлся секретарем министерства науки и техники в правительстве Индии. Это министерство подчинено непосредственно премьер-министру страны.

### Подозрительные действия

Как уже говорилось, большое количество лицензий, земельные участки и другие льготы, которые «Юнион карбайд» получила от правительства Индии и правительства штата Мадхья-Прадеш, не могут не вызвать подозрений. Все это выглядит классическим примером тех ситуаций, когда интересы иностранных корпораций имеют предпочтение перед национальными.

Как известно, история «Юнион карбайд» весьма неприглядна. Однако эта история весьма типична.

В 1931—1932 гг. корпорация наняла более 2000 рабочих для прокладки туннеля в южной части американского штата Западная Виргиния, который должен был стать одним из объектов гидротехнического комплекса. Работа для этих людей оказалась как нельзя кстати, особенно если учесть, что тогда США переживали период депрессии. Город Голи-Бридж в Западной Виргинии стал центром промышленной деятельности, куда стекались рабочие со всего южного и восточного побережья.

В то время в Западной Виргинии требования к охране труда и здоровья были такими же, как и в любом другом штате США. Правила, выработанные Управлением охраны здоровья и профессиональной безопасности этого штата, предусматривали вполне приемлемый уровень пыли в туннеле. (До 1970 г. требования по профессиональной безопасности и здравоохранению устанавливались для отдельных штатов,

а не для страны в целом.) Но, как свидетельствуют документы, эти требования не были реализованы.

Согласно некоторым оценкам, содержание кремния в горных породах туннеля достигало 90%. Рабочие начали страдать от болезней органов дыхания, некоторые почувствовали недомогание после всего лишь трех месяцев работы в туннеле (хотя обычно эти болезни развиваются через 15—20 лет).

К тому времени, когда строительство туннеля было завершено и начались слушания в конгрессе, 476 рабочих умерли, причем причиной их гибели официально был признан силикоз. Однако любые сколь-нибудь реалистические оценки свидетельствуют о том, что в действительности от туннельной кремниевой пыли погибли по крайней мере 1500 человек. Некоторые утверждают, что их было более 2000.

Заболевших рабочих увольняли и принуждали покинуть город, чтобы они не числились за корпорацией.

Большое число пострадавших от силикоза приехали в Нью-Йорк, где член палаты представителей Вито Маркантонио из Гарлема и Общественная служба здравоохранения США организовали слушания для расследования событий, происходивших в городе Голи-Бриdge.

Свидетельские показания рабочих, членов их семей, представителей государственной инспекции и медицинского персонала позволили установить, что в воздушном бассейне города Голи-Бридж сосредоточилось поистине колоссальное количество кремния. Неудивительно, что этот смертоносный проект строительства туннеля впоследствии называли не иначе, как «горная бомба замедленного действия». Нет оснований сомневаться относительно причин смерти и заболеваний рабочих — они были неизбежны в условиях, когда люди работали без специальной защиты.

### **Катастрофа, которую можно было избежать**

Туннель в Голи-Бриdge строила компания «Юнион карбайд».

Эта катастрофа стала, вероятно, самым крупным случаем ущерба на рабочем месте за всю историю США. Трагичность ситуации еще более велика потому, что катастрофы можно было бы избежать, если бы не экономическая депрессия, алчность корпорации и отсутствие гласности при политических дискуссиях о причинах утраты рабочими нетрудоспособности.

Возвращаясь к трагедии в Бхопале, можно, вероятно, задать вопрос: что ждет человечество, если на заводе, не являющемся объектом военной промышленности, происходит утечка отравляющих веществ, предназначенных для химической войны, из-за чего гибнет множество людей?

Не секрет, что империалистические государства ведут серьезную подготовку к химической войне. Поэтому понятен нездоровий интерес к обследованию жертв отравления газом в Бхопале, когда туда под видом врачей посылают экспертов по химическому оружию.

Сами США накапливают химическое оружие в огромных масштабах. Эксперты считают, что США имеют в своем распоряжении от 150 тыс. до 300 тыс. т химического оружия и, кроме того, более 3 млн. единиц химических боеприпасов.

Разработана долгосрочная программа химического перевооружения стоимостью более 10 млрд. долларов. Большая часть этих средств пойдет на производство нового поколения химического оружия — так называемого бинарного оружия.

Выполнение этой программы значительно увеличит и без того крупные запасы химического оружия, которое будет размещаться в основном за пределами США, в том числе в Азии, в этом самом густонаселенном регионе планеты.

Страны Азии хорошо помнят войну во Вьетнаме, когда американские агрессоры сбросили на его территорию около 90 тыс. т дефолиантов и гербицидов, содержащих самый сильнодействующий яд — диоксин — и 10 тыс. т других отравляющих веществ. Сохраняя поражающие свойства на многие годы, эти вещества, попавшие в почву, продолжают нести смерть народу Вьетнама. От контакта с этими веществами уже погибло 3500 вьетнамцев и более 2 млн. страдают в той или иной форме от его воздействия. Недавно сообщалось об «экспериментах» Пентагона по распылению двух новых высокотоксичных отравляющих веществ над бразильской частью долины Амазонки, которые вызвали в мире огромную волну возмущения. В результате этих экспериментов погибло два племени индейцев и было уничтожено 7 тыс. км<sup>2</sup> джунглей.

В настоящее время Пентагон разрабатывает специальные аэрозоли, которые можно разбрьязгивать с борта самолетов и морских кораблей на расстояние до 30 км в глубь побережья и таким образом причинить ущерб территории площадью около 90 тыс. км.<sup>2</sup>.

В директиве министра обороны США Каспара Уайнбергера на 1985—1989 гг. ставится задача обеспечить полную готовность к «мгновенному использованию химического оружия». Генерал-майор Мёрфи Чесни недавно заявил, что распыление гербицидов во Вьетнаме было шагом в правильном направлении и что министерство обороны США не располагает информацией, которая свидетельствовала бы о том, что в дальнейшем необходимо воздерживаться от применения гербицидов. Трагедия в Бхопале вызвала сильное негодование во многих странах, особенно в развивающихся, которые имеют на своей территории подобные химические заводы.

В частности, президент Индонезии Сухарто направил официальное распоряжение соответствующим ведомствам с требованием провести инспекцию всех потенциально опасных химических предприятий в стране и особенно завода по производству пестицидов в городе Грэзик, который аналогичен заводу в Бхопале. Индонезийская пресса утверждает, что причин для беспокойства достаточно.

Иностранные компании участвуют в производстве большинства из 543 опасных химикатов, выпускаемых промышленностью Индонезии, а общий ежегодный объем пестицидов, производимый промышленностью страны, составляет 110 500 т.

Но химические заводы — это всего лишь маленькая часть от общего числа промышленных предприятий, контролируемых транснациональными корпорациями в развивающихся странах, деятельность которых не только причиняет ущерб окружающей среде, но и создает прямую угрозу жизни человека.

В результате безжалостной эксплуатации транснациональными компаниями лесных ресурсов в странах Ассоциации государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН) окружающая среда здесь также находится под серьезной угрозой. На острове Борнео 75% лучших лесных угодий принадлежит девяти американским корпорациям, включая самую крупную в мире лесоперерабатывающую компанию «Вейерхёзер Логгинг». Никто из них, однако, не соблюдает требований рациональной вырубки и восстановления лесов.

Подобная ситуация существует на Филиппинах, в Таиланде, в Малайзии.

Эксперты утверждают, что в странах АСЕАН уже через 40 лет леса исчезнут, если современные масшта-

бы вырубки не изменятся. Открытые разработки полезных ископаемых уже нарушили верхний слой плодородной почвы на территории 300 тыс. га.

В погоне за максимальными прибылями иностранные монополии делают все возможное, чтобы перевести загрязняющие окружающую среду предприятия в развивающиеся страны, где нет необходимости строить дорогие очистные сооружения, использовать фильтры и другие приспособления, предотвращающие попадание вредных отходов производства в водные бассейны и атмосферу, и даже можно пренебречь элементарными правилами безопасности.

Возможность получения немалых прибылей толкает транснациональные корпорации к игнорированию местных законов и принятию действий, противоречащих национальным интересам стран, в которых размещены эти предприятия.

Именно поэтому японская корпорация «Май Осаки» по производству каустической соды загрязняет воды таиландской реки Менам-Чао-Прая, а завод японской сталелитейной корпорации «Кавасаки» разрушает природу Филиппинских островов.

В воды залива Джакарта принадлежащие иностранным владельцам предприятия сбрасывают отходы производства, которые отравляют все живое. Эти отходы включают, в частности, токсичные соединения, особо опасные для здоровья людей.

# УЧЕНЫЕ ПРЕДУПРЕЖДАЮТ

## МЕТОДЫ АКТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОСФЕРУ

Холлан К. Нолтимер<sup>1</sup>

### Введение

Широкомасштабные преобразования земной поверхности и загрязнение атмосферы, особенно усилившиеся с началом промышленной революции, явились результатом последовательных усилий человека по изменению естественной окружающей среды в интересах развития сельского хозяйства и промышленности. Природная склонность человечества пренебрегать последствиями своего воздействия на окружающую среду стала причиной того, что мы шаг за шагом оказались вовлеченными в глобальную войну против самих себя, хотя, быть может, и не желали этого.

Однако данное исследование не затрагивает проблемы непреднамеренного ущерба природе, а анализирует лишь возможности разрушить геосферу (литосфера и гидросфера) во враждебных целях, то есть касается методов так называемой геофизической войны. Целью разрушительного воздействия на наземные или морские экосистемы может стать стремление подорвать экономику государства-противника, снизить уровень жизни его населения, лишить его способности вести войну или даже надежды на выживание в будущем. Враждебные акты подобного масштаба могут, однако, угрожать состоянию природной среды также и других стран, не вовлеченных в конфликт, или самому инициатору конфликта. Ниже мы покажем, что определенные значительные изменения геосферы технически возможны и что они могут привести к роковому нарушению механизма природных процессов.

### Геофизическая война

Эффективность предполагаемых методов воздействия на геосферу во враждебных целях оценивается через

<sup>1</sup> Hallan C. Noltimer. Techniques for manipulating the geosphere.—In: Environmental Warfare: A Technical, Legal and Policy Appraisal, SIPRI, 1984, p. 25—31. Х. Нолтимер—профессор факультета геологии и минералогии Университета штата Огайо (США), специалист в области геофизики.

то умеренное количество точно размещенной энергии, которое в свою очередь инициирует выделение гораздо большего объема энергии. Главная проблема состоит в правильности прогноза последствий такого «триггерного» высвобождения энергии,—энергии, взять под контроль которую не будет властен ни тот, кто ее использует, ни тот, против кого она направлена.

Рассмотрим, по крайней мере в общих чертах, некоторые приемы враждебных манипуляций геофизическими процессами. Это (1) вызывание землетрясений; (2) искусственное создание цунами (сейсмических морских волн); (3) провоцирование оползней; (4) размягчение тиксотропных грунтов (так называемые текучие глины); (5) активизация уснувших вулканов; (6) высвобождение накопленных запасов воды; (7) растопление полярных льдов и (8) разрушение вечной мерзлоты. Большинство этих вероятных воздействий характеризуется геоморфологической неустойчивостью, которая может стать причиной выделения больших или даже огромных количеств потенциальной энергии с сопутствующими разрушительными эффектами. Однако степень неустойчивости различна и зависит от восприимчивости воздействий к исходному импульсу и возможности регулировать их в пространстве и придавать им определенное направление.

**Вызывание землетрясений.** Землетрясения обычно причиняют внушительный ущерб природной среде. Но могут ли землетрясения быть каким-либо образом спровоцированы на территории противника? Детальный анализ сейсмической активности в период, когда проводились испытания ядерного оружия, показал, что подземные взрывы даже умеренной мощности в условиях тектонической стабильности приводят к временному возрастанию числа заметных колебаний земной поверхности. Важно отметить, однако, что все толчки, связанные с подземными ядерными взрывами, имеют величину, по крайней мере на порядок (то есть в 10 раз) меньшую, чем мощность пускового взрыва. Наиболее вероятный диапазон потерь при переходе ядерной энергии в сейсмическую энергию имеет, по-видимому, порядок  $10^2$ — $10^3$ .

Землетрясения в природе в подавляющем большинстве случаев происходят в областях с активным развитием тектонических процессов (примером может служить зона разлома Сан-Андреас в Калифорнии). Предполагается, что частота и энергия происходящих вдоль линии разлома землетрясений определяются наличием так называемых «выступающих узлов». Недавно сооб-

щалось, что идентификация местоположения таких узлов может быть осуществлена более или менее легко и с большей или меньшей степенью достоверности. Возможно, что ядерный взрыв способен высвободить энергию узла, хотя некоторые тектонические признаки (глубина очага землетрясения и т. д.) свидетельствуют о том, что детонация, по-видимому, должна произойти на глубине 5 км и более. Поэтому маловероятно, чтобы возможно было вызвать землетрясение с враждебными целями на территории противника.

**Искусственное создание цунами.** Цунами представляют собой результат сейсмической активности континентального шельфа. Подводные землетрясения, связанные с зонами разлома в пределах шельфа, вызывают сдвиг протяженных участков дна. Образующиеся при этом огромные поверхностные волны — цунами — могут произвести опустошительные разрушения на суше. Новейшие геофизические исследования континентального шельфа в северо-западной Атлантике открыли наличие здесь многочисленных ранее неизвестных зон разлома, например у побережья штата Нью-Джерси (США). Более того, доказано, что массивный блок юго-западного побережья Норвегии (объемом более  $10^{12} \text{ м}^3$ ) с недавнего геологического времени скользит в направлении к Шетландским островам, что также подтверждает геологическую неустойчивость этой части Атлантики.

Подводные ядерные взрывы (или согласованная последовательность таких взрывов), произведенные на разделе континентальный шельф — материковый склон, могут вызвать гигантский подводный оползень с сопровождающими его катастрофическими цунами. Например, если преднамеренно воспользоваться нестабильностью побережья Нью-Джерси, то можно причинить значительный ущерб промышленным и портовым сооружениям в районе Большого Нью-Йорка.

**Провоцирование оползней.** В горах землетрясения нередко сопровождаются оползневыми явлениями, когда лавина породы и камней объемом иногда более 1 млн.  $\text{м}^3$  движется вниз по склону со скоростью свыше 3 м/сек, захватывая полосу до нескольких километров шириной. Такие оползни могут возникать внезапно и приводить к большим человеческим жертвам и огромному ущербу окружающей среде. В последние десятилетия было зарегистрировано не менее 20 бедствий такого масштаба, причиной которых обычно являются землетрясения силой 7—9 баллов (по шкале Рихтера). В октябре 1963 г. после сильных дождей

около 240 млн. м<sup>3</sup> горной породы и камней сползло в водохранилище Вайонт в северо-восточной Италии. В результате образовалась огромная волна, которая, перекатившись через плотину, устремилась в долину, смыв в одно мгновение несколько деревень; при этом около 2500 человек утонули. Хотя плотина Вайонт, самая высокая арочная плотина в мире, была верхом инженерного мастерства, выбор ее местоположения в геологически нестабильной среде стал верхом некомпетентности. Однако самый разрушительный за последние сто лет оползень наблюдался в Невадос-Хуаскаране (Перу) в мае 1970 г.; в тот день погибло около 18 тыс. человек. Оползень был вызван землетрясением силой 7,9 балла.

Произведенный соответствующим образом взрыв ядерной бомбы мощностью 100 кт или более, вероятно, будет вполне в состоянии спровоцировать сход огромных масс горной породы в тектонически активном районе.

**Размягчение тиксотропных грунтов.** Некоторые обычные с виду глинистые грунты обладают своеобразной способностью разжижаться под воздействием даже слабых сейсмических колебаний. Эти тиксотропные, или «текущие», глины образовались в водной среде и содержат значительные включения ледникового материала, богатого хлористым натрием или другими электролитами. Такие грунты преобладают в северных широтах, но встречаются и в других регионах.

Возникший в тиксотропных глинах излишек воды может иметь серьезные последствия для окружающей среды. Так, землетрясение на Аляске в марте 1964 г. с эпицентром в 130 км восточнее города Анкоридж причинило тем не менее городу сильный ущерб: роковую роль сыграл тот факт, что город располагается в местности с преобладанием илистых грунтов. Под воздействием сейсмических колебаний глина превратилась в текущую грязь, обширные пласти которой устремились вниз по склону в гавань, увлекая за собою город. С окончанием подвижек в земной коре такие глины со временем вновь уплотняются.

Высказывалось предположение, что наземный или подземный взрыв ядерной бомбы мощностью около 100 кт в районах, подстилаемых потенциально текущими грунтами вышеописанного типа, может вызвать колебания грунтов, и в итоге природная среда в этом регионе будет значительно повреждена. Более того, местности с тиксотропными почвами могут быть без труда выявлены аэрофотосъемкой.

**Активизация уснувших вулканов.** На планете имеется около 750 действующих вулканов, примерно 75% из которых образуют так называемое огненное кольцо, окаймляющее бассейн Тихого океана; действующие вулканы имеются также в районе Средиземного моря, вдоль Срединно-Атлантического хребта в антарктических водах, на полуострове Камчатка и в ряде других мест. Такие активные вулканы большую часть времени находятся в покое. Извержения могут начаться совершенно неожиданно. Подобная непредсказуемость во времени ставит под угрозу близлежащие населенные и промышленные районы, а также большие плотины. Особенно мощные извержения могут изменить погоду в целом полушарии и даже в глобальном масштабе. Движение расплавленной лавы, осаждение пепла, потоки грязи или камней, выброс в атмосферу мелких частиц пыли и ядовитых газов и другие явления имеют обычно драматические последствия для природной среды. Попытки человека приостановить движение потока лавы чаще всего не имели успеха.

Предполагается, что ядерная бомба мощностью 1—10 кт, взорванная в кратере действующего вулкана на глубине примерно 100 м, может вызвать взрывообразное истечение лавы или газов и, возможно, спровоцировать интенсивный выброс твердых частиц в атмосферу. К примеру, на территории США находятся восемь наиболее активно действующих вулканов: Хелен (штат Вашингтон), Бейкер (штат Вашингтон), Рейнир (штат Вашингтон), Худ (штат Орегон), Лассен-Пик (штат Калифорния), Огастин (южное побережье Аляски), Катмай (южная Аляска), Мауна-Лоа и Килауэа (остров Гавайи). Находящиеся в состоянии покоя вулканы будут особо уязвимы к попыткам активизировать их в периоды накануне извержения. Уже сейчас, по-видимому, можно с помощью средств дистанционного сейсмического зондирования предсказать возможность пробуждения вулкана и определить тем самым тот короткий промежуток времени, когда вулкан «созреет» и появится возможность воздействовать на него во враждебных целях.

**Высвобождение накопленных запасов воды.** Наводнения уже неоднократно применялись в качестве средства ведения войны и приводили к катастрофическим жертвам, разрушению природной среды и ущербу для сельского хозяйства.

Наиболее вероятными объектами для таких воздействий будут важнейшие плотины и подобные им системы контроля уровня воды в реках, обеспечивающие

работу гидроэлектростанций и ирригационных систем. Например, гидротехническая система реки Колорадо на западе США включает семь крупных многофункциональных плотин (регулирование стока в реке, выработка электроэнергии, снабжение водой засушливых районов для бытовых и сельскохозяйственных целей и др.). Эта система снабжает водой и электроэнергией почти 10% территории США и обеспечивает повседневную жизнь 17 млн. человек. Подходящей и, вероятно, самой опасной возможностью для активного воздействия на литосферу в пределах США было бы разрушение плотины Глен-Каньон в северной Аризоне, выполняющей роль центрального элемента во всей системе.

Река Миссисипи — главная река США — на всем своем протяжении уже значительно заиlena как результат протекания естественных геоморфологических процессов. Течение реки в ее современном виде усердно поддерживается на протяжении многих десятилетий с помощью тщательно спроектированных сооружений и посредством дамб и плотин. Один или более раз в каждые несколько тысяч лет река привычно изменяет свое направление в нижнем течении, однако сейчас это событие запаздывает. Нарушение с враждебными целями шаткого равновесия, искусственно поддерживаемого водоаккумулирующей системой, находящейся в 150 км к северу от устья, — легко осуществимая акция. Она приведет к резкому изменению течения реки (в долине реки Атчапалая) и катастрофическим последствиям. Произойдут обширные наводнения в штате Луизиана, Нью-Орлеан утратит роль главного города, будет также нарушена добыча нефти и газа в Мексиканском заливе. Эти события неблагоприятно отразятся также на состоянии сельского хозяйства и промышленности и на гораздо более обширной территории.

**Растопление полярных льдов.** Известны авторитетные утверждения, что из-за специфики своего происхождения Западноантарктический ледяной массив особенно неустойчив. Его распад может быть вызван причинами, не связанными с изменением климата. Ледник Бэрд потенциально нестабилен, и перемещение шельфового ледника Росса создало бы условия для его быстрого сползания в океан. В результате уровень Мирового океана повысился бы на 5 м. Это дало бы толчок не только для разрушения побережий и прилегающих к ним областей суши во всем мире, но и для региональных изменений температуры и количества осадков. Среди «благодетельствованных» подобными

радикальными изменениями природной среды может оказаться ряд государств Экваториальной Африки.

Предполагается, что всего одна ядерная бомба мощностью 1 Мт, сброшенная на ледник Бэрд вблизи его соединения с шельфовым ледником Росса, может сделать реальностью описанный выше вариант модификации. Вызвав активное извержение действующего вулкана Эребус в море Росс, можно также создать опасность нарушения ледяного покрова.

**Разрушение вечной мерзлоты.** Около 800 млн. га арктических районов на Земле, или примерно 5% всей земной поверхности — главным образом север Европы, Азии и Северной Америки, — заняты вечномерзлыми грунтами, на которых развита тундра. Глубина годового промерзания почвы превышает здесь глубину, на которую она оттаивает летом. Активный слой достигает лишь менее 2 м в глубину (диапазон приблизительно 0—4 м).

Будучи разрушенной, тундровая растительность восстанавливается крайне медленно. На Аляске, например, можно видеть обширные плешины в растительном покрове, облик которых почти не изменился за три десятилетия с тех пор, как здесь велись разведка и добыча нефти. Повреждение поверхности нарушило стабильность вечной мерзлоты, что привело к глубоким изменениям местных условий обитания. Более того, последовавшее за этим изменение отражательной способности земной поверхности повлияло на региональный тепловой баланс и тем самым на характер локальной циркуляции воздуха, а значит, и на климат.

Взрыв ядерной бомбы в нижних слоях атмосферы может уничтожить растительность в тундре и таким образом разрушить природную среду на огромном пространстве и на неопределенно долгое время.

### **Выводы**

В данной статье обобщены существующие в геосфере явления неустойчивости, которые могут стать наиболее вероятными объектами воздействия во враждебных целях. Трудно классифицировать все возможные при этом варианты. Тому есть ряд причин, среди которых, в частности, следующие: (1) сложно установить величину неустойчивости; (2) нельзя определить, насколько легко может быть вызван соответствующий разрушительный процесс; (3) могут существовать сезонные различия неустойчивости или даже непредсказуемые долговременные ее изменения.

Воздействия на литосферу, которые сравнительно легко осуществить, это: высвобождение запасов воды (путем взрыва плотин и дамб обычным или ядерным оружием), разжижение тиксотропных грунтов (процесс провоцируют землетрясения, вызванные ядерным взрывом) и активизация уснувших вулканов незадолго до их пробуждения (с помощью ядерного оружия нарушается их внутренняя структура).

Труднее растопить полярные льды и вызвать землетрясения на суше или на море. Ясно, что наиболее вероятной формой ведения экологической войны, предполагающей воздействия на геосферу, будет разрушение прибрежных дамб или вмешательство в режим крупных внутриматериковых рек.

Важно отметить, наконец, что последствия враждебного воздействия на природную среду, включая геосферу, могут быть существенными, долговременными и, что самое главное, непредсказуемыми. Даже преобразования среды с гражданскими созидательными целями, проводимые в мирное время, часто обрачиваются катастрофическими просчетами. Если мы склонны так недооценивать опасности для природы в результате реализации проектов мирного развития, то тем большая вероятность совершить ошибку при определении размеров и продолжительности последствий воздействия на природную среду в военных целях.

# КАТАСТРОФИЧЕСКИЕ УРОВНИ РАДИАЦИИ

Стивен А. Феттер, Коста Ципис<sup>1</sup>

Существует вероятность нескольких ситуаций, в которых большая группа населения может подвергнуться воздействию опасных доз радиации. [Подобный же результат станет неизбежным последствием даже самой ограниченной ядерной войны.] Это может произойти, если авария в ядерном реакторе вызовет взрыв его оболочки, что приведет к утечке радиоактивных веществ из активной зоны реактора в атмосферу. Несколько меньшую опасность облучения способен создать нечаянный выброс из реактора воды или газов, содержащих ядра радиоактивных элементов. Еще одна возможность—несчастный случай в процессе производства, транспортировки, переработки или хранения радиоактивных материалов, предназначенных для ядерных реакторов или ядерного оружия.

Поскольку количества радиации, которые могут выделиться при каждом из инцидентов, резко варьируют, любая возможность такого рода должна рассматриваться отдельно. Мы расскажем о трех случаях. Первый—взрыв термоядерного оружия на уровне поверхности земли. Второй—расплавление активной зоны ядерного реактора и взрыв его оболочки с последующим выбросом радиации. Третий—взрыв термоядерной боеголовки при ее попадании в ядерный реактор.

Мы хотим подчеркнуть, что не станем включать в наш анализ взрывную волну и тепловой удар, немедленно возникающие после термоядерного взрыва. Мы рассмотрим и сравним только те замедленные воздействия, которые обусловлены выделением энергии излучения. Но прежде отметим, что взрыв ядерного оружия значительно более опасен, чем любая авария с реактором. В свою очередь взрыв ядерного заряда при его попадании в ядерный реактор во много раз разрушительнее, чем его взрыв на земле. Ядерная атака

<sup>1</sup> Steven A. Fetter, Kosta Tsipis. Catastrophic Releases of Radioactivity.—«Scientific American», April 1981, Vol. 244, No. 4, p. 41—47. С. Феттер—специалист в области ядерного оружия; К. Ципис—профессор Массачусетского технологического института, специалист в области ядерных вооружений.

превращает реактор в опустошительное радиологическое оружие.

Термоядерный заряд состоит обычно из трех частей. Первая часть представляет собой по существу спусковой крючок, главным элементом которого являются несколько килограммов плутония. Расщепление ядер плутония в процессе ядерной цепной реакции сопровождается выделением тепла, необходимого для начала термоядерного взрыва.

Вторая часть заряда — термоядерная взрывчатка (смесь дейтерия и трития — тяжелых изотопов водорода). В процессе термоядерной реакции ядро дейтерия (имеет один протон и один нейтрон) сливается с ядром трития (один протон и два нейтрана) в ядро гелия (два протона и два нейтрана). Избыточный нейтрон выбрасывается с высокой скоростью, при этом освобождается большое количество тепловой энергии. Продукты данной реакции не обладают сохраняющейся длительное время радиоактивностью.

Третья часть заряда — это кожух из урана, окружающий слой дейтерия и трития. При бомбардировке нейtronами, высвобождающимися в ходе термоядерного синтеза, ядра атомов урана делятся. Фрагменты расщепившихся ядер являются источником сильной радиоактивности.

В термоядерном оружии, состоящем из трех частей<sup>1</sup>, около половины выделившейся энергии образуется за счет термоядерного синтеза, а другая половина — за счет деления ядер урана.

Тепло, создаваемое взрывом термоядерного оружия, практически мгновенно превращает само оружие в пар, что приводит к остановке ядерных реакций. Большинство образующихся при распаде ядер урана делящихся ядер находятся в возбужденном энергетическом состоянии. При их возвращении на более низкий энергетический уровень возникает электромагнитное излучение в той части электромагнитного спектра, которую составляют рентгеновские и гамма-лучи. Эта радиация нагревает окружающий воздух, формируя ударную волну, нагревающую в свою очередь последующие слои воздуха. В результате возникает светящийся огненный шар. В случае использования оружия мощностью 1 Мт (эта мощность эквивалентна энергии, выделяющейся при взрыве 1 млн. т тротила) огненный шар поднимается на

<sup>1</sup> Так называемая F-F-F-бомба, от fission (расщепление), fusion (слияние), fission (расщепление). — Прим. перев.

высоту около 18 км со скоростью, приближающейся к 440 км/час.

Восходящий поток воздуха, создаваемый поднимающимся огненным шаром, увлекает за собой большое количество почвы и радиоактивных продуктов ядерного взрыва. Взрыв мощностью 1 Мт на уровне земли может создать кратер глубиной более 120 м и диаметром 360 м. По мере охлаждения огненного шара радиоактивные ядра оседают на частицы пыли, которые спустя некоторое время возвращаются на землю в виде радиоактивных осадков.

Радиоактивность осадков обусловлена нестабильностью некоторых ядер; как правило, последние имеют избыток нейтронов. Превращение нейтрона в протон в ходе процесса, называемого бета-распадом, сопровождается уменьшением неустойчивости нейтрона. При этом ядро выбрасывает электроны, поток которых в таком случае называется бета-лучами. Подобные превращения могут снова оставить ядро в возбужденном состоянии, из которого оно возвращается на более низкий энергетический уровень, испуская электромагнитные волны, в основном гамма-лучи. Радиоактивные осадки продолжают излучать бета- и гамма-лучи в течение многих десятилетий после взрыва. Само по себе излучение носит случайный характер. Зная данное количество радиоактивных ядер, можно предсказать лишь приблизительное число излучений в любом взятом интервале времени. С течением времени количество ядер в возбужденном или неустойчивом состоянии уменьшается, соответственно падает интенсивность радиации.

Для количественной характеристики радиоактивности, или, другими словами, количества энергии радиоактивного излучения, способного поглотиться в живой ткани, используются несколько единиц. Стандартной единицей измерения радиоактивности является кюри (1 кюри= $3,7 \cdot 10^{10}$  распадов в 1 сек). В определении не уточняются вид радиации или энергия, которую она несет. Единицей поглощенной дозы ионизирующих излучений служит рад (1 рад отвечает поглощению веществом массой 1 г — таким, как живая ткань,— энергии в 100 эрг<sup>1</sup>). Другая единица — рентген (Р), относится исключительно к рентгеновским и гамма-лучам. Доза в 1 Р для гамма-лучей эквивалентна энергии излучения

<sup>1</sup> В настоящее время используется другая единица для измерения энергии ионизирующего излучения, поглощенной в живой ткани,— грей: 1 грей=100 рад.— *Прим. перев.*

около 94 эрг, поглощенной 1 г живой ткани. Таким образом, рад и рентген практически равны.

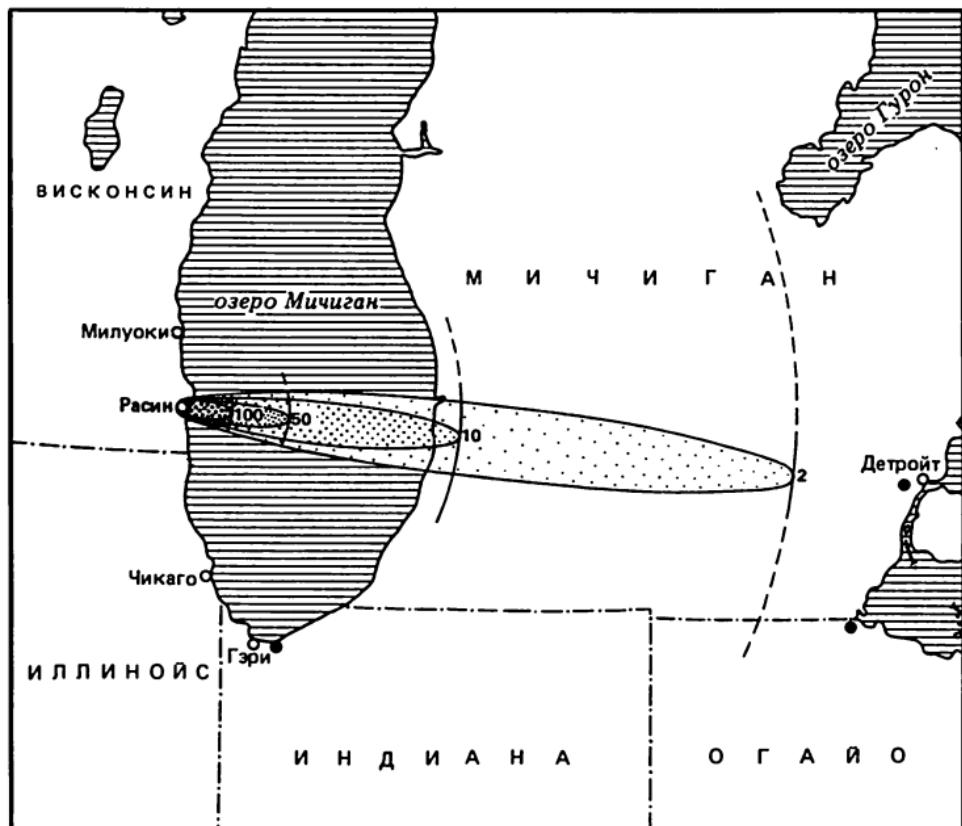
В связи с тем что ни одна из этих единиц не характеризует степени биологического разрушения, вызванного радиацией, была введена еще одна величина — биологический эквивалент рентгена (бэр). Доза радиации, измеренная в бэр, учитывает тот факт, что различные виды радиации могут оказывать совершенно различные воздействия на живой организм, даже если они приносят одинаковое количество энергии и вызывают разрушения по одному и тому же общему механизму, а именно ионизацией атомов во внутриклеточных молекулах. Разрушительный эффект радиации оценивается через расстояние, на которое она проникает в ткань. Доза в бэр равна дозе в радах, умноженной на величину, называемую относительной биологической эффективностью (ОБЭ) излучений. Для бета- и гамма-лучей ОБЭ приблизительно равна 1. Поэтому далее мы принимаем, что доза в радах равна дозе в бэр. Для того чтобы прочувствовать диапазон доз, нам кажется достаточным привести два следующих примера. При рентгенологическом обследовании грудной клетки пациент получает дозу около 0,01 бэр за долю секунды. Естественная фоновая радиация на уровне моря составляет 0,075 бэр в год.

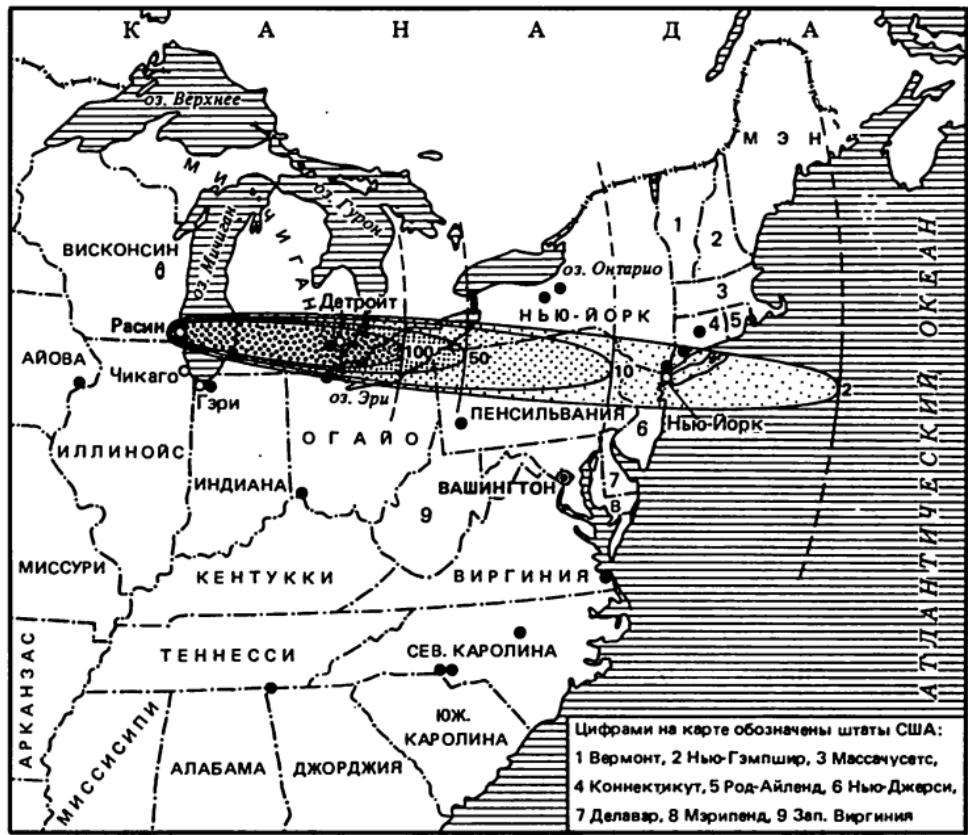
Биологическое действие радиации на людей неодинаково. Оно зависит, в частности, от возраста и состояния здоровья. По этой причине невозможно указать точные значения уровней радиации, при которых наблюдались бы характерные симптомы лучевой болезни, такие, как выпадение волос, рвота, расстройство желудка, внутреннее кровотечение или поражение полости рта и горла. Тем не менее установлено, что выживание практически невозможно, если человек подвергнется облучению в 500—600 бэр на протяжении не более 1—2 дней. Если доза равна 200—450 бэр, то выживание возможно, однако никоим образом не гарантировано, даже если доступна медицинская помощь. Логично предположить, что при дозе 400 бэр в день смертность составит 50% и более. Облучение населения дозой до 100 бэр за тот же промежуток времени может вызвать заболевания, а в некоторых случаях смерть. При этом все же можно надеяться, что большинство заболевших людей поправится без медицинской помощи. Для того чтобы подсчитать площадь поверхности земли, ставшей необитаемой в результате выделения данного количества радиации, примем максимально допустимую дозу радиации для населения, равной 2 бэр

в год. Эта величина более чем в 10 раз превосходит максимальную дозу, допускаемую Агентством по охране окружающей среды США, и выше чем в 20 раз превышает естественную фоновую радиацию. В то же время она меньше дозы (5 бэр в год), которая считается в настоящее время верхним пределом для лиц, подвергающихся профессиональному облучению в течение ряда лет. Стандартная доза — 2 бэр в год — может быть принята для последствий, вызванных аварией ядерного реактора в мирное время. Однако в ядерную войну едва ли возможно эвакуировать население из всех районов, в которых уровень радиации составит 2 бэр в год. В действительности люди, движимые голодом или какой-либо другой необходимостью, возможно, добровольно, а может быть, и по принуждению, займет и те районы, в которых они будут получать выше 50 бэр в год — дозу, которая вызывает лучевую болезнь у более чем половины людей, подвергшихся воздействию радиации.

Теперь вернемся к последствиям выделения радиации в результате наземного взрыва термоядерного заряда мощностью 1 Мт. Большинство образующихся при взрыве радиоактивных веществ в виде радиоактивных осадков выпадают на земную поверхность по направлению ветра от места взрыва. Около 70% радиоактивных осадков, состоящих из частиц относительно большого размера, возвращается на землю в течение дня. Интенсивность радиоактивных излучений ослабевает по мере удаления от места взрыва: облако радиоактивных продуктов взрыва, дрейфуя по ветру, теряет частицы пыли; кроме того, уменьшается общая радиоактивность вследствие продолжающегося распада радиоактивных ядер.

При постоянном направлении ветра схема накопленных доз радиации (в бэр) представляет собой ряд сигарообразных контуров. Каждый контур означает данную величину дозы, а все точки внутри контура образуют область, где доза облучения больше. Например, при скорости ветра 24 км/час летальная зона (здесь смертность среди населения превысит 50%, что соответствует получению дозы в 400 бэр за 24 часа) составит около  $1035 \text{ км}^2$ . Число жертв в летальной зоне будет зависеть в основном от плотности населения. В США, например, плотность населения колеблется от 38 тыс. человек на  $1 \text{ км}^2$  в городских районах в часы торговли до менее 2 человек. Таким образом, радиация от взрыва одной боеголовки способна убить от нескольких сотен до нескольких миллионов человек. Общее число жертв будет зависеть не только от особенностей

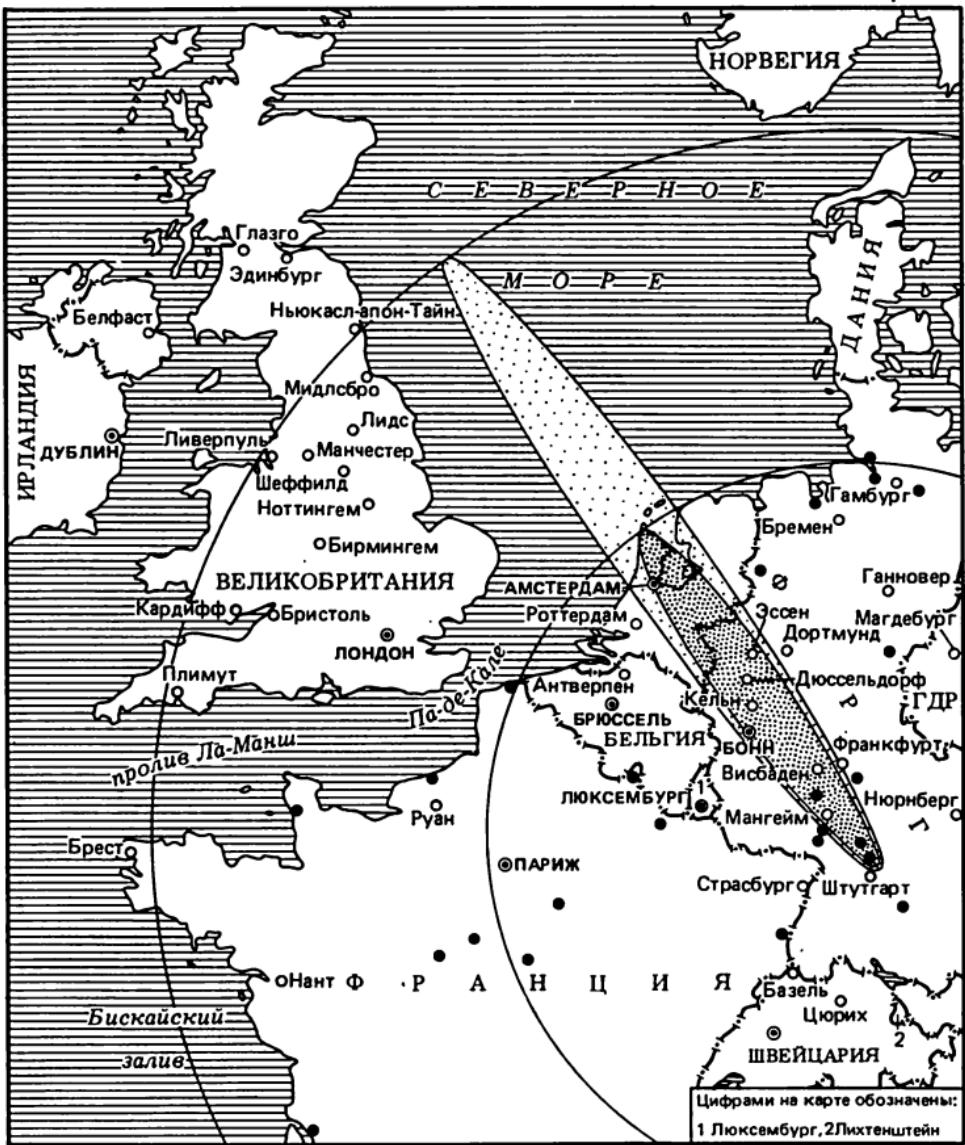




Контуры доз радиации в трех гипотетических случаях. Карта вверху слева дает картину, которая разовьется неделю спустя после аварии ядерного реактора, в результате которой активная зона реактора мощностью 1 ГВт высвободит треть своей радиоактивности. Местоположение гипотетической аварии — город Расин (штат Висконсин). Уровень радиации превысит в 100 млн. раз величину, которая наблюдалась во время аварии на атомной электростанции «Три-Майл-Айленд» близ Гаррисберга (штат Пенсильвания) в марте 1979 г.

Карта внизу слева отражает картину, сложившуюся через неделю после того, как термоядерный заряд мощностью 1 Мт взорвется на уровне земли в Расине, не затрагивая реактора, но выделяя в начальный момент времени гораздо большее количество радиации по сравнению с первым случаем.

Карта на с. 177 показывает ситуацию спустя неделю после испарения активной зоны реактора мощностью 1 ГВт в результате попадания в него боеприпаса мощностью 1 Мт. Радиоактивное излучение из реактора и заряда распространяется над поверхностью земли. В каждом случае преобладает западный ветер, его скорость — 24 км/ч. Поток радиоактивных продуктов взрыва может, однако, распространяться в ряде направлений (пунктирные линии). Дозы приведены в бэр в год. Естественная фоновая радиация на уровне моря составляет приблизительно 0,075 бэра в год. Облучение людей дозой 2 бэра в течение года может вызвать долговременное увеличение числа заболеваний раком. Облучение дозой 50 бэр в год влечет за собой случаи лучевой болезни. Черные пунсоны обозначают места, где в пределах 40 км от города с населением более 100 тыс. человек были построены или строятся коммерческие ядерные реакторы.



Цифрами на карте обозначены:  
1 Люксембург, 2 Люхтенштейн

Атака на один ядерный реактор одним ядерным зарядом могла бы опустошить существенную часть Европы. Здесь представлен результат гипотетической атаки на ядерный реактор мощностью 1 ГВт, размещенный в городе Неккарвестгейм (ФРГ). Заряд имел мощность 1 Мт. Преобладающее направление ветра — юго-восточное, его скорость — 24 км/ч. Через месяц после атаки зона, в которой доза радиации составляет 10 бэр в год (разреженные точки), может расширяться вплоть до Великобритании. Спустя год зона, в которой уровень дозы составляет 10 бэр (частые точки), все еще включает большинство промышленных мощностей ФРГ. Чёрные пунсоны обозначают места расположения коммерческих реакторов в ФРГ и Франции.

места взрыва, но также и от времени суток, погодных условий, эффективности мер предупреждения и имеющихся средств защиты от радиации.

Те, кто избежал смерти в летальной зоне, долгое время не смогут вернуться в нее, поскольку почва там останется зараженной радиоактивными частицами. Выжившие должны будут ждать до тех пор, пока в результате радиоактивного распада и оседания загрязнений на почву с дождем и снегом уровень радиации не уменьшится. При максимально допустимой дозе 2 бэр в год около 3 тыс. км<sup>2</sup> поверхности окажутся непригодными для нужд человека на протяжении года. Еще большие площади останутся зараженными в течение несколько меньшего промежутка времени. Ущерб для общества примет угрожающие размеры. Около 52 тыс. км<sup>2</sup> территории будут непригодны для проживания в течение месяца. Это может вызвать переселение многих сотен тысяч людей.

В случае нападения с применением нескольких ядерных зарядов накопленная радиация почти наверняка вынудит оставшееся в живых население отказаться от использования зараженных рабочих мест, избежавших разрушения во время взрывов. Даже если бы люди были готовы занять районы, в которых они облучались бы дозами, значительно превышающими 2 бэр в год, то и тогда огромные пространства земли оставались бы безжизненными. Каждый заряд в 1 Мт создает зону площадью около 4 тыс. км<sup>2</sup>, в которой доза радиации в течение месяца сохраняется равной по крайней мере 50 бэр в год.

В отличие от ядерного заряда ядерный реактор высвобождает энергию за счет деления ядер. Однако даже в реакторе, полностью вышедшем из-под контроля, скорость, с которой выделяется энергия, более чем в 10<sup>12</sup> раз меньше, чем таковая при ядерном взрыве. Кроме того, энергия, высвобождающаяся в реакторе, вначале поглощается активной зоной реактора, масса которой в сотни раз больше массы ядерного заряда. В результате температура внутри ставшего неуправляемым реактора поднимается медленно.

Если температура активной зоны станет слишком большой, топливные элементы расплавятся, отчего активная зона разрушится прежде, чем в результате цепной реакции сможет высвободиться энергия, необходимая для иницирования взрыва. Через образовавшуюся в оболочке реактора брешь начнет выделяться радиация. При одной из возможных аварий полная утечка охлаждающей жидкости в активной зоне реактора вызовет перегрев и расплавление топливных элементов. При контакте расплавленных материалов с водой происходит ее мгновенное испарение и взрыв, в резуль-

тате чего оболочка реактора разрушается и радиоактивные вещества выбрасываются наружу. В ходе другой возможной катастрофы при перегревании активной зоны реактора образуется водород или другие горючие газы, которые смешиваются с атмосферным кислородом, а затем поджигаются и взрываются. Оболочка реактора пробивается, и радиация излучается в окружающую среду.

Для того чтобы сравнить меру опасности, связанной с выделением радиации из реактора и вызванной ядерным взрывом, проанализируем последствия наиболее катастрофической аварии, приводящей к разрушению оболочки реактора. Заметим, однако, что вероятность такого события является величиной на много порядков меньшей, чем вероятность менее значительной аварии, такой, например, как авария, произшедшая в марте 1979 года на атомной электростанции «Три-Майл-Айленд» около Гаррисберга (штат Пенсильвания, США).

Количество радиоактивного вещества, которое может быть выброшено из реактора, и его состав будут зависеть от конкретного характера аварии и от времени, прошедшего с того момента, когда реактор был заправлен последний раз ядерным горючим. Рассеяние радиоактивности является функцией формы облака радиоактивных продуктов, выбрасываемых во время аварии, и местных погодных условий. Возникают два общих вывода. Первый: скорость испускания радиации термоядерным зарядом вначале гораздо выше скорости, наблюдаваемой при аварии реактора. Однако радиация в случае взрыва термоядерного оружия содержит значительно большую долю короткоживущих радиоактивных изотопов. Второй вывод: при аварии реактора выделяется сравнительно немного тепла. В результате облако радиоактивных продуктов остается на низкой высоте и его радиоактивность достаточно быстро осаждается. В итоге размер территории, зараженной в результате аварии реактора, гораздо меньше той площади, какая будет заражена в случае наземного ядерного взрыва, однако почва в первом случае остается загрязненной радиоактивностью намного дольше.

Рассмотрим ядерный реактор мощностью 1 ГВт (1000 МВт), в котором каждый год заменяется треть ядерного горючего. Предположим, что взрыв прорывает оболочку ядерного реактора и выбрасывает в атмосферу треть содержащихся в реакторе радиоактивных элементов. Спустя час после выброса радиоактивность выделившегося вещества составит приблизительно

1,5 млрд. кюри. Взрыв термоядерного заряда мощностью 1 Мт может повлечь за собой в 1000 раз большую радиоактивность. Авария на «Три-Майл-Айленд» привела к выбросу радиоактивности, в 100 млн. раз меньшей (при этом выделился радиоактивный йод с общей активностью в 17 кюри).

Примем, что и в нашем гипотетическом случае скорость ветра равна 24 км/час. Основным исходом такой аварии являются небольшие размеры области заражения. Кроме того, во всей зараженной зоне уровень радиации для людей остается близким к величине 2 бэр в год. Точнее говоря, доза 2 бэр в год сохраняется в течение месяца на площади около 5 тыс. км<sup>2</sup>. (Аналогичная величина для взрыва термоядерного заряда мощностью 1 Мт составляет около 52 тыс. км<sup>2</sup>). Летальная зона, в которой доза достигает уровня 400 бэр в день, имеет площадь менее 2,6 км<sup>2</sup>. (Летальная зона для взрыва одномегатонного заряда—1035 км<sup>2</sup>.)

Меньший уровень радиации и меньшие размеры зараженной территории в случае аварии реактора дают возможность людям эвакуироваться раньше, чем они вдохнут заметные количества радиоактивной пыли. (Это основная опасность после аварии реактора.) Почва при этом может быть обеззаражена. В случае же ядерного заряда обеззараживанию почвы будут препятствовать гораздо большие количества осажденной радиоактивности.

Для сравнительной оценки разрушительных последствий в результате аварии реактора и взрыва ядерного оружия вкратце рассмотрим возможные деструкции в каждом из случаев. Расплавление реактора не сопровождается значительным ущербом, вызванным взрывной волной или тепловым ударом. Взрыв ядерного заряда, напротив, вызывает незамедлительное опустошение на территории радиусом 8—16 км вокруг места взрыва. При этом, по всей вероятности, будут полностью истреблены или разрушены вспомогательные и медицинские учреждения. Поэтому есть все основания считать, что если одна группа людей подверглась воздействию опасной дозы радиации в результате применения ядерного оружия, а другая—воздействию такой же дозы в результате аварии реактора, выживаемость в первой группе будет намного ниже, чем во второй. Причина такого различия заключается в уничтожении служб, необходимых для оказания помощи пострадавшим от радиоактивного облучения. Трудно оценить точно вероятность возникновения двух рас-

смотренных ситуаций. Тем не менее как среди специалистов в области оборонного анализа, так и среди специалистов по ядерной энергии существует мнение, что в грядущем десятилетии вероятность взрыва ядерного оружия где-либо в мире гораздо выше, чем вероятность катастрофического расплавления ядерного реактора. Среди аргументов, которые могут быть приведены в поддержку этой точки зрения, беспрестанно увеличивающееся число ядерных вооружений в арсеналах нескольких государств, рост напряженности в советско-американских отношениях и вероятность того, что некоторые лица, ответственные за разработку военной политики, могут подвергнуться соблазну отойти от политики сдерживания ядерной войны и взять курс на ее подготовку.

Теперь рассмотрим ситуацию с выбросом радиации при попадании термоядерной боеголовки мощностью 1 Мт в ядерный реактор мощностью 1 ГВт. Предположим, что радиоактивное вещество активной зоны реактора полностью испаряется при взрыве. Радиоактивные частицы активной зоны реактора могут затем объединиться с радиоактивными частицами самого боеприпаса. Они будут подняты восходящим воздушным потоком и опустятся на землю подобно тому, как выпадают на земную поверхность радиоактивные вещества, попавшие в атмосферу при термоядерном взрыве.

Поскольку интенсивность радиации в разрушенном реакторе вначале оказывается существенно меньшей, в первую неделю картина заражения не будет сильно отличаться от картины взрыва, создаваемой исключительно ядерным зарядом. Однако время, в течение которого данная область останется зараженной, будет значительно более продолжительным, так как радиоактивные вещества реактора обладают относительно большим периодом полураспада. По существу, радиоактивные продукты взрыва ядерной боеголовки внесут основной вклад в высокий уровень первоначального радиоактивного заражения, а радиоактивные продукты взрыва реактора обусловят долговременную радиацию. Летальная зона в случае взрыва ядерного заряда при его попадании в реактор может составить около 1300 км<sup>2</sup>, что на одну треть больше летальной зоны, создаваемой взрывом только одного заряда. Накопленная доза радиации составит 2 бэр в год на площади 16,5 тыс. км<sup>2</sup> в течение месяца, а на протяжении года — на площади 64,7 тыс. км<sup>2</sup>. Территория в 500 км<sup>2</sup> сохранит по меньшей мере на столетие такой уровень радиоактивности, при которой каждый ее житель будет

получать дозу, равную по крайней мере 2 бэр в год. Подобный район станет вечным памятником случившейся катастрофе.

Разрушение ядерных реакторов с помощью ядерных зарядов является, очевидно, эффективным способом опустошения огромных частей государства. Действительно, выбрав подходящие погодные условия, одна из воюющих сторон, принявшая для себя такое решение, сможет уничтожить существенную часть промышленных мощностей противника, использовав одинединственный термоядерный заряд. Например, удар по реактору в долине рек Рейн и Неккар способен превратить около трети территории ФРГ (248 тыс. км<sup>2</sup>) в местность, не пригодную для обитания сроком на месяц и более, даже если для выживших окажутся приемлемы дозы накопленной радиоактивности, намного превышающие 2 бэр в год. Единственное условие для начала ядерной атаки состоит в том, чтобы дул юго-восточный ветер.

Размышляя о возможности подобной катастрофы, полезно вспомнить, что в Центральной Европе, где значительна плотность населения и весьма интенсивно использование территории, ядерный реактор может находиться невдалеке от военных объектов. Поэтому весьма велика вероятность того, что ядерным зарядом, предназначенным для нанесения удара по военному объекту, будет случайно разрушен расположенный поблизости реактор. Надо также помнить, что резервуары для хранения радиоактивных отходов обычно располагаются в том же месте, где находится и производящий их реактор. Радиоактивные отходы вскоре могут обрасти радиоактивность в два раза большую, чем существующая в активной зоне самого реактора. Вдобавок реакторы часто строятся парами на расстоянии сотен метров друг от друга. С учетом всего этого нетрудно представить, что доза радиации после взрыва ядерного заряда над комплексом реакторов легко может превысить в 2—6 раз рассчитанный выше уровень.

Нам не удалось найти публичного свидетельства тому, что военные стратеги рассматривали в какомлибо из своих сценариев ядерной войны возможность намеренного или случайного испарения активной зоны ядерного реактора в ходе ядерной атаки. Лучший путь к уменьшению вероятности такого события — это избежать ядерной войны вообще. Некоторыми полезными шагами могли бы стать переговоры по разработке международного соглашения между многими государствами о неиспользовании ядерных мощностей в каче-

стве военных целей и сосредоточение усилий на обеспечение того, чтобы военные объекты не располагались около гражданских реакторов.

Подытоживая наш анализ, мы делаем вывод, что даже один-единственный ядерный заряд способен вызвать заражение радиоактивными осадками гораздо более обширных районов, чем это может повлечь за собой самая страшная из всех мыслимых авария ядерного реактора. С этой точки зрения кажется неуместной обеспокоенность общественного мнения по поводу риска использования ядерных реакторов для получения электроэнергии. Катастрофа с реактором вряд ли приведет к значительным разрушениям в непосредственной близости. Она может, вероятно, вызвать долговременные медицинские последствия и даже привести к некоторым жертвам. Тем не менее эти последствия могут быть смягчены, поскольку работа социальных, административных и медицинских служб не окажется нарушенной, и эти учреждения будут продолжать функционировать даже в зоне заражения. Более того, опасность, привносимая реактором, может быть сведена к минимуму тщательным подбором соответствующих технологий. Опасность же ядерной атаки нельзя преувеличить, ибо ядерная война предполагает такую степень страданий и смерти, которая не имеет себе равной в истории человечества.

# ДОЛГОСРОЧНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЯДЕРНОЙ ВОЙНЫ

П. Р. Эрлих, Дж. Харт, М. А. Харвелл, Р. Г. Равин,  
К. Саган, Дж. М. Вудвелл, Дж. Берри, Е. С. Айенсу,  
А. Г. Эрлих, Т. Эйснер, С. Дж. Гуд, Г. Д. Гровер,  
Р. Херрера, Р. М. Мэй, Э. Майер, К. Р. Маккэй,  
Г. А. Муни, Н. Майерс, Д. Пиментел, Дж. М. Тил<sup>1</sup>

Согласно оценкам, приводимым в новейших исследованиях последствий развязывания широкомасштабной ядерной войны (в ходе которой будет применено ядерное оружие суммарной мощностью 5 тыс.—10 тыс. Мт), в результате одних только взрывов немедленно будут убиты 750 млн. человек, еще около 1,1 млрд. человек погибнут от суммарного воздействия взрывов, светового излучения и радиации, приблизительно 1,1 млрд. раненых будут нуждаться в медицинской помощи. Таким образом, в ядерной войне такого масштаба за короткий промежуток времени может пострадать от 30 до 50% населения планеты. Подавляющее большинство жертв придется на северное полушарие, особенно на США, СССР, Европу в целом и Японию. Эти ужасающие цифры считаются обычными деталями предполагаемых характеристик всеобщей катастрофы, к которой приведет ядерная война. Но имеются еще другие цифры, новые факты и доказательства, представленные в данной статье, которые свидетельствуют о том, что долгосрочные биологические последствия из-за возможных изменений климата могут быть по крайней мере столь же серьезными, как и мгновенные результаты. Какая судьба уготована тем 2—3 млрд. людей, которые не погибнут сразу и чье место жительства окажется вдали от эпицентра ядерного конфликта?

<sup>1</sup> Paul R. Ehrlich, John Harte, Mark A. Harwell, Peter H. Raven, Carl Sagan, George M. Woodwell, Joseph Berry, Edward S. Ayensu, Anne H. Ehrlich, Thomas Eisner, Stephen J. Gould, Herbert D. Grover, Rafael Hergen, Robert M. May, Ernst Mayr, Christopher P. McKay, Harold A. Mooney, Norman Myers, David Pimentel, John M. Teal. Long-Term Biological Consequences of Nuclear War.—«Science», 23 December 1983, Vol. 222, No. 4630. p. 1293—1300 (в сокращении). Настоящая статья появилась вслед за встречей биологов по проблеме долгосрочных распространяющихся на весь мир онологических последствий ядерной войны (Кембридж, штат Массачусетс, 25—26 апреля 1983 г.). Написана комиссией из 20 видных ученых из США, Венесуэлы и Англии. Результаты работы комиссии докладывались на конференции «Мир после ядерной войны», проходившей 31 октября—1 ноября 1983 г. в Вашингтоне.

Среди возможных событий рассмотрим сначала последствия выброса в атмосферу непосредственно за ядерным взрывом огромных масс твердых частиц (пыль, сажа, копоть), которые значительно ослабят приток к Земле солнечной радиации. Из большого числа сценариев обмена ядерными ударами (общей мощностью от 100 до 10 тыс. Мт) известно, что при этом может поглотиться и рассеяться такое количество солнечного света, которое окажется достаточным, чтобы погрузить всю планету в глобальный холод и темноту (ТТАПС)<sup>1</sup>. Расчеты, выполненные на ЭВМ для каждого сценария, указывают на опасные биологические последствия этого явления. Поскольку все сценарии допустимы, исходя из известных предпосылок, и не кажутся невероятными в самом общем плане, их можно считать вполне объективными. К тому же нельзя недооценивать саму вероятность возникновения крупномасштабных ядерных войн. В этой статье мы рассмотрим также последствия влияния ядерных взрывов на атмосферные процессы северного и южного полушарий.

В качестве эталонного взят сценарий ядерной войны, обсуждаемый в работе ТТАПС под № 17. Он сводится к анализу обмена ядерными ударами общей мощностью 10 тыс. Мт, при котором параметры атмосферных аэрозолей (пыль, сажа) выбраны соответствующими наихудшим, но вероятным значениям—до 30% твердых частиц будет унесено огненными бурями в стратосферу.

Поскольку среднегодовой приток солнечного света в северном полушарии составит приблизительно 1% от нормы, температура воздуха вблизи поверхности земли во внутренних континентальных районах может упасть до  $-40^{\circ}$  С. Потребуется по меньшей мере год, прежде чем значения температуры и освещенности восстановятся до нормы. В первое время в зонах ядерных ударов даже в полдень будет очень темно. По приблизительным подсчетам, 30% земной поверхности в средних широтах

<sup>1</sup> К такому выводу пришли американские ученые Р. Турко, О. Тун, Т. Аккерман, Дж. Поллак и К. Саган в статье, посвященной «ядерной зиме» как глобальному последствию широкомасштабного применения ядерного оружия (R. P. Turco, O. B. Toon, T. P. Ackerman, J. B. Pollack, Carl Sagan. Nuclear Winter: Global Consequences of Multiple Nuclear Explosions.—«Science», 23 December, Vol. 222, No. 4630, p. 1283). В данной статье, как и во многих других, для ссылок на эту основополагающую работу используется аббревиатура ТТАПС—по первым буквам фамилий ее авторов.—Прим. перев.

северного полушария сразу после взрывов подвергнутся дозе облучения, превышающей 500 Р. Эта доза гаммаизлучения, источником которого станут радиоактивные осадки, достигнет уровня LD<sub>50</sub> для здоровых взрослых людей или превысит ее<sup>1</sup>. В течение последующих нескольких дней или недель радиоактивные осадки внесут в общую дозу облучения еще около 100 Р на площади свыше 50% территории умеренного пояса в северном полушарии. Внутренняя доза облучений органов человека, таких, как щитовидная железа, костная система, желудочно-кишечный тракт, грудные железы кормящих матерей, составит еще около 100 Р. После осаждения аэрозолей, в результате разрушения слоя озона окислами азота, образующимися в огненном шаре ядерного взрыва, приток ближнего ультрафиолетового излучения Солнца (UV-B, длина волны 320—290 нм) к поверхности Земли в ближайший ряд лет увеличится в несколько раз. Последствия для южного полушария выразятся в уменьшении в 10 раз уровня освещенности, понижении температуры у поверхности земли до -18° С и росте интенсивности ультрафиолетовой радиации за ряд лет на несколько десятков процентов.

Несомненно, что возможны термоядерные конфликты, последствия которых для окружающей среды были бы менее разрушительными. Однако их воздействие на климат, о котором говорилось выше, может стать результатом и значительно более ограниченного обмена термоядерными ударами суммарной мощностью до нескольких сотен мегатонн, если эти удары ориентированы на города. Даже если в этих случаях не произойдет глобальных изменений климата, локальные нарушения могут оказаться весьма серьезными. Мы считаем поэтому, что в процессе принятия решений следует всесторонне оценить вероятные проявления данного сценария, который скорее всего спровоцирует также и долгосрочные последствия. По этой причине в настоящей статье основное внимание уделено более сложной экстремальной ситуации, в которой общая мощность примененного ядерного оружия составит 10 тыс. Мт. В основном случае, рассмотренном у ТТАПС, общая мощность ядерного оружия равна 5 тыс. Мт. Однако авторы придерживаются концепции, что последствия любой ядерной войны, по-видимому, будут несравненно более тяжелыми, чем те, о которых говорится ниже.

---

<sup>1</sup> LD<sub>50</sub> — летальная доза, приводящая к смерти 50% особей.—  
Прим. ред.

Мы еще далеки от полного понимания деталей функционирования глобальных экосистем, а значит, и не в состоянии понять кумулятивный эффект ядерных стрессов, влиянию которых будут подвергаться человек и природные экосистемы. Недооценка любого звена взаимосвязей приводит к серьезным последствиям нарастающего характера.

### Температура

Степень катастрофического воздействия очень резкого понижения температуры на растительность будет зависеть от времени года, когда будет произведен обмен ядерными ударами, от продолжительности воздействия и пределов толерантности растений. Один из крайне неблагоприятных факторов — резкое похолодание. Известно, например, что озимая пшеница, прошедшая обработку низкими температурами, может без вреда для себя перенести температуру до  $-15$ ,  $-20^{\circ}\text{C}$  (что и случается в природе в осенние и зимние месяцы). Однако та же самая культура может погибнуть при понижении температуры до  $-5^{\circ}\text{C}$ , если это произойдет в период активного летнего роста. В альпийских областях некоторые виды растений, например *Pinus sembra*, способны в середине зимы пережить морозы до  $-50^{\circ}\text{C}$ , но могут погибнуть летом при температуре  $-5$ ,  $-10^{\circ}\text{C}$ . Согласно расчетам ТТАПС, после обмена ядерными ударами температура воздуха быстро упадет до самых низких значений: При таких обстоятельствах маловероятно, чтобы обычно морозоустойчивые растения успели «закалиться» (то есть развить устойчивость к заморозкам) до того, как температура станет летальной. Другие виды воздействия на растения — радиация, загрязнение воздуха и недостаток освещения, возникающие уже в момент ядерного взрыва, усугубят драму, вызванную наступлением холода. Напомним и тот факт, что у больных и поврежденных растений сопротивляемость к низким температурам существенно ниже.

Некоторым растениям серьезный ущерб может быть нанесен и при температурах выше  $0^{\circ}\text{C}$ . Например, влияние в критический период роста на рис или сорго температуры  $13^{\circ}\text{C}$  может препятствовать образованию зерна, поскольку произведенная растениями пыльца окажется стерильной. Кукуруза и соевые бобы — эти две важные сельскохозяйственные культуры в Северной Америке — крайне чувствительны к температуре ниже  $10^{\circ}\text{C}$ .

Таким образом, воздействие ядерной войны на

растительность в условиях умеренного климата будет иметь, вероятно, меньший эффект осенью или зимой. Этот эффект будет стабильным в тропических поясах, где растительность уязвима по отношению к низким температурам на протяжении всего года. Единственным местом, где наземные растения заметно не пострадают от сильных холодов, станут морские побережья и острова, поскольку падение температуры тут компенсировалось бы влиянием океана. Однако из-за значительного горизонтального температурного градиента между океаном и внутриконтинентальными областями здесь можно ожидать особо резких изменений погодных условий.

### Освещенность

Нарушение процесса фотосинтеза в результате сокращения количества солнечной радиации повлечет за собой нарастающие отрицательные последствия для функционирования пищевых цепей, многие из которых включают человека как потребителя. Первичная продуктивность экосистем будет резко уменьшаться по мере ослабления светового потока, даже если позволить себе почти неправдоподобное предположение о том, что в других аспектах растительность не будет повреждена.

Вопросы влияния яркости освещения на интенсивность фотосинтеза, рост растений и урожайность изучены достаточно полно. В частности, установлено, что растение, имеющее несколько «уровней» листьев, ориентированных под различными углами к солнцу и частично затеняющих друг друга, в целом, как правило, не получает требуемого для нормального развития количества света. Таким образом, ослабление потока света лишь на 10%, возможно, и не отразится на интенсивности фотосинтеза в отдельном полностью освещенном листе, однако в целом в растении этот процесс станет протекать менее активно из-за наличия внутри кроны затененных листьев. Поскольку растения еще и дышат, то есть выделяют углекислоту, воду и тепловую энергию, большинство из них вряд ли сможет обеспечить свой рост, если освещенность упадет хотя бы ниже 5% ее обычной величины в месте их обитания (так называемая точка компенсации). При тех значениях освещенности, которые ожидаются в первые месяцы после обмена массированными ядерными ударами, растения будут серьезно повреждены, а многие из них

погибнут из-за существенного снижения их чистой продуктивности, вызванного лишь недостатком света.

### Ионизирующая радиация

Ионизирующую радиацию при обмене ядерными ударами создадут прямой поток нейтронов и гамма-лучей из огненного шара и радиоактивные продукты ядерного взрыва, разносимые ветром от места взрыва и выпадающие на местности, а также вовлеченные в процесс общей атмосферной циркуляции.

Степень ущерба организму от воздействия радиации находится в прямой зависимости от дозы и продолжительности облучения. Считают, что смертельная доза облучения для человека составляет от 350 до 500 Р, полученных организмом в целом менее чем за 48 часов. Большинство других млекопитающих и некоторые растения имеют средние летальные дозы менее 1000 Р. С понижением мощности дозы радиации средняя летальная доза возрастает.

На район, подвергающийся интенсивному облучению из светящейся области ядерного взрыва (огненного шара), будут также непосредственно воздействовать взрывная волна и тепловое излучение. Область, внутри которой давление, создаваемое взрывом, превышает  $0,32 \text{ кг}/\text{см}^2$ , фиксируется как летальная зона взрыва, а область, в пределах которой температурный поток превосходит  $10 \text{ кал}/\text{см}^2$ , — как летальная зона теплового излучения. Ожидается, что оба контура будут меньше контура, очерчивающего смертельную для человеческого организма дозу ионизирующей радиации.

Ориентировочные подсчеты, основывающиеся на сценарии, который был опубликован в журнале «Амбио» и сходен с основным случаем у ТТАПС, исходят из того, что в ходе обмена ядерными ударами произойдет 11 600 взрывов общей мощностью 5742 Мт, причем районы радиоактивного заражения не будут взаимно перекрываться. Из этого следует, что около  $5 \cdot 10^6 \text{ км}^2$  территории, расположенной по направлению ветра, подвергнутся облучению дозой около 1000 Р. Около 85% этой дозы придется на первые 48 часов. Такая доза явится смертельной для всех облученных людей и приведет, в частности, к гибели обширных массивов хвойных лесов в наиболее холодных частях северного полушария. Если при обмене ядерными ударами окажутся разрушенными ядерные реакторы, емкости для хранения радиоактивных отходов и заводы по переработке ядерного топлива, то размеры зараженной терри-

тории и уровни ионизирующей радиации могут быть и того больше.

Если предположить, что примерно половина указанной выше области поражения покрыта лесом и подвергается воздействию радиации в 1000—10 000 Р, то это будет означать гибель огромного количества деревьев и других растений на площади около  $2,5 \cdot 10^6$  км<sup>2</sup>, что создаст предпосылки для возникновения пожаров на обширных пространствах. На 2,5% земной поверхности северного полушария погибнет большинство хвойных растений.

Возможность того, что еще 30% площади в средних широтах будет облучено дозой гамма-излучения около 500 Р, усугубит катастрофу. Но если большинству популяций растений эта доза причинит лишь небольшой ущерб, то среди млекопитающих, включая человека, она вызовет всеобщую смертность. Не погибшие люди в течение нескольких недель будут больны, а в последующие периоды их жизни у них повысится восприимчивость к заболеваниям раком. Согласно оценкам, общее число пострадавших людей превысит 1 млрд. человек.

### Ультрафиолетовое излучение

На протяжении нескольких недель после ядерных ударов пыль и сажа, поднятые в тропосферу и стратосферу, будут продолжать поглощать ближнее ультрафиолетовое излучение (UV-B), поток которого в противном случае сопровождался бы частичным разрушением озоносферы. Однако, когда спустя несколько месяцев атмосфера очистится от пыли и сажи, последствия образования разрывов в озоновом экране станут ощущимыми и на земной поверхности. В северном полушарии за время около года интенсивность UV-B возрастет приблизительно в 2 раза для основного случая обмена ядерными ударами, рассмотренного ТТАПС, и в 4 раза для случая войны с общей мощностью примененного ядерного оружия 10 тыс. Мт. В случае же, если озоносфера не будет повреждена, доза UV-B окажется существенно выше в экваториальных областях, чем в умеренных широтах.

Даже несравненно меньшее истощение слоя озона считается опасным по своим последствиям для экосистем и людей. Если интенсивность во всем диапазоне UV-B повысится на 50%, то интенсивность излучения в его высокоэнергетической области (длина волны около 295 нм) увеличится почти в 50 раз. Ультрафиолетовая

радиация этой области обладает сильным биологическим действием, поскольку активно поглощается молекулами нуклеиновых кислот, ароматических аминокислот и белков. В больших дозах UV-B-излучение способно повредить листья растений и уменьшить их продуктивность. Известно, что продуктивность морского планктона, обитающего в приповерхностной толще воды, обнаруживает тенденцию к снижению и при современном естественном уровне ультрафиолетовой радиации. Поэтому даже небольшое увеличение этого уровня будет иметь «глубокие последствия» для структуры морских пищевых цепей.

Существуют по крайней мере еще четыре направления, где рост интенсивности UV-B-излучения в состоянии причинить вред биологическим системам. (1) Известно, что функционирование иммунной системы человека и других млекопитающих подавляется даже небольшими дозами UV-B, что приводит, особенно в условиях нарастания потока ионизирующей радиации и других физиологических стрессов, к увеличению заболеваемости. (2) Растения, выросшие при недостаточном освещении, в 2—3 раза чувствительнее к UV-B-излучению по сравнению с растениями, развившимися на полном свете. (3) Восприимчивость бактерий к UV-B-излучению повышается при низких температурах, из-за чего тормозится процесс синтеза ДНК, поскольку скорость этого процесса зависит от освещенности. (4) Продолжительное воздействие возросшего уровня UV-B-излучения может вызвать развитие катаракты и повреждение роговой оболочки глаза, приводящие к потере зрения у людей и сухопутных млекопитающих. Таким образом, последствия усиления мощности потока ультрафиолетового излучения ближней области могут быть поставлены в один ряд с самыми серьезными непредсказуемыми последствиями ядерной войны.

### Влияние на атмосферу Земли

В ходе ядерной войны в земную атмосферу будет поступать большое количество газообразных загрязняющих веществ, в том числе окись углерода, озон, окислы азота, цианиды, винилхлорид, диоксины и фураны. Смог и кислотные дожди станут широко распространенными отзывами обмена ядерными ударами. Загрязнители могут и не оказаться немедленного влияния на растительность, которая и без того уже будет поражена, но в зависимости от продолжительно-

сти нахождения поллютантов в воздухе, они, безусловно, проявят себя как помеха в восстановлении флоры. В то же время перенос их ветром на большие расстояния в районы, где экосистемы не были подвергнуты вредным воздействиям, может вызвать дополнительные отрицательные последствия. Пожары на больших пространствах в сочетании с временным прекращением процесса фотосинтеза обусловят непродолжительное повышение концентрации углекислого газа в атмосфере. Количество углекислого газа, содержащееся сейчас в атмосфере, расходуется в процессе фотосинтеза на протяжении нескольких лет, а его дальнейшее истощение компенсируют запасы неорганического углерода в океане. Следовательно, если глобальный климат и продуктивность экосистем как функция фотосинтеза спустя небольшое число лет вернется к уровню, близкому к нормальному, то маловероятно, чтобы произошли сколь-либо значительные долгосрочные изменения в составе атмосферы. Однако вполне вероятно, что воздействие ядерных взрывов на оба полушария (сопровождающей это воздействие гибелью фотосинтезирующих организмов), может вызвать внезапное увеличение содержания углекислого газа в атмосфере и таким образом стать причиной долговременных изменений климата. Для сравнения укажем, что для восстановления запасов кислорода биосферой требуется около 2000 лет.

### Сельскохозяйственные экосистемы

В населенных пунктах имеется немало сооружений для хранения больших масс важнейших пищевых продуктов. По преимуществу мясо и другая свежая продукция поставляются населению непосредственно с полей и ферм. Только зерно хранят в значительных количествах, однако места его складирования обычно располагают вдалеке от густонаселенных центров. Если ядерная война разразится весной или ранним летом, то почти бесспорно, что урожай будет утрачен. Урожай злаков должны быть уbraneы заранее и в том случае, если война ожидается в осенне-зимний период, поскольку на протяжении многих месяцев будет сохраняться необычно холодная погода, что скажется неблагоприятным образом на росте сельскохозяйственных культур в последующие сезоны вегетации.

Короче говоря, с началом ядерной войны имеющиеся в наличии запасы продовольствия в северном полушарии будут уничтожены или заражены, уцелев-

шие же резервы быстро истощаются. Для государств, переживших ядерную войну, пищевые ресурсы оскудевают за короткое время. Более того, государства, в настоящее время импортирующие большие партии пищевых продуктов, немедленно лишатся традиционных продовольственных поставок и будут вынуждены полагаться исключительно на собственные сельскохозяйственные и природные экосистемы. Это обернется серьезной проблемой для многих развивающихся стран, и в первую очередь для расположенных в тропиках.

Подавляющее большинство сельскохозяйственных культур однолетние и поэтому остро нуждаются в заботе людей, уходе и подкормке. Кроме того, урожай, и прежде всего та его часть, которая предназначена для потребления людьми, требует дополнительных затрат энергии, помимо необходимой для дыхания растений, также на минимизацию стрессов, оказываемых на окружающую среду пестицидами, недостатком воды, неблагоприятными природными явлениями, загрязнением воздуха и т. д. После обмена ядерными ударами будет гораздо труднее (если вообще возможно) обеспечить эти условия на большей части Земли (если не на всей планете). Сельское хозяйство в том его виде, в каком мы его знаем сегодня, должно с точки зрения всех его практических задач прийти к концу.

Поскольку урожай большинства сельскохозяйственных культур в Северной Америке, Европе и СССР собирают и хранят не на индивидуальных фермах, а в основном вблизи или в самих тех районах, которые являются потенциальными целями для ядерного нападения, то запасы продовольствия в последующие послевоенные годы, несомненно, значительно сократятся, а и без того ограниченное генетическое разнообразие этих культур, по всей вероятности, сильно уменьшится. Более того, районы, в которых можно было бы начать сельскохозяйственную деятельность, окажутся под воздействием местных изменений климата, высокого уровня радиоактивного заражения и эрозии почвы. Восстанавливать сельскохозяйственное производство придется в отсутствие энергетических ресурсов (прежде всего это топливо для тракторов и удобрения), традиционных для сельского хозяйства в развитых странах.

После ядерной войны в континентальных областях (прибрежные зоны составят исключение) на некоторое время существенно уменьшится количество атмосферных осадков, которые уже сейчас являются во многих районах главным фактором, лимитирующим рост сельскохозяйственных культур. Станут невозможными так-

же ирригационные работы, требующие, помимо воды, энергии и человеческих усилий. Более того, в течение ряда месяцев после обмена ядерными ударами большая часть имеющихся запасов воды окажется замороженной, а возврат температуры к значениям нормы будет происходить крайне медленно.

### **Наземные экосистемы умеренных широт**

После окончания ядерной войны оставшиеся в живых люди (2—3 млрд.) будут вынуждены обратиться к природным экосистемам, поскольку сельскохозяйственное производство окажется разрушенным. В то время как эти экосистемы должны будут обеспечивать жизнедеятельность человеческой популяции сверх имеющихся у них возможностей, нормальное функционирование самих экосистем заметно ослабнет из-за губительных последствий ядерной войны.

Воздействие на природные экосистемы низких температур, огня, радиации, атмосферных возмущений и других физических стрессов (часто вкупе и одновременно) приведет к устойчивому росту их уязвимости по отношению к болезням, насекомым-вредителям и другим негативным факторам. Первичная продуктивность катастрофически упадет вследствие низкого освещения. Интенсивное ультрафиолетовое излучение, смог, насекомые-вредители, радиация и др. усугубят ущерб растениям, поэтому маловероятно, чтобы естественная растительность смогла быстро обрести свои прежние свойства и размеры, даже после того, как температура и освещенность вновь станут благоприятными. Одновременно из-за острого недостатка растительной пищи животные, главным образом позвоночные, не убитые тотчас же взрывом и ионизирующей радиацией, замерзнут или, оказавшись в мире тьмы, станут умирать от голода и жажды, поскольку вся вода на поверхности земли превратится в лед. Выжившие особи окажутся крайне рассредоточенными по территории и часто больными, что приведет к постепенному вымиранию еще многих видов.

Природные экосистемы, помимо того, что обеспечивают человечество пищей и кровом, выполняют разнообразную жизненно важную работу: регулируют состав атмосферы, смягчают климат и погоду, управляют круговоротом воды в природе, формируют и сохраняют почву, утилизируют отходы, воспроизводят питательные вещества. Для будущего человечества наиболее важной функцией природных экосистем, помимо про-

чих, является обеспечение пищей и условиями существования громадного набора видов, и среди них—*Homo sapiens*—как высшая ступень развития живых организмов на Земле. Нарастающие потери генетических ресурсов в результате вымирания отдельных видов должны стать одним из наиболее серьезных потенциальных последствий ядерной войны.

Огромное воздействие на экосистемы северных умеренных широт окажут вспыхнувшие после обмена ядерными ударами пожары. Их масштаб и распределение обусловят время года и характер начавшейся ядерной войны. Не менее серьезным последствием, к тому же трудно предсказуемым, являются размер и распространенность огненных бурь, которые могут нагреть поверхность почвы до температуры, достаточной, чтобы повредить и даже убить семена растений, особенно тех видов, которым свойственно вегетативное размножение и которые не приспособлены переносить повторяющиеся времена от времени пожары. Ядерные взрывы в воздухе, многократно произведенные над периодически засушливыми районами, например Калифорнией, в конце лета или начале осени, способны сжечь большую часть территории штата, поросшей лесом и кустарником. Как следствие этого в наступивший затем сезон дождей произойдут катастрофические наводнения и разовьется эрозия почвы. Заиление водоемов, заражение их ядовитыми стоками и радиоактивными веществами, вымытыми из почвы осадками, повлечет за собой гибель большей части фауны в пресных и прибрежных водах, а накопление радиоактивности в популяциях выживших съедобных моллюсков может на долгое время сделать их опасными для употребления.

Назовем еще ряд последствий ядерной войны, роковых для функционирования природных экосистем умеренных широт: (1) замедлятся процессы обеззараживания воздуха и воды как еще один результат урона, нанесенного растениям, которые сейчас являются важным инструментомнейтрализации ядовитых веществ; (2) уменьшится величина транспирации растений, а значит, снизится скорость поступления воды с земной поверхности в атмосферу (особенно ощутимо в континентальных регионах); и, следовательно, замедлится круговорот воды в природе; (3) сильные повреждения почвенного покрова ускорят процессы эрозии и, по всей видимости, увеличат вероятность возникновения разрушительных пыльных бурь.

Процесс восстановления растительности может в

чем-то напомнить аналогичный процесс, протекающий в природе после локальных пожаров. Однако в природе, только что пережившей ядерную катастрофу, стрессы от воздействия радиации, смога, эрозии, запыления атмосферы и кислотных дождей будут накладываться на стрессы, вызванные холодом и темнотой, растягивая и модифицируя таким образом послевоенную последовательность сукцессий растительности, что в свою очередь задержит возобновление экосистемами присущих им функций. По-видимому, большинство изменений в экосистемах будет кратковременным. Отдельные же структурные и функциональные изменения могут носить долговременный и, возможно, даже необратимый характер, поскольку претерпеваемые экосистемами качественные сдвиги нередко дают начало альтернативным, стабильным состояниям. Эрозия почвы станет серьезной проблемой в районах, перенесших обширные пожары, гибель растений и резкие колебания климата. Очень многое будет зависеть от того, каким окажется ветровой и дождевой режим<sup>а, б</sup> в первый послевоенный год. Бессспорно, что существенно уменьшится разнообразие природных сообществ и что многочисленные виды растений, животных и микроорганизмов будут обречены на вымирание.

### Тропические наземные экосистемы

В какой степени тропики могут быть подвергнуты воздействию описанных выше условий, зависит от таких факторов, как направление ядерного удара, распространенность огненных бурь, стирание границы между тропосферой и стратосферой, интенсивность смешения воздушных масс обоих полушарий Земли как функции географической широты. Весьма вероятен для северных тропиков и по крайней мере возможен для южного полушария приход плотных облаков пыли и сажи, а также спад температуры воздуха ниже 0° С. Очевидно, требуется обсудить возможные последствия этих явлений также для тропических наземных экосистем.

Известно, например, что семена тропических деревьев, как правило, менее жизнеспособны по сравнению с семенами древесных видов умеренного климата. Если темнота, холод или оба эти фактора вместе получат широкое распространение в тропиках, тропические леса могут в основной своей массе исчезнуть. Это в свою очередь приведет к вымиранию большинства видов растений, животных и микроорганизмов на

Земле, что будет сопровождаться долговременными последствиями, которые коснутся способности человечества адаптироваться к условиям окружающей среды.

Когда темнота опустится на обширные пространства тропиков, тропическая растительность, которая, как считают, находится вблизи точки компенсации, станет «задыхаться». К тому же многие растения в тропических и субтропических районах не обладают защитным свойством вступать в так называемый период покоя (что позволило бы им быть устойчивыми к холodu) даже при температурах, значительно превышающих 0° С. Но даже если темнота и холод ограничиваются в основном умеренными широтами, прорывы холодного воздуха и скоплений атмосферных поллютантов могут вызвать катастрофическое понижение температуры и в тропиках. По своим масштабам это явление превзойдет климатический феномен, известный как «friagems», при котором волны холода, сопровождающие зимний антициклон в умеренных областях Северной Америки, вторгаются в экваториальные районы бассейна Амазонки, что приводит к гибели большого числа птиц и рыбы. Имея в качестве изученного аналога события в эпоху плейстоценового оледенения, можно предположить, что континентальные области тропических широт испытывают жестокое действие низких температур и уменьшение количества осадков.

Зависимость людей, проживающих в тропиках, от импорта продовольствия и удобрений, примет трагическое направление; даже если тропики и не окажутся непосредственно задетыми войной. Огромное число людей будут вынуждены покинуть города и попытаться возделывать сохранившиеся участки лесов, ускоряя тем самым их разрушение, а в конечном счете и их гибель. Спешно проводимая в огромных масштабах с помощью техники вырубка и выжигание лесов увеличат поступление в атмосферу дыма и сажи. В конечном счете каждый житель Земли ощутит на себе глубокий резонанс последствий ядерной войны вне зависимости от приуроченности их к конкретным широтам.

### **Водные экосистемы**

Благодаря тепловой инертности воды обитающие в воде организмы защищены от воздействия резких колебаний температуры воздуха. Но из-за неблагоприятных изменений климата в результате ядерной войны многие пресноводные водоемы промерзнут до дна или по крайней мере на значительную глубину. Прекраще-

ние жизни в них в этих условиях очевидно. Приблизительно оценено также воздействие затяжной темноты на морские организмы. Первичные продуценты, стоящие в начале морской пищевой цепи, особенно чувствительны к длительному недостатку освещения. Поэтому, если присущий тропикам избыток солнечного света уменьшится, то результатом явится замедление процесса размножения. Более того, продуктивность приповерхностного морского планктона заметно снижается уже сейчас наблюдаемым уровнем ультрафиолетовой радиации в ближней области, посему даже небольшое увеличение интенсивности UV-B-излучения может вызвать глубокую перестройку в структуре морских пищевых цепей. Часто думают, что биологические ресурсы океана должны стать главным источником пропитания для оставшихся в живых после ядерной войны. Однако осознание того, каким будет эффект совместного воздействия темноты, ультрафиолетового излучения, штормовых приливов, уничтожения в ходе войны целых флотов и накопления радиоактивных изотопов в морских организмах, бросает на это предположение огромную тень сомнения.

### Выводы

Наш прогноз изменений климата при ядерном конфликте вполне обоснован, поэтому мы вправе утверждать, что качественно одни и те же типы стрессов будут возникать как при ограниченной войне (мощность ядерного удара около 5 тыс. Мт или меньше), в которой целью для поражения станут города, так и при широкомасштабной ядерной войне (10 тыс. Мт). Существенно то, что все обеспечивающие нормальное функционирование природных экосистем факторы окажутся сильно ослабленными. Оставшиеся в живых люди столкнутся вплотную, по крайней мере в северном полушарии, с чрезмерным холдом, недостатком воды, пищи и топлива, с тяжелыми последствиями радиоактивного облучения и загрязнения среды, с болезнями и колоссальными психологическими стрессами — и все это в сумерках или даже в кромешной тьме.

Нельзя исключить и той ситуации, когда темное небо и низкие температуры воцарятся над всей планетой. Случись это, и может быть гарантировано повсеместное вымирание. Земля будет неузнаваемо преобразена и биологически обессилена. Погибнет большинство видов тропических растений и животных и подавляющая часть сухопутных позвоночных в северных рай-

онах умеренного климата, а также громадное число растений и многочисленных пресноводных и морских организмов.

Однако даже при таких обстоятельствах кажется маловероятным, чтобы на незамедлительное вымирание был обречен вид *Homo sapiens*. Вопрос о том, окажутся ли люди способными выжить в условиях сильно измененных биологических сообществ, непривычного климата, высокого уровня радиации, разрушенного сельского хозяйства, поломанных социальных и экономических систем, тяжелых психологических нарушений и множества других трудностей, остается открытым. Ясно одно, что воздействия широкомасштабной термоядерной войны только на природные экосистемы может оказаться достаточным для уничтожения существующей цивилизации (по крайней мере в северном полушарии). Наши знания о том, какими будут незамедлительные, учиняющие в один миг убийство свыше 1 млрд. человек, промежуточные и долговременные последствия ядерной войны, дают основание считать, что в действительности в северном полушарии может не остаться ни одного выжившего человека. Более того, описанный здесь сценарий ядерной войны не отражает в полной мере всего ужаса грядущих событий, который можно только себе представить с учетом размеров современного и ожидаемого в недалеком будущем мирового ядерного арсенала. При любом крупномасштабном ядерном конфликте, вероятно, будет довольно одних глобальных изменений окружающей среды, чтобы безвозвратно погибли большинство видов растений и животных. В этом случае нельзя совершенно исключить и возможность вымирания *Homo sapiens*.

# ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ВОЙНЫ: ПОЛИТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ<sup>1</sup>

Настоящий документ содержит политические рекомендации, касающиеся проектов экологической войны, другими словами, планов использования средств воздействия на природную среду с враждебными целями. Эти рекомендации прямо или косвенно вытекают из шести технических, юридических и политических оценок, которые приводятся ниже.

## I. Общие рекомендации

Выдвигаемые здесь политические рекомендации охватывают весь круг проблем экологической войны, какие существуют в настоящее время и возможны в будущем как следствие несовершенства юридических норм ее регулирования. Здесь не рассматриваются последствия широкомасштабной ядерной войны, хотя несомненно, что возникновение ее означало бы полное разрушение природной среды и поставило бы под угрозу само существование цивилизации. Бессспорно и то, что для сохранения целостности природной среды были бы более полезны не фрагментарные действия, а полное устранение угрозы применения ядерного оружия.

### 1. Высвобождение воды

Сотни запруд, дамб, земляных валов, многие из которых сдерживают течение больших рек, а также свыше 70 гигантских плотин более чем в 20 странах мира могут во время войны стать объектами нападения. Опыт показывает, что случаи манипулирования с природной средой в военных целях, имевшие место в истории человечества и ставшие причиной самых опу-

<sup>1</sup> Environmental Warfare: Policy Recommendations.—In: Environmental Warfare: A Technical, Legal and Policy Appraisal. SIPRI, 1984. Taylor & Francis, London and Philadelphia, p. 83—88. Рекомендации приняты на совместном симпозиуме Стокгольмского международного института исследований проблем мира (SIPRI) и Института проблем разоружения при ООН (UNIDIR) «Экологическая война». Симпозиум проходил 24—27 апреля 1984 г. в Женеве.

стошительных последствий, были связаны с разрушением плотин, предназначенных для контроля за потенциальной энергией рек или других водных объектов. Чтобы свести к минимуму вероятность повторения столь привлекательных с точки зрения военных действий, несущих угрозу этим естественным или искусственно созданым компонентам окружающей среды, рекомендуется: (1) размещать жилые и другие объекты, для создания которых были израсходованы значительные средства и трудовые ресурсы, по крайней мере в стороне от пути, по которому может двигаться вода при прорыве наиболее уязвимых гидротехнических преград; (2) стремиться к тому, чтобы возможно большее число государств одобрили и присоединились к Протоколу I Дополнения 1977 г. к Женевским конвенциям 1949 г.<sup>1</sup>, который с определенными оговорками запрещает нанесение ударов по таким объектам; 3) добиваться положения, при котором государства, одобравшие этот протокол, содействовали доведению предусмотренного им запрещения до безоговорочного.

## 2. Высвобождение радиации

Свыше 300 крупных промышленных объектов, на которых сосредоточены огромные количества радиоактивных материалов,—атомные электростанции и другие подобные предприятия: комбинаты по переработке ядерного топлива, заводы по производству ядерных бомб и хранилища ядерных отходов, построенные за последние десятилетия в 25 странах,—стали неотъемлемым компонентом окружающей человека среды. Они могут подвергнуться нападению, в результате которого может произойти катастрофический выброс радиации в окружающее пространство, который сделает обширные территории на многие годы непригодными для жизни. Чтобы свести к минимуму возможность подобных враждебных акций, рекомендуется: (1) строить любое новое предприятие такого типа с учетом вероятных последствий для окружающей среды; (2) размещать такие предприятия по возможности рассредоточенно и на удалении от потенциальных объектов для военного нападения; (3) создавать благоприятные условия для присоединения государств к Протоколу I Дополнения 1977 г. к Женевским конвенциям 1949 г., которое с определенными оговорками запрещает нападения на

<sup>1</sup> Имеются в виду международные конвенции о защите жертв войны, подписанные 12 августа 1949 г.—Прим. ред.

атомные электростанции; (4) добиваться положения, при котором государства, одобравшие протокол, содействовали бы доведению предусмотренного им запрещения до безоговорочного.

### 3. Высвобождение микроорганизмов

Вирулентные и жизнестойкие микроорганизмы, например вирус сибирской язвы, могут попасть в окружающую среду какой-либо страны в результате военных действий. Подобное враждебное манипулирование с биогенным компонентом окружающей среды может привести к тому, что огромные пространства на многие годы станут непригодными для животноводства, а может быть, и вообще для жизни. Чтобы предотвратить подобные действия в военных целях, рекомендуется: (1) соблюдение всеми государствами уже принятого большинством стран Женевского протокола 1925 г. о запрещении применения на войне удушливых, ядовитых и других подобных газов и бактериологических средств и почти столь же широко одобренной Конвенции о бактериологическом и токсинном оружии 1971 г., запрещающей даже накопление их запасов; (2) разработка и использование участниками этих двух международных документов методов контроля за соблюдением их положений и процедур рассмотрения жалоб об их нарушении; (3) содействовать присоединению государств к Конвенции о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду 1977 г., которая с некоторыми оговорками запрещает преднамеренное воздействие с враждебными целями на состав и динамику биологических систем; (4) укреплять действие конвенции в соответствии с предложениями, изложенными ниже.

### 4. Защита отдельных регионов

Лишь небольшое число географических регионов Земли защищено многосторонними договорами от всех видов ущерба в случае войны, а тем самым также и от любых враждебных обращений с природой. Наиболее убедительным примером такого рода протекции являются меры по защите от военного воздействия Антарктиды и прилегающих к ней пространств Мирового океана, вытекающие из Международного договора об Антарктике 1959 г. Рекомендуется: (1) более строго выполнять Договор 1959 г.; (2) внести в него изменения, которые исключили бы толкование его положений в

пользу отдельных государств; (3) формально признать Антарктику достоянием всего человечества; (4) объявить и некоторые другие географические ареалы свободными от экологической и любой иной войны. При создании таких демилитаризованных регионов в центр особого внимания должны быть поставлены: (1) районы, геологически неустойчивые: зоны действующих вулканов, полярные ледники, тиксотропные почвы (обращающие текучесть в условиях вибрации), зоны разломов (трещин) в земной коре, (2) экологически важные районы, которые (а) содействуют глобальному равновесию в природе; (б) содержат очень хрупкие экосистемы; (в) имеют условия для обитания уникальных организмов или сообществ; (г) населены видами, находящимися на грани исчезновения.

### **5. Модификация окружающей среды**

В какой-то степени человек уже располагает возможностями целесообразно воздействовать на крупномасштабные процессы в природе, и, безусловно, они все более станут возрастать в будущем. Они могут включать — и в настоящее и последующее время — методы, которые способны изменить (посредством преднамеренного манипулирования природными процессами) динамику, состав или структуру околоземного пространства или самой Земли, включая ее атмосферу, литосферу, гидросферу и биосферу. Чтобы содействовать предотвращению разрушительных воздействий подобного рода, рекомендуется: (1) государства должны более полно следовать положениям Конвенции о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду 1977 г., объявившей вне закона действия, которые: (а) намеренно проводятся с враждебными целями, (б) квалифицируются как имеющие крупномасштабные, долгосрочные и особо тяжелые последствия; (2) государства — участники конвенции должны предпринимать шаги к укреплению ее действия в соответствии с предположениями, которые приводятся ниже.

### **6. Исследования, разработки и контроль за их развитием**

При условии, что будут глубоко изучены естественные процессы и разработаны надежные средства контроля, многие виды крупномасштабного воздействия на природу могли бы быть использованы в мирных целях. К ним можно отнести, в частности, методы активного

воздействия на облачные системы, траектории ураганов или тектоническую активность. Чтобы увеличить вероятность того, чтобы подобные средства и методы не использовались в военных или враждебных целях, рекомендуется: (1) вести научные исследования и разработки по этим проблемам под постоянным контролем в гражданском секторе без введения секретности; (2) обсуждать результаты экологических экспертиз предлагаемых проектов на международном уровне до проведения испытаний; (3) объявить все относящиеся к данному вопросу испытания открытыми и сделать их доступными для международной общественности.

## **II. Рекомендации, касающиеся Конвенции о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду 1977 г.**

В разделе I настоящей статьи рекомендовалось более жестко соблюдать положения конвенции, что может быть достигнуто несколькими путями. Предлагаемые ниже политические рекомендации подразумевают усиление действия конвенции, которая в своем современном виде лишь отчасти запрещает воздействия с враждебными целями на природные процессы.

### **1. Толкования**

Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду содержит формулировки, не ясные в нескольких аспектах. Чтобы содействовать исправлению этого недостатка, рекомендуется, чтобы большинство так называемых толкований положений конвенции были непосредственно включены в нее.

### **2. Порог воздействия на природу**

Конвенция запрещает активное воздействие на природную среду только в тех случаях, когда предполагается, что оно вызовет крупномасштабные, долгосрочные и особо тяжелые последствия. Этот порог не определен в конвенции (и лишь частично характеризуется в неофициальных толкованиях), что порождает значительную неопределенность и двусмысленность. Более того, допуская некоторую степень воздействия на природную среду во враждебных целях, конвенция

фактически разрешает военные приготовления и на деле не препятствует уже ведущейся деятельности подобного рода. Для того чтобы исправить этот явный недостаток конвенции, настоятельно рекомендуется просто исключить из ее текста формулировки, связанные с порогом. Такой акт был бы самым простым, но важным средством усовершенствования конвенции, превращающим ее из двусмысленного и громоздкого документа умеренной ценности в значимый инструмент контроля над вооружениями и сохранения природной среды.

### **3. Враждебные намерения**

Конвенция запрещает манипуляции с природной средой только в тех случаях, когда они умышленно ориентируются на изменение природных процессов с враждебными целями. Подобные умышленные намерения чаще всего будет трудно установить в отсутствие доступа к нарушителю. Поэтому рекомендуется, чтобы положения конвенции были отредактированы таким образом, чтобы вводимые ею запрещения относились к любому враждебному воздействию на природную среду, которое может вызвать запрещенные последствия, даже если воздействие на природную среду не осуществлялось с первоначальной целью нападения.

### **4. Разработка техники**

Конвенция предусматривает ограничения на использование технических средств воздействия на природную среду с враждебными целями, но не на их разработку. Поэтому для того, чтобы превратить конвенцию из документа, регулирующего действия в ходе военного конфликта, в реальное средство контроля над вооружениями, рекомендуется: (1) дополнить текст конвенции положениями о запрещении всех ориентированных на военные цели разработок технических средств и методов воздействия на природную среду (и чтобы такое исправление было подкреплено соответствующими актами государственного законодательства) и (2) обеспечить постоянный контроль за соблюдением обязательств по конвенции со стороны международного органа с одновременным контролем соответствующих действий в мирных целях (о которых говорилось выше).

### **5. Универсальность**

Конвенция ограничивает воздействия на природную среду во враждебных целях лишь для ее участников.

Допустив возможность проведения подобных разрушительных для природы акций со стороны других стран, придется оставить вне запрета военные приготовления, а значит — разрешить преступление. Более того, указанный разрешающий аспект конвенции существует, несмотря на то что в первую очередь запрещаются воздействия, направленные против гражданского населения и природной среды, в случае же нападения ущерб может быть распространен и на третьи страны или природные регионы, являющиеся общим достоянием. Поэтому рекомендуется, чтобы текст конвенции был уточнен, с тем чтобы такого рода действия были запрещены вне зависимости от того, является государство — потенциальный объект нападения участником конвенции или нет.

### III. Выводы

Воздействия на природную среду в военных целях в прошлом уже приводили к опустошительным последствиям безотносительно к тому, ставились ли при этом задачи уничтожить гражданское население, причинить материальный ущерб или воздействовать на природу. В будущем, несомненно, появятся гораздо большие возможности эффективного и более опасного манипулирования грозными силами природы. Поэтому любые наши воздействия на природную среду планеты должны быть направлены на благо человечества и самой природы. Они должны проводиться с чистыми намерениями, служить делу международного взаимопонимания и сотрудничества в духе добрососедства — как это рекомендует Программа ООН по проблемам окружающей среды, принятая в 1972 г.

В настоящее время глобальная природная среда подвергается таким значительным нагрузкам со стороны растущего населения планеты, что надо стремиться к тому, чтобы иметь возможность удовлетворять хотя бы основные жизненные потребности человека и лишь немногие его слабости. Для того чтобы создать условия, при которых истощающиеся ресурсы Земли впредь не разрушались враждебными военными действиями, необходимо постоянно разъяснять состояние проблем окружающей среды вообще и особенно те из них, которые могут быть вызваны экологической войной. С этой целью надо широко использовать школу и другие учреждения и средства, участвующие в создании и

привитии культурных норм, в противовес военной деятельности, прямо или косвенно наносящей ущерб окружающей среде.

Все государства планеты должны осознать свою ответственность за сохранение природы,—ответственность, которая нашла отражение в документах, получивших широкую международную поддержку—в Декларации Конференции ООН по проблемам окружающей среды 1972 г. и Всемирной хартии охраны природы 1982 г. Эти документы предусматривают ответственность государств за нарушение: (1) гарантый, согласно которым действия, осуществляемые под их юрисдикцией или контролем, не должны причинять ущерба природной среде других стран или территорий, находящихся вне пределов юрисдикции данного государства, и (2) обязательств избегать военных действий, наносящих вред природной среде.

## ПОСЛЕСЛОВИЕ

Материалы этой книги не только позволяют убедиться в том, насколько опасен экоцид во всех его проявлениях, но и заставляют задуматься над тем, какие практические шаги следует предпринять, чтобы избавить человечество от опасностей, которые несет с собой эта преступная политика империализма, в первую очередь американского.

Человечество располагает сейчас огромными созидаческими возможностями. Современная наука дает в распоряжение человека могущественные средства преобразования природы, совершенствования производства, всестороннего развития производительных сил. Прогресс науки и техники ощущается во всех сферах деятельности современного общества, позволяет повышать производительность труда, улучшать условия труда, вовлекать в хозяйственную деятельность все новые и новые природные ресурсы, ранее попросту недоступные человеку. Осваиваются новые источники энергии, создаются более эффективные производственные мощности, искусственные материалы с заданными свойствами. Наука все глубже проникает в тайны микромира, открывает доступ к ресурсам Мирового океана, ставит космос на службу человеку.

Наука в наше время на деле стала непосредственной производительной силой общества. Однако эта сила развивается, совершенствуется и направляется на решение конкретных задач прежде всего в зависимости от тех целей, которые ставят перед ней государства с различным социальным строем. И если в социалистических государствах научно-технический прогресс ориентируется прежде всего на созидаческие цели во имя живущих и будущих поколений, то капитализм тормозит прогресс науки и техники, ставит его на службу войне и разрушению, стремится превратить всю планету и космическое пространство в арену боевых действий.

Пагубность подхода империалистических государств к использованию достижений науки и техники в узко-классовых, утилитарных целях в современных условиях состоит прежде всего в том, что его разрушительные

последствия уже не только проявляются в пределах территории самих капиталистических государств, но и ложатся тяжелым бременем на все человечество, приобретая в полном смысле слова глобальные масштабы. И экоцид как порождение империализма тоже является угрозой всему человечеству.

В начале нашего столетия В. И. Ленин писал: «Куда ни кинь — на каждом шагу встречаешь задачи, которые человечество вполне в состоянии разрешить *немедленно*. Мешает капитализм... Он разрешил сложнейшие вопросы техники — и застопорил проведение в жизнь технических улучшений из-за нищеты и темноты миллионов населения, из-за тупой сквердности горстки миллионеров»<sup>1</sup>. Именно эта неизменная особенность деятельности капитализма стала причиной того, что в последние десятилетия нашего века все более ощущимыми становятся также противоречия между империализмом и всем человечеством. Безумное расточительство материальных и людских ресурсов в процессе гонки вооружений, хищническое отношение к биосфере планеты, пренебрежение интересами будущих поколений превращает империализм в источник таких противоречий. Единственный реальный путь их преодоления — совместные усилия государств с использованием всех достижений науки и техники на благо человечества, а это возможно только в условиях мирного сосуществования.

Разоружение видится всем социалистическим странам как идеал цивилизации. Последовательный курс Советского Союза и других социалистических государств на мирное сосуществование, на разоружение, на развитие равноправных и взаимовыгодных отношений со всеми странами, независимо от их социального устройства, позволяет не только исключить военную силу из арсенала средств разрешения межгосударственных разногласий, но и значительно увеличить масштабы экономического, научно-технического, культурного сотрудничества государств планеты на благо живущих и будущих поколений.

Поиски путей создания надежной системы безопасности, базирующейся на мерах доверия и поступательном ограничении вооружений, конструктивная перестройка международных экономических отношений, больший упор на кооперацию и совместные усилия государств позволяют кардинально изменить содержание международных отношений, выдвинуть на передний

<sup>1</sup> В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 24, с. 17.

план проекты сотрудничества и различные формы мирного соревнования и таким образом резко сократить сферу использования военной силы как инструмента внешней политики.

70-е годы нашего столетия знаменовали собой начало важного этапа развития международных отношений. Было положено начало позитивному и благотворному процессу в мировой политике — разрядке международной напряженности.

Такое изменение к лучшему общей политической атмосфера межгосударственных отношений оказало особо благоприятное воздействие на научно-техническое сотрудничество государств с различным социальным строем. Именно в 70-х годах в советско-американских отношениях, в отношениях СССР с другими капиталистическими государствами, в рамках многих международных организаций были начаты совместные программы и проекты, имевшие целью объединить усилия специалистов в разработке важных научных проблем, а также обеспечить внедрение в практику достижений научно-технического прогресса. Эти проекты и программы приносили выгоду не только непосредственным их участникам, но и всему человечеству, поскольку они содействовали использованию возможностей научно-технической революции как можно большим числом государств.

В начале 80-х годов во всей полноте проявилась новая специфика современного милитаризма, имеющего доступ к самым совершенным достижениям науки и техники. Становятся очевидными многоплановые пагубные последствия гонки вооружений для экономики, социального развития, природных процессов как в отдельных государствах, так и на планете в целом. Бесцельная растрата ресурсов в процессе гонки вооружений, форсируемой капиталистическими странами, обирается реальными потерями для истинного прогресса.

Создание на базе новейших достижений науки и техники средств разрушения, способных не только уничтожить все живое на огромных пространствах, но и нарушить природное равновесие, вызвав такие нежелательные воздействия на атмосферу и Мировой океан, которые могут ухудшить погоду и климат,— вот наиболее опасные формы экоцида, которые пропагандируются в США и ряде других империалистических стран.

Поиск средств и методов разрешения разногласий за столом конференций, расчистка тех завалов и препятствий, которые были воздвигнуты в последние годы на

пути важнейших переговоров по проблемам ограничения вооружений, другие подобные меры позволяют добиться снижения уровня военного противостояния, создать благоприятные условия для гармонического развития науки и техники, общества и природы. К сожалению, практическая деятельность республиканской администрации США свидетельствует о том, что вопреки логике истории и здравому смыслу она готова принести в жертву интересам военно-промышленных корпораций судьбы американского народа, всего человечества, подвести историю вплотную к грани мировой катастрофы. В мае 1985 г. созданная президентом Рейганом специальная комиссия по проблемам химического оружия подготовила доклад, в котором содержится рекомендация немедленно начать производство новейших видов бинарных боеприпасов. До 1987 г. министерство обороны США намерено израсходовать на производство новых химических вооружений около 10 млрд. долларов.

Советский Союз демонстрирует свою приверженность делу разоружения на протяжении всей истории своего существования. Наша страна готова к участию в разработке и принятии любых мер, которые будут содействовать реальному прогрессу в сфере ограничения и запрещения вооружений, укрепления безопасности, создания атмосферы доверия в межгосударственных отношениях. Именно этот путь ведет к установлению надежного международного контроля над вооружениями, создает реальные предпосылки для их постепенного сокращения.

Взять хотя бы вопрос о химическом и бактериологическом оружии. Советский Союз считает его одним из актуальнейших, когда речь идет о решении проблемы ограничения гонки вооружений и разоружения. Химические средства ведения войны наряду с ядерными и бактериологическими являются одним из самых чудовищных видов оружия массового уничтожения. Кроме того, химическое оружие в отличие от ядерного доступно сравнительно широкому кругу государств.

Советский Союз последовательно выступает за то, чтобы химические средства ведения войны были запрещены и ликвидированы. Позиция Советского Союза ясна и конструктивна: строго соблюдая Женевский протокол 1925 г., СССР никогда и нигде не применял химического оружия и не передавал его другим странам. Именно Советский Союз настойчиво призывал и призывает США и другие государства договориться о запрещении разработки и производства отравляющих

веществ, уничтожении их запасов под эффективным контролем. Перенесение гонки вооружений в область химического оружия еще больше обострит международную обстановку, усилит опасность возникновения войны с применением этого оружия массового уничтожения, которая будет иметь самые тяжелые последствия для будущего всего человечества.

Еще в марте 1972 г. СССР вместе с другими социалистическими странами представил в Комитет по разоружению проект соответствующей международной конвенции. В период 1976—1980 гг. советская сторона вела в Женеве двусторонние переговоры с США по этому вопросу. Информация по этим переговорам представлялась Комитету по разоружению в 1979 и 1980 гг., где получила должную оценку. Эти переговоры были прерваны американской стороной в 1980 г.

В 1984 г. советская делегация на Конференции ООН по разоружению в Женеве выступила с дополнительными предложениями по мерам контроля, обеспечивающим безопасность и интересы всех государств—участников будущей международной конвенции о запрещении химического оружия. Их цель—вывести обсуждение этого вопроса из тупика, созданного некоторыми западными странами. Советский Союз всегда решительно выступал за всеобъемлющее запрещение химического оружия, за его изъятие из арсеналов государств, за ликвидацию этого вида оружия массового уничтожения.

Именно наша страна предложила разнообразные методы контроля за соблюдением этого запрета: национальный контроль, использование национальных технических средств, контроль на месте в рамках принципа добровольности, международные систематические проверки на месте на основе ежегодных квот. Проведенные исследования показали, что такие проверки являются достаточно эффективным инструментом контроля. Советский Союз заявил также о своей готовности в принципе положительно рассмотреть предложение о постоянном присутствии на специализированных объектах по уничтожению запасов химического оружия представителей международного контроля. Он указал также, что сегодня США и их партнеры должны продемонстрировать серьезность своих намерений и готовность к поиску взаимоприемлемых решений, с тем чтобы конференция сумела решить стоящую перед ней важную задачу—разработать конвенцию, запрещающую химическое оружие.

Большой вклад в дело реального разоружения, и, естественно, в уменьшение военной угрозы человече-

ству и природе планеты могли бы внести советско-американские переговоры в Женеве о запрещении ядерных и космических вооружений. Наша страна не стремится к получению каких-то односторонних преимуществ перед Соединенными Штатами, перед странами НАТО, к военному превосходству над ними. Советский Союз не намерен им угрожать, навязывать им свою волю, он стремится жить с ними в мире, поддерживать добрососедские отношения.

Советский Союз решительно выступает за прекращение, а не продолжение гонки вооружений. Именно поэтому СССР ставит вопрос и о таких первоначальных шагах, как замораживание ядерных арсеналов сторон, прекращение дальнейшего развертывания ракет и т. д.

Наша страна готова сделать все возможное для действительного сокращения накопленных вооружений, уничтожения для начала значительной их части, а не создания все новых и новых систем оружия, будь то в космосе или на Земле, наступательных или будто бы оборонительных средств. При этом наша конечная цель — полное уничтожение ядерного оружия повсюду на планете, полное устранение угрозы ядерной войны.

В Обращении ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Совета Министров СССР «К народам, парламентам и правительствам всех стран» по случаю 40-летия окончания второй мировой войны содержится призыв прислушаться к голосу разума и активными совместными действиями остановить сползание в бездну ядерной катастрофы. Наша страна готова рассмотреть любую инициативу, любое предложение, идущие на пользу мира.

Любые успехи в области разоружения благотворны: они, с одной стороны, уменьшают военную опасность, чреватую огромным экологическим ущербом, а с другой — открывают реальные возможности для направления ресурсов и энергии всех государств на решение действительно актуальных общечеловеческих проблем. Достаточно напомнить, что по оценке журнала «Ю. С. ньюс энд уорлд рипорт» в начале 80-х годов федеральное правительство расходовало на природоохранные цели около 50 млрд. долларов, или 220 долларов в год в пересчете на душу населения. Эти средства явно недостаточны, и поэтому качество окружающей среды в целом по стране не улучшается. В то же самое время военный бюджет США в 1984/85 финансовом году приблизился к цифре 300 млрд. долларов и составил около 1300 долларов на каждого американца.

Наш общий дом — планета Земля — становится все

более хрупким и уязвимым прежде всего потому, что на него нагромождаются монбланы и эвересты оружия и боевой техники, создаваемые якобы для повышения безопасности отдельных государств, но на деле только усугубляющие конфликт общества и природы, углубляющие конфронтацию и противостояние военно-политических группировок. Изменить положение может только политический разум, здравый смысл, стремление к совместным действиям. У человечества слишком много проблем, требующих колоссальных материальных и интеллектуальных ресурсов. Разрешить их можно, объединив усилия всех государств, осознавших грозящую цивилизации опасность. Борьба против экоцида во всех его проявлениях — это борьба за выживание и гармоническое развитие человеческого рода.

*Академик А. В. ФОКИН,  
доктор исторических наук Г. С. ХОЗИН*

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| Предисловие .....  | 3   |
| Экологическая война. Варварские действия, планы, исследования, политическая борьба                             |     |
| Р. Кларк. Разрушители окружающей среды .....   | 15  |
| К. Хьюертонсон. Биологическое оружие: история, сущность, производство .....                                    | 31  |
| С. Херш. Решатся ли США разрабатывать биологическое оружие? .....  | 37  |
| Дж. Кистяковский. Оружие повышенной радиации, или нейтронная бомба .....                                       | 42  |
| Дж. Ротблат. Радиологическая война .....   | 55  |
| М. Макклинток. Экологические последствия производства оружия .....   | 61  |
| Л. Джуда. США и конвенции .....  | 69  |
| Д. Шепли. Метеорологическая война: Пентагон признает семилетние попытки воздействия на погоду во Вьетнаме .... | 83  |
| Трагические уроки американской экологической войны во Вьетнаме   |     |
| Э. Пфейффер, Г. Орианс. Миссия во Вьетнам .....  | 92  |
| Экологические последствия войны во Вьетнаме .....  | 110 |
| К. Норман. Наследие вьетнамских гербицидов .....   | 119 |
| Монополии—орудие экоцида   |     |
| Э. Маршалл. «Утеря» ртути в Ок-Ридже .....   | 123 |
| А. Драммонд. Отравление свинцом: история повторяется? .....  | 130 |
| Дж. Лонг, Д. Хансон. О проблеме диоксина в США .....   | 134 |
| Дж. Фокс. Результаты исследования «Эйджент орандж»: эффект хамелеона .....                                     | 150 |
| Р. Розенблatt. Мир потрясен .....  | 155 |
| Массовое убийство в Бхопале: расследуется в парламенте ....  | 157 |
| Ученые предупреждают   |     |
| Х. Нолтимер. Методы активного воздействия на геосферу .....  | 163 |
| С. Феттер, К. Ципис. Катастрофические уровни радиации .....  | 171 |
| П. Эрлих и др. Долгосрочные биологические последствия ядерной войны .....                                      | 185 |
| Предотвращение экологической войны: политические рекомендации .....  | 201 |
| Послесловие .....  | 209 |

**90 коп.**