



Ядерна енергія: міф і реальність  
№ 4, грудень 2005р. Українська версія

**Ядерна енергія і розповсюдження ядерної зброї**

Автор Отфрід Назауер

© Heinrich Böll Foundation 2005

Всі права застережені.

Спільна публікація з WISE (Світова інформаційна служба з питань енергії)

Ця публікація не обов'язково відображає погляди Фонду Генріха Бьолля.

## Ядерна енергія і розповсюдження [ядерної зброї]

Автор Otfried Nassauer

### 1. Вступ

Будь-який цикл ядерного пального цивільного призначення, а деякі його елементи в особливості, наражають світ на певні ризики, пов'язані з безпекою. Ядерні матеріали, ядерні ноу-хау і технології можуть поширюватися. Експерти з ядерних питань можуть подорожувати або мігрувати. Це є, і про це відомо вже протягом десятиліть. Історія надає нам красномовні приклади. Саме існування широкого спектру попереджувальних заходів, таких як політика нерозповсюдження, спеціальні заходи по контролю експорту, відбір персоналу, і програми надійності штатних працівників є самі по собі додатковим доказом того, що ризики розповсюдженні є реальними.

Протягом періоду холодної війни тривоги щодо ядерної “дифузії” чи “поширення” зосереджувалися на державах, які намагалися отримати матеріали, технологію або ноу-хау для ядерної зброї. Багато різних країн і їхні ядерні програми попали під підозру. В шестидесятих і на початку сорокятих Німеччина, Індія, Японія і Швеція були між країнами, на які дуже пильно дивилися. В середині сорокятих і протягом п'ятидесятих Аргентина, Бразилія, Єгипет, Індія, Іран, Ірак, Пакистан, Південна Корея, Тайвань і Південна Африка були тими країнами, щодо яких існувало занепокоєння. Від дев'яностих Іран, Ірак, Пакистан і Південна Корея перебувають на верхніх рядках списку. Майже до всіх неядерних країн, які розпочинали або вели роботу над коротко- або довготерміновими програмами в галузі ядерних досліджень або ядерної енергії, були питання щодо їх ядерних намірів.

Тим не менше, до самого кінця холодної війни кількість країн, які все ж таки оволоділи ядерною зброєю, залишалася на диво малою: крім постійних членів Ради Безпеки ООН, лише Ізраїль, Індія і Південна Африка виготовили бомбу. Заходи по попередженню розповсюдження – такі як Договір про нерозповсюдження [ядерної зброї] (ДПН), запобіжні заходи, впроваджені Міжнародним Агентством по атомній енергії (International Atomic Energy Agency, IAEA) та багатосторонні і національні заходи контролю за експортом технології, в поєднанні з самостримуванням неядерних країн та гарантіями безпеки з боку ядерних держав, та/або примушуючою дипломатією – зіграли свою роль у тому, щоб ця кількість була малою.

Більше того, з кінцем апартеїду Південна Африка відмовилася від свого ядерного арсеналу. Беларусь, Казахстан і Україна погодилися на відмову від ядерної зброї, яку вони успадкували від Радянського Союзу. Протягом короткого моменту історії, від початку до середини дев'яностих років, була навіть деяка надія, що ядерне роззброєння і ядерне нерозповсюдження звільнять світ від загрози ядерного знищення.

Сьогодні картина знову виглядає зовсім по-іншому. Розповсюдження повернулося на верхній рядок у списку загроз міжнародній безпеці. Кілька чинників сприяли такому розвитку. Держави з ядерною зброєю не настільки швидко зменшували свої арсенали після закінчення холодної війни, як на це сподівалися багато неядерних країн. Деякі ядерні країни знову і знову говорили про необхідність ядерної модернізації. Розпад Радянського союзу і слабкість Росії після цього викликали серйозні занепокоєння щодо того, чи держави-спадкоємці Радянського Союзу зможуть гарантувати безпеку ядерної зброї, ядерних матеріалів, технологій і знань. Після війни 1991 року в Затоці, міжнародні інспектори розкрили секретну іракську програму ядерної зброї, про яку до того було невідомо, і яка виявилася набагато просунутішою, ніж очікувалося. Вона існувала, незважаючи на всі заходи по нерозповсюдженню. У 1998 році, і Індія і Пакистан майже зненацька здивували світ і випробували ядерну зброю. Пакистан

довелося додати до списку держав з ядерною зброєю. І насамкінець, після довгого, майже десятилітнього періоду очікування кризи, у 2003 році Південна Корея стала першою неядерною країною, яка вийшла з Договору про нерозповсюдження і оголосила, що вона має ядерну зброю.

Після подій 11 вересня, громадське усвідомлення ризиків розповсюдження дуже швидко зростає. Ціла нова група дійових осіб розповсюдження і одержувачів була додана у загальну картину: транснаціональні не-державні актори, такі як терористи, члени організованих злочинних груп, релігійні екстремісти та транснаціональні компанії. В той час, як деякі експерти багато років сліdkували на екранах своїх радарів за цими дійовими особами, політики і широка публіка відчула занепокоєння лише внаслідок терористичних атак на Нью Йорк і Вашингтон. А що як терористи під час майбутньої великої атаки використають ядерну зброю або брудну бомбу, зроблену з радіоактивних матеріалів і звичайної вибухівки?

Насправді, частково нова увага стала результатом того, що політики, "мозкові центри" і промисловці в Сполучених Штатах і інших країнах швидко об'єднали зусилля для перетворення тероризму - і особливо тероризму з використанням зброї масового знищення - в сильний пункт обґрунтування того, чому їх товари, послуги і інтереси варто купити. Вони сподівалися на масове вливання грошей платників податків в їх відповідні бюджети і області політичних інтересів. Однак, алогічна пропагандистська кампанія, замішана на корисливих інтересах, не може розглядатися як доказ того, що проблема сама по собі є нічим більшим, ніж містифікацією. Транснаціональні не-державні актори (наприклад терористи), справді можуть спробувати отримати доступ до ядерних матеріалів, знань чи технології. Якщо вони задумають зробити брудний, грубий або навіть високотехнологічний ядерний вибуховий пристрій, то можливість того, що їм це вдасться, є достатньо серйозною проблемою для застосування якихось попереджувальних заходів. На сьогоднішній день, питання на мільярд доларів полягає в тому, наскільки цей загальний ризик вже став конкретною і гострою загрозою. Однак ніхто не має чесно і справді надійної відповіді.

Оскільки розповсюдження повертається на перші позиції в міжнародному порядку денному з безпеки, ризики розповсюдження, пов'язані з усіма типами ядерних програм, знову привертають додаткову увагу. Нинішні дебати з приводу іранської ядерної програми є виразним прикладом. Програмі Ірану не довіряють не лише тому, що Іран таємно імпортував ядерну технологію і порушив деякі з своїх зобов'язань як не-ядерної країни – члена договору по ДПН, які регулюються положеннями МАГАТЕ. Ірану не довіряють через досвід, який світ має з Іраком і Північною Кореєю. Приклад Іраку ясно показав, що країна може виконувати, і успішно приховувати військову ядерну програму від традиційного контролю з боку МАГАТЕ. Можливо, що Північна Корея отримала ядерну зброю через "цивільну" ядерну програму, не дивлячись на запобіжні заходи, застосовані в рамках контролю нерозповсюдження. Хоча Північна Корея була об'єктом багатьох міжнародних підозр і санкцій, вона все ж зуміла принаймні підійти досить близько до розробки ядерної зброї і виходу з договору по ДПН. Сьогодні багато країн дуже хочуть не дати Ірану стати другою Північною Кореєю. Навіть якщо іранська ядерна програма і наміри країни були б повністю цивільними, як заявляє Тегеран, Ірану все ж не довіряли б. Після "Північної Кореї", всі нові цивільні ядерні програми, в які входить щось крім легководних і легководних дослідницьких реакторів, будуть зустрінуті з набагато більшою дозою скептицизму. Іран є всього лише першою країною, яка зустрілася з цим новим підходом до нерозповсюдження. За ним будуть і інші.

Ця стаття містить короткий огляд ризиків розповсюдження, пов'язаних з цивільним використанням атомної енергії. В ній розглядаються основні елементи паливного циклу і їх здатність зіграти якусь роль в розповсюдженні. В ній розглядаються як держави, так

і не-державні актори і їх здатність експлуатувати ризики розповсюдження, притаманні цивільним ядерним установкам, для отримання доступу до ядерних матеріалів, ядерної технології і ядерного ноу-хау. В статті подано короткий огляд основних заходів проти розповсюдження, які вже існують або введення яких розглядається. Накінець, стаття коротко заглядає в майбутнє. Які є перспективи для цивільного використання ядерної енергії, і які наслідки для майбутніх ризиків розповсюдження можна прогнозувати?

## **2. Цивільні ядерні установки - короткий огляд.**

Згідно з даними МАГАТЕ, близько 30 країн експлуатують 441 комерційний ядерний реактор.<sup>1</sup> Вони постачають менш ніж 5 відсотків всієї споживаної у світі енергії, але по електроенергії це складає цілих 16 відсотків. Більша частина усіх комерційних енергетичних реакторів працюють в індустріально розвинених країнах. Сполучені Штати мають в роботі 104 реактори, Франція - 59, Японія - 55, Росія - 31, а Великобританія - 23. В Німеччині працює - 18, в Канаді - 17 і в Україні - 15 реакторів. Все зростаюче число реакторів вводять в дію країни, що розвиваються і індустріалізуються. Південна Корея має 20 працюючих ядерних реактора, Індія - 15, Китай - 9, а Аргентина, Бразилія, Мексика, Пакистан і Південна Африка кожна мають по два реактора. Іран оголосив, що він побудує два реактора. Більшість реакторів світу належать до типу реакторів з водою під тиском - 214, реакторів з важкою водою під тиском - 40, реакторів з киплячою водою - 89 і російських типу ВВЕР - 53. Більшість ядерних реакторів світу використовують малозбагачений уран, який містить 2-5 процентів U-235. Деякі реактори, такі як реактори з графітовим сповільнювачем та реактори з важкою водою, використовують природний уран. На сьогодні усього декілька реакторів є реакторами-брідерами на швидких нейтронах.

Більшість країн, які експлуатують ядерні реактори, не працюють на замкнутому чи на повному відкритому паливному циклі.<sup>2</sup> Деякі країни, особливо ті, які мають (або мали) програму ядерної зброї, мають такі можливості або наміри.

Уран, який використовується в цих реакторах, походить з двох головних джерел. Трохи більше ніж 50 процентів походить з уранових шахт, які на сьогоднішній день працюють в 19 країнах, виробляючи близько 40000-50000 тон природного урану в рік. Найбільшими постачальниками є Канада і Австралія, які разом дають більше 50 відсотків видобутого урану. Інші великі постачальники - Казахстан, Нігерія, Росія, Намібія і Узбекистан. Нещодавно Іран став останньою з країн, що видобувають уран. До 2003 року, 46 процентів світових потреб в урані для цивільних реакторів покривалися за рахунок вторинних джерел, таких як дозбагачення збідненого урану, переробка використаного палива і зменшення збагачення високозбагаченого урану. Неясно, чи довго буде триматися така висока доля вторинних джерел постачання урану. МАГАТЕ очікує, що потреба у свіжому урані або в альтернативному паливному циклі буде зростати після 2015 року. ОЕСР, яка очікує збільшення попиту на свіжий уран у 2020 році, перераховує загалом сорок три країни, про які відомо, що вони мають запаси урану, який можна добувати. В багатьох інших країнах також проводиться розвідка запасів уранових руд.

---

<sup>1</sup> В цьому розділі використовуються цифри МАГАТЕ. Вони наведені в різних публікаціях і online-базах даних, які не завжди між собою узгоджуються. Доступ до цих баз даних можна одержати через посилання, наведені на сайті <http://www.iaea.org/programmes/a2/index.html>.

<sup>2</sup> В рамках цієї статті, замкнутим циклом палива вважається такий, в якому ядерне паливо може вироблятися з природного урану після його використання в реакторі, переробки і подальшого виготовлення з нього палива. Відкритий паливний цикл розуміється як однократне використання палива. Використане паливо не переробляється, а зберігається в сховищі.

Збагачення урану досягається багатьма різними технологіями, такими як газова дифузія, газові центрифуги, електромагнітне розділення ізотопів та реактивне сопло або аеродинамічна сепарація.<sup>3</sup> Всі п'ять традиційних ядерних держави експлуатують (експлуатували) виробництва збагачення урану для комерційних цілей, а також експлуатували такі виробництва для військових цілей.<sup>4</sup> Останнє також справедливо для Пакистану.<sup>5</sup> Аргентина, Німеччина, Нідерланди, Японія і Південна Африка експлуатують комерційні збагачувальні виробництва. Лабораторні дослідження та пілотні, або непрацююче обладнання для збагачення є також в інших країнах, таких як Австралія, Бразилія, Південна Корея, і - найостаннійший і найбільш суперечливий випадок - Іран. Є підозри, що Північна Корея має військову програму збагачення.<sup>6</sup>

Після використання в реакторах, паливо можна переробити на комерційних заводах у Великобританії, Франції, Росії і скоро на великому заводі в Японії<sup>7</sup>. Японія стане першою країною без ядерної зброї, в якій буде працювати комерційний завод по переробці. Інші країни, наприклад Німеччина, також експлуатують або експлуатували експериментальні установки меншого розміру. Військові заводи по виділенню плутонію для ядерної зброї існують ще в кількох країнах, таких як держави з ядерною зброєю Ізраїль, Пакистан і Північна Корея. Кілька країн, які експлуатують цивільні атомні станції, наприклад, Німеччина і Нідерланди, посилають своє використане паливо для переробки на комерційні заводи за кордоном. Реакторний плутоній, виділений там, або повертається назад до країни, або ще десь переробляється в реакторне паливо типу MOX (Mixed Oxide). Плутоній також може зберігатися на складі.

Виділений реакторний плутоній зберігається в багатьох розвинутих країнах або на їх території, та/або на території тих країн, які переробляли використане паливо. Місця зберігання палива в неядерних країнах охороняється під наглядом, так само як і заводи по виробництву MOX. Склади на заводах по переробці в країнах з ядерною зброєю попадають під нагляд лише в тому випадку, якщо країна добровільно погоджується на такий нагляд. Більшість країн, що розвиваються, але мають атомні станції, не переробляють використане паливо. Замість цього, їх використане паливо зберігається в сховищах тривалого зберігання, або посилається в ті країни, які його виробили. Використане паливо становить більшу частину реакторного плутонію, який зараз є в наявності. Оскільки немає рішення щодо того, що в кінці кінців робити з високорадіоактивними відходами, важко передбачити, чи будуть, і якщо будуть, то які ризики для нерозповсюдження виникнуть в довготерміновій перспективі.

Серед країн, які можуть виробляти MOX реакторне паливо - Бельгія, Франція і Великобританія. З одного боку, виробництво MOX дозволяє зменшити запаси

---

<sup>3</sup> Розроблені також деякі додаткові технології, такі як технології лазерної сепарації ізотопів, але вони ще не використовувалися для комерційних цілей.  
Some additional technologies, such as laser isotope separation technologies have been developed, but have not been commercially used.

<sup>4</sup> Китай, Франція, Великобританія, Росія і Сполучені штати публічно оголосили, що вони більше не збагачують уран для військових цілей.

<sup>5</sup> Індія і Ізраїль мають експериментальні програми збагачення; однак, у їх ядерній зброї використовується плутоній.

<sup>6</sup> Важко знайти і привести до ладу дані про виробництва збагачення урану та їх статус. Найкраще зібрання даних, яке відоме автору - Makhijani and Smith, Uranium Enrichment, October 15, 2004. Оскільки виробництва по збагаченню урану можуть мати зв'язок з програмами ядерної зброї, можливо, що існують додаткові секретні виробництва.

<sup>7</sup> Новий японський завод по переробці палива в Rokasho-mura повинен почати роботу в липні 2006р. Його потужність складатиме 800 тон переробленого палива на рік. Щоб зменшити занепокоєння, пов'язані з нерозповсюдженням, виділений плутоній буде перероблятися в паливо MOX на тому ж заводі.

виділеного реакторного або військового плутонію. З іншого боку, таке виробництво критикують, бо воно вводить додатковий плутоній в ядерний паливний цикл. Кілька країн використовують або планують використання МОХ для зменшення запасів свого реакторного плутонію. Серед них Бельгія, Франція, Німеччина, Швеція і Швейцарія. Індія, і, можливо, Китай теж планують таке виробництво. Свого часу Німеччина планувала виробляти значну кількість МОХ, але потім розібрала обидва пілотних і комерційні виробництва МОХ.<sup>8</sup>

Високозбагачене паливо зараз використовується на приблизно 130 дослідницьких реакторах з наявних у світі 270. Дослідницькі реактори є у 69 країнах. Високозбагачене паливо знаходиться в центрі проблем нерозповсюдження, оскільки з ним відносно легко поводитися при низькому ризику. У використаному паливі, яке походить з дослідницького реактора, приблизно третину складає високозбагачений уран. Значні кількості його до цього часу ще знаходяться у виведених з роботи реакторах. Менш ніж половина з усіх 382 виведених дослідницьких реакторів повністю розібрані.

З погляду розповсюдження, найбільш ризикованими елементами цивільних ядерних циклів є:

- технології і виробництва по збагаченню урану
- високозбагачене паливо для дослідницьких (або морських) реакторів
- дослідницькі реактори і атомні станції, які можуть виробляти плутоній
- переробні заводи, які дозволяють виділення плутонію і технології, які для цього використовуються
- склади для зберігання виділеного плутонію
- дослідницькі, а також виробничі установки для виробництва деяких інших матеріалів, які можуть використовуватися для ядерної зброї, такі як тритій, полоній-210 та ін.

### **3. Ризики розповсюдження**

Можна розрізнити дві різних групи загальних ризиків розповсюдження, які притаманні цивільним циклам ядерного палива. Першу групу складають ризики, які походять від втрати контролю при виконанні законної цивільної ядерної програми. Ядерні матеріали, ядерна технологія або ноу-хау можуть бути вкрадені і передані за кордон для підтримки програми ядерної зброї в іншій країні. Одним з прикладів є викрадення в 1974 році Абдулом Ханом технології центрифуги для збагачення урану в компанії Urenco в Нідерландах; діяльність його мережі по постачанню ядерного ноу-хау, технології і обладнання в Іран, Лівію і Північну Корею вказує, що країна-одержувач може також стати розповсюджувачем.<sup>9</sup> В цілому, що може розповсюджуватися - це

---

<sup>8</sup> Спроби експортувати технологію виробництва МОХ спочатку до Росії, а потім до Китаю наштовхнулися на серйозний спротив громадськості і були облишені.

<sup>9</sup> Однак, з іншого боку, випадок Хана піднімає більше нових питань, ніж відповідає на старі. Після його "зізнання", уряд Пакистану швидко пробачив йому і з того часу заборонив зарубіжним експертам (наприклад, зі Сполучених Штатів або МАГАТЕ) допитувати його. Ведучий співробітник американської розвідки, який працював з Ханом, був усунутий від виконання своїх обов'язків після того, як він став вимагати негайних дій проти Хана. Коли Нідерланди хотіли арештувати Хана під час його поїздки у 70х і 80х роках, ЦРУ попросило голландський уряд не робити цього. Станом на 2005 рік, справа Хана демонструє цікавий проміжний результат: протягом дня Лівія знову стала поважним членом міжнародного співтовариства після того, як відмовилася від своєї програми розвитку зброї масового знищення. Однак, лівійська ядерна програма, яка в основному або цілком складалася з того, що постачав Хан, виявилася величезною несподіванкою навіть для тих експертів, що були послідовними критиками

ядерні матеріали, технологія і технологічне ноу-хау, а також кваліфікований і обізнаний персонал ("витік мізків"). Ці ризики можуть реалізуватися або незалежно один від одного, або у комбінації.

Друга категорія ризиків розповсюдження містить ті ж самі основні елементи: ядерні матеріали, ядерна технологія, ноу-хау і спеціалісти-ядерники. Однак в цій категорії цивільна ядерна програма використовується для підтримки, або перетворюється в програму ядерної зброї. Держава вирішує скористатися можливістю стати ядерною і використовує як свої внутрішні, так і зарубіжні ресурси для досягнення успіху.

Щоб одержати ядерну зброю, як держави, так і інші суб'єкти можуть вибрати один з двох різних шляхів. Вони можуть вирішити зробити зброю або на основі плутонію, або на основі урану. В обох випадках їм потрібна буде значна кількість розщеплюваних матеріалів. МАГАТЕ вважає, що мінімальна розумна кількість складає 25 кг високозбагаченого урану (який містить 90 або більше відсотків урану-235) або 8 кг плутонію-239, з чого можна зробити просту, але діючу ядерну зброю.<sup>10</sup>

Високозбагачений уран можна виробляти на багатьох типах збагачувальних установок. Зараз найбільш поширеним способом є збагачення урану на центрифугах. Плутоній є побічним продуктом у використаному ядерному паливі в різних типах реакторів. В залежності від типу реактора та часу, протягом якого паливо опромінювалося в реакторі, можуть бути вироблені різні кількості плутонію-239 потрібної для зброї якості та/або реакторного плутонію-240. Плутоній ще потрібно віділити від опроміненого реакторного палива на хімічних заводах по переробці, перед тим як його можна буде використати для виробництва ядерної зброї.

Для цілей цієї статті, націлені на виробництво, або на спробу виробництва ядерної зброї програми можна розділити на дві категорії. По-перше, є ядерні програми, які від початку мали військову ціль. Це, для прикладу, Сполучені Штати, Британія, Радянський Союз і Китай. По-друге, є програми, які офіційно починалися як цивільні, і в яких військовий аспект був або секретним додатком від самого початку, або був доданий пізніше. Для багатьох таких програм важко сказати, чи не була військова компонента складовою компонентою цивільної програми від самого початку. Країни, які офіційно розпочали свої програми, як цивільні, включають, наприклад, Францію, Індію, Ізраїль, Північну Корею і Південну Африку.

Другий поділ можна зробити між країнами, які намагалися досягти ядерної зброї, йдучи шляхом урану та/або плутонію. Країни, які створили ядерну зброю обома способами, включають Сполучені Штати, Великобританію, Китай і Пакистан. Країни, які використали лише плутоній для успішного створення своєї першої ядерної зброї, включають Ізраїль, Індію і, можливо, Північну Корею. Єдиною країною, яка використала уран для успішного створення своєї першої ядерної зброї, була Південна Африка.

В залежності від того, яким шляхом країни намагаються досягти ядерної зброї, вони будуть розглядати свої потреби у власному паливному циклі. Країна, яка планує створити ядерну зброю на базі урану, буде потребувати виробництв по збагаченню, а не по переробці і виділенню плутонію. Вона також не буде концентруватися на конкретних типах реакторів, таких як реактори на важкій воді, які краще підходять для

---

полковника Каддафі. В той же час, зізнання Хана, що він постачав в Іран і Північну Корею технології збагачення, привели до серйозних підозр щодо цих двох країн.

<sup>10</sup> Однак всі експерти погоджуються, що ці кількості є дуже завищеними, якщо той, хто робить зброю, має доступ до технології виробництва "просунутих" ядерних вибухових пристроїв. Щодо інших варіантів див. нижче.

виробництва плутонію для ядерної зброї. Навпаки, країни, які збираються створити плутонієву зброю, будуть більше уваги приділяти таким реакторам і можливостям переробки палива, в той же час не намагаючись придбати виробництва по конверсії або збагаченню урану. Таким чином, країни, які намагаються йти лише одним із двох шляхів, теоретично можуть обмежитися лише роботою з відкритим паливним циклом, в той час як країни, які намагаються тримати обидві можливості відкритими, будуть працювати над усіма елементами закритого паливного циклу.<sup>11</sup> Історично, багато націй намагалися тримати відкритими обидва шляхи і через це заявляли про необхідність мати повністю закритий паливний цикл.

### 3.1. Ризики, пов'язані з державами

Вже через небагато років після того, як Сполучені Штати започаткували цивільну програму співпраці "Атом для миру", з'явилися занепокоєння щодо "дифузії" ядерної технології і пов'язаного ризику того, що багато націй можуть одержати ядерну зброю. В 1963 році, в той час Державний секретар оборони Роберт Мак Намара дав оцінку, що одинадцять додаткових країн можуть мати ядерну зброю протягом десятиліття, і багато інших після цього. Коли Договір про Нерозповсюдження був узгоджений пізніше в 60-ті роки, постійний аргумент на користь цього договору полягав у розмовах про уникнення такого світу, у якому двадцять чи тридцять держав були б ядерними. Для того, щоб оцінити ризики ядерного розповсюдження, корисно розглянути успішно реалізовані в минулому програми ядерної зброї.<sup>12</sup>

Успішна програма **Ізраїлю** базувалася на реакторі, який виробляв плутоній і на переробному заводі, позірно поставленому Францією для мирних цілей без запобіжних обмежень і в умовах істотної секретності. Норвегія надала важку воду для мирних цілей. Уран, за наявними даними, поступив з Аргентини, Нігерії, Південної Африки та інших країн. Близько 200 тон мало бути одержано з вантажем бельгійського судна, яке зникло в 1968 році, коли судно було в морі. Варто зауважити, що Ізраїль представляє єдиний відомий випадок, коли постачання урану було найбільшою проблемою.

**Індія** виробила плутоній для свого "мирного ядерного вибуху" в 1974 році на дослідницькому реакторі канадської конструкції, який був побудований в рамках угоди від 1956 року без усіляких запобіжних обмежень. Індійська технологія переробки базується на технології US-PUREX, розсекреченій в рамках програми "Атом для миру" і впровадженій на заводі, спроектованій частково американською компанією. Спочатку важку воду Індія одержала також від США, а додаткові поставки були секретно організовані з Норвегії та інших країн. Індійські програми ядерного озброєння та цивільної атомної енергії не завжди були інтегровані.

**Південна Африка** спочатку мала цивільну ядерну програму, до якої пізніше була додана військова. Більша частина технології була розроблена на місці, зі значною таємною допомогою ззовні, особливо від Західної Німеччини. Одержання високозбагаченого урану в Південній Африці базувалося на німецькій технології (процес на основі сопла Бекера), офіційно наданий для цивільної програми ядерної

---

<sup>11</sup> Такі виробництва "закритого циклу" не обов'язково мають мати "комерційний масштаб". Якщо час дозволяє, дослідницького реактора досить для виробництва достатньої кількості плутонію для ядерної зброї, як показує випадок з першим ядерним вибуховим пристроєм Індії. Подібно до цього, виробництва типу пільного заводу по збагаченню або переробці палива може також вистачити.

<sup>12</sup> П'ять ядерних держав з цього розгляду виключені. Для одержання більш детальної інформації про національні ядерні програми див. <http://www.globalsecurity.org/wmd/world/index.html> та [http://www.nti.org/e\\_research/profiles/index.html](http://www.nti.org/e_research/profiles/index.html).



яденої енергетики. Ядерна програма Південної Африки привела до створення уранової ядерної зброї.

**Пакистан** успішно працював над створенням ядерної зброї після того, як йому не вдалося одержати завод по переробці від Франції. Центрифужна технологія, використана для збагачення урану, була вкрадена в Нідерландах, де Абдул Хан, батько пакистанської бомби, працював на заводі по збагаченню Urenco в Альмело. Крім того, Пакистан таємно одержав ядерну технологію від Китаю, імовірно включно з конструкцією ядерної зброї. Вважається, що Пакистан також виробляв плутоній на незахищеному додатковими умовами реакторі китайського виробництва. Вважається можливим, що Пакистан випробував зброю на основі плутонію в 1998 році.

**Південна Корея** оголосила на початку 2005 року, що вона має ядерну зброю. За два роки до цього, у 2003 році, вона стала першою і єдиною країною, яка вийшла з Договору про нерозповсюдження.<sup>13</sup> Ядерна програма країни розпочалася ще в 1950-і роки, коли Північна Корея співпрацювала з Радянським Союзом і одержала свій перший малий дослідницький реактор плюс додаткові ядерні технології в 1960-х роках. Пізніше реактор збільшили з використанням північнокорейської технології. Після невдалої спроби одержати ядерну підтримку від Китаю, Північна Корея почала одержувати технологію переробки від Радянського Союзу в 1970-х роках, і розвивати свої технології переробки урану. На початку 1980х були добавлені установки по розмелюванню урану, по виробництву паливних стрижнів, дослідницькі інституції та дослідницький реактор на 5МВ. Протягом цих років, Північна Корея розглядала можливості придбання газо-графітового або легководного реакторів для виробництва електроенергії. Хоча Північна Корея увійшла в тристоронню угоду по запобіжним заходам з МАГАТЕ і Росією для реактора, поставленого Росією в 1977 році, вона приєдналася до Договору про нерозповсюдження лише у 1985 році. Угода про запобіжні заходи не була підписана аж до 1992 року. Під час початкових інспекцій МАГАТЕ, вийшли назовні неузгодженості у питаннях північнокорейських робіт по переробці. Коли МАГАТЕ попросило у Ради Безпеки ООН повноважень для проведення спеціальної ad hoc інспекції, Північна Корея оголосила в 1993 році про свій намір вийти з Договору про нерозповсюдження, лише для того, щоб "відкласти" це рішення після інтенсивних переговорів зі Сполученими Штатами. Це було зроблено за день до закінчення дев'яностоденного періоду, який надається для підтвердження заяви. Після цього, інспекції були дозволені для діючих ядерних програм, але не для перевірки минулого цих програм. Коли активна зона 5МВт реактора вигоріла весною 1994 року, Північна Корея почала виймати паливні стрижні без нагляду МАГАТЕ і в такий спосіб, який робив неможливим для МАГАТЕ реконструкцію історії реактора. Нова криза, яка виникла внаслідок цього, була розв'язана Рамочною угодою, переговори по якій провів бувший Президент США Джіммі Картер, який, в жовтні 1994 року, умовив Північну Корею погодитися на заморожування її реакторних робіт під

---

<sup>13</sup> Ядерний статус Північної Кореї не досить зрозумілий. В другій половині 1990х, деякі джерела у колах розвідок західних країн вважали, що Північна Корея має один або два ядерні вибухових пристрої. Ці оцінки базувалися на кількості ядерних матеріалів, які можна було використати для зброї, і які Північна Корея теоретично могла виробити. В той же час, на основі такої ж методології можна вважати, що Північна Корея могла побудувати до восьми одиниць ядерної зброї. Тим не менше, сьогодні джерела в розвідках західних країн піддають сумнівам заяви Північної Кореї, що вона вже має ядерну зброю. Вони вважають, що Північна Корея використовує ці заяви для того, щоб підсилити свої позиції на шестисторонніх переговорах по її ядерній програмі. Статус Північної Кореї щодо Договору про нерозповсюдження також неясний. Кілька країн заявляють, що Північна Корея не вийшла з Договору, оскільки вона направила свою заяву про вихід до Об'єднаних Націй, а не до депозитаріїв Договору. Накінець, шестисторонні переговори з того часу досягли проміжної згоди, згідно якої (якщо вона буде втілена), Північна Корея знову стане без'ядерним членом Договору про нерозповсюдження.

контролем МАГАТЕ і продовження членства в Договорі про нерозповсюдження в обмін на поставку двох легководних реакторів і постачання мазуту для виробництва електроенергії. Ця угода успішно заморозила північнокорейську програму на більш ніж десять років. Однак, коли Сполучені Штати під керівництвом Президента Джорджа Буша, заявили в 2002 році, що Північна Корея має секретну програму збагачення урану і зупинили постачання мазуту, Північна Корея у відповідь розморозила роботи на своїх ядерних установках, припинила моніторинг з боку МАГАТЕ і знову оголосила про вихід з Договору про нерозповсюдження. Зараз Північна Корея заявляє, що вона виготовила ядерну зброю на основі плутонію. Все ще неясно, чи є в Північній Кореї програма збагачення урану. Не можна також надійно визначити, коли в Північній Кореї почали розвиватися наміри виробництва ядерної зброї.

Розглянувши країни, які реально виготовили ядерну зброю, можна також подивитися на країни, про які відомо чи які підозрюють в тому, що вони пробували піти по шляху одержання ядерної зброї.<sup>14</sup>

**Аргентина** мала цивільну ядерну програму протягом багатьох років. Перший дослідницький реактор був поставлений Сполученими Штатами в 50-х роках. Пізніше ще декілька було збудовано, і два важководних енергетичних реактори були поставлені Німеччиною і Канадою. Отже, там є можливість виробляти плутоній. У 70-ті роки Аргентина добавила програму ядерної зброї і побудувала завод по переробці плутонію без запобіжних обмежень, за деякими даними – з допомогою Німеччини і Італії. В 1983 році Аргентина оголосила, що вона налагодила збагачення урану на секретному, без запобіжного нагляду, заводі, начебто для цивільних потреб.<sup>15</sup> Однак сьогодні всі ядерні установки Аргентини знаходяться під наглядом МАГАТЕ з того часу, як військова ядерна програма була закрита в кінці 80-х, коли цивільний уряд змінив військову хунту, була досягнута угода з Бразилією і Аргентина поступилася під тиском США.

**Бразилія** спочатку – вже в 1953 році - намагалася одержати технологію центрифужного збагачення від Німеччини, але її заблокували Сполучені Штати. Потім Вашингтон поставив у країну дослідницький реактор, в той час як Бразилія продовжувала дослідження по збагаченню на основі німецької технології. У 1975 році була досягнута дуже суперечлива угода, згідно з якою Німеччина повинна була б надати Бразилії повний замкнений паливний цикл, який складався б з кількох атомних електростанцій, збагачувального виробництва і переробного заводу для цивільних потреб. В той час як контракт пізніше був істотно зменшений під тиском США, Бразилія секретно розпочала паралельно військову програму без охоронних заходів, у якій армія відповідала за плутонієвий напрямок, а військовий флот – за урановий. Обидва використовували персонал, підготовлений в рамках цивільної програми, і вважається, що вони використовували технологію, надану для збагачувальних і переробних виробництв цивільної програми без запобіжних обмежень. Бразильська військова програма була згорнута паралельно з Аргентінською. Бразилія приєдналася до Договору про нерозповсюдження в 1990-х роках. Вона продовжує експлуатувати атомні електростанції.

**Тайвань** одержав важководний реактор від Канади разом з важкою водою і деякою кількістю виділеного плутонію від Сполучених Штатів для цивільних і дослідницьких цілей. Технологія переробки палива поступала з Франції, були також спроби отримати її в Сполучених Штатах, Західній Німеччині і інших країнах. Коли інспекції МАГАТЕ і

---

<sup>14</sup> Японія і кілька європейських країн (наприклад, Німеччина) спеціально виключені з цього огляду через те, що їх технологічна база достатньо розвинена для того, аби вони змогли виготовити ядерну зброю, якщо б вирішили це зробити. Лівія також не включена, оскільки вона більше не намагається, а може ніколи серйозно і не намагалася створити ядерний паливний цикл.

<sup>15</sup> Жоден з аргентинських енергетичних реакторів не потребує збагаченого урану.

США в 70-х роках висловили підозру, що Тайвань має плани перенаправити матеріали з захищених виробництв на поряд розташоване секретне військово виробництво, США успішно натиснули на Тайвань і добилися, що він відмовився від військової програми, розібрав виробництво по переробці палива і пізніше відправив виділений плутоній до Сполучених Штатів. Однак, до 1987 року Тайвань збудував нові гарячі камери, і лише після інтенсивного тиску з боку США програма знову була зупинена.

**Південна Корея** почала секретну програму ядерного озброєння, коли вона почала будувати свої перші атомні електростанції на початку 70х. Коли Сполучені Штати висловили погрозу, що вони відкличуть свою військову підтримку Південній Кореї, Сеул погодився закінчити програму і приєднатися до Договору про Нерозповсюдження в 1975 році. Від 1980-х, Південна Корея пробувала кілька разів розпочати програму переробки, але відмовлялася від спроб після тиску з боку США. Угода 1991 року з Північною Кореєю про “без’ядерність” вимагає, щоб Сеул утримувався від збагачення урану і переробки. Незважаючи на це, у 2004 Південна Корея інформувала МАГАТЕ про деякі експерименти з плутонієм, про які раніше не було відомо, і зараз проводиться спеціальне розслідування.

**Іранська** ядерна програма також починалася аж в 50х. В 1974 році шах розробив план, згідно з яким до 1995 року мало бути 23,000МВ встановленої потужності атомних електростанцій. Його план також передбачав будівництво потужностей по збагачуванню урану<sup>16</sup>, а також заводу по переробці. Він вів переговори по будівництву кількох атомних електростанцій окремо з Західною Німеччиною, Францією і Сполученими Штатами. В кінці кінців, контракт був підписаний лише на два реактори з Німеччини. Іранська революція і Ірано-Іракська війна 1980-1988рр. привели до згорання ядерної програми. Ядерні дослідження продовжувалися лише завдяки деякій технологічній підтримці Китаю. Нарешті, у 1994 році Іран досяг успіху і домовився з Росією як його новим ядерним постачальником. Росія була готова закінчити реактори німецької конструкції в Бушері, постачати ядерне паливо і можливо також допомогти зі збагаченням урану. Під тиском з боку Сполучених Штатів Росія в кінці кінців погодилася обмежити свою допомогу будівництвом реакторів, підготовкою спеціалістів і постачанням ядерного палива, яке повинно буде повертатися в Росію після використання. Протягом 2002-2003 рр. іранські вигнанці почали заявляти, що Іран секретно розбудовував значну ядерну інфраструктуру, яку не показував МАГАТЕ. Коли МАГАТЕ почало перевіряти ці заяви, деякі з них одержали підтвердження.<sup>17</sup> Воно також розкрило, що Іран не задекларував імпорту невеликої кількості ядерних матеріалів приблизно п’ятнадцять років тому. На додаток, треба було прояснити непослідовність іранських декларацій щодо його попередніх дій в ядерній сфері. Нововідкриті компоненти іранської ядерної програми включали виробництва по перетворенню урану і збагаченню, для яких існували таємні імпортні операції. На додаток, Іран будує станцію на важкій воді і планує побудувати важководний дослідницький реактор і виробництво паливних стрижнів.

Від кінця 2003 року, Іран і трійка Євросоюзу (Франція, Німеччина і Сполучене Королівство) намагаються вести переговори по пошуку рішення. Європейські учасники намагаються спочатку заморозити, а потім покласти кінець усім іранським діям, які можуть сприяти програмі ядерного озброєння, тобто всю роботу по збагаченню і роботи з важкою водою, а також обов’язкової згоди, що Іран не буде намагатися впровадити технології переробки і ніколи не вийде з Договору про Нерозповсюдження.

<sup>16</sup> Два заводи по збагаченню пропонував Персії Гельмут Шмідт, канцлер Західної Німеччини, у 1975 році. Пор. Cf. Klaus Wiegrefe, *Das Zerwürfnis* (Berlin: 2005) 79.

<sup>17</sup> Технічно, установки, які були знайдені, не являлися порушенням з боку Ірану його зобов’язань перед МАГАТЕ. Іран міг би виконати свої зобов’язання, проінформовавши МАГАТЕ на більш пізній стадії.

Іран наполягає, що він має право організувати відкритий паливний цикл для цивільних потреб. І насправді, жодна з компонентів іранської ядерної програми не є неприпустимою з погляду Договору. Отже, метою переговорів може бути лише намагання схилити Іран до добровільного утримання від використання своїх прав, як добровільний акт зміцнення довір'я. Коли писалася ця стаття, ці переговори перетворилися у викручування рук на зразок до переговорів США-Північна Корея (а пізніше шестисторонніх переговорів).

На основі цього досвіду успішних програм ядерної зброї, а також спроб використання цивільних ядерних програм для військових цілей, можна зробити кілька висновків.

- Перше: сьогоденні ризики розповсюдження насправді концентруються на технологіях. Згаданих в кінці розділу 2: збагачення урану, переробка палива і виділення плутонію, виробництво плутонію і дослідницькі реактори на високозбагаченому урані.
- Друге: цивільні ядерні програми грали роль в розповсюдженні і як прикриття, і як підтримка військових програм. У зв'язку з цим важко судити про наміри країн.
- Третє: міжнародні запобіжні заходи і заходи по контролю за експортом, розроблені в 1960х і 1970х, зараз виглядають недостатніми для того, щоб дати гарантію проти прориву в напрямку військової ядерної програми. В той же час, потрібно визнати, що значна кількість виробництв без міжнародних запобіжних заходів, які відіграли роль у військових ядерних програмах, були побудовані в той час, коли не існувало законних обов'язкових вимог щодо запобіжних заходів, і країни-постачальники часто не наполягали на таких заходах, щоб не втратити можливостей для ведення бізнесу.
- Четверте: країни, які беруть участь ядерних роботах, чи то цивільних, чи військових, з часом отримують досвідчений персонал і технологічні навички, які дозволяють їм більше покладатися на місцеві можливості, а менше на постачання з-за кордону. Загальний технологічний прогрес також сприяє цьому, оскільки все більше і більше країн можуть виробляти потрібне для ядерних програм обладнання у відповідності з високими стандартами, які кілька десятиліть тому були досяжними лише для індустріалізованих країн.
- П'яте: концепція обмеження розповсюдження ядерних технологій для військових цілей, при одночасному сприянні цивільному використанню ядерної енергії, переживає все більш глибоку кризу.

### **3.2. Ризики, пов'язані з акторами – не-державами**

Для експертів, актори-не-держави стали основним клопотом в питаннях нерозповсюдження і безпеки вже з кінця 1960х років. Після закінчення Сполученими Штатами їх експериментна з "Н-ською країною", експерти знали, що існує можливість зробити грубу ядерну зброю на основі несекретної інформації, яка наявна в публічному обігу.<sup>18</sup> Вже в 1975 році доповідь ЦРУ заявляла: "Можливість того, що терористи заволодіють ядерною зброєю, є найбільш серйозним обмеженням політичних зусиль по нерозповсюдженню. Це є найбільш загадковим і крайнім аспектом потенційної диверсифікації суб'єктів з ядерною зброєю. Можна очікувати, що та сама зростаюча доступність ядерних матеріалів і технологій, яка зробила ядерні вибухові пристрої

---

<sup>18</sup> University of California, Lawrence Radiation Laboratory, Summary Report of the Nth Country Experiment, UCLR 50249, Livermore, CA, March 1967 (початковий гриф "секретно", частково опубліковано на основі FOIA 4 січня 1995 року).

доступними для розвиваючихся країн, раніше чи пізніше зробить їх доступними і для терористичних груп. (. . .) Оскільки ядерні терористи будуть, за визначенням, діяти поза офіційними урядовими процесами, вони значною мірою імунні щодо міжнародного політичного контролю. Запобіжні заходи МАГАТЕ, наприклад, не включають заходів проти можливого захоплення терористами матеріалів з реакторного комплексу”<sup>19</sup>. Від середини 1980-х, а після розвалу Радянського Союзу навіть ще сильніше, експерти почали висловлювати занепокоєння публічно. В той час як величезна ядерна інфраструктура Радянського Союзу почала розвалюватися на частини, експерти по контролю над озброєнням і нерозповсюдженню почали хвилюватися набагато більше щодо можливих великих ризиків розповсюдження. Якщо попередня авторитарна радянська система тримала свої ядерні матеріали, секрети і фахівців під строгим контролем, ефективність її попереджувальних заходів проти розповсюдження (які включали закриті міста, жорсткі обмеження на поїздки, військовий та КДБ-ешний контроль і спостереження) не мала істотних шансів зберегтися при будь-якому імовірному розвиткові подій в майбутньому. З початку 1991 року, значна увага почала приділятися ризикам, пов’язаним з можливістю попадання ядерних матеріалів, технологій і навіть боєголовок у руки або терористів, або організованих злочинних угруповань.

**Ядерна зброя в руках терористів:** Теоретично терористи або члени організованих злочинних груп можуть одержати ядерну зброю або зробивши її, або купивши. Якби вони захотіли її зробити, вони могли б поспробувати зробити, купити або вкрати необхідні ядерні матеріали. Якби вони спробували виробляти матеріали, вони зіштовхнулися б з тими ж проблемами, що і країни, які хочуть стати ядерними. Оскільки не-державні актори не є державами, їм потрібна буде держава, в якій вони і необхідна інфраструктура могла б розміститися, якщо держава не може контролювати частину своєї території, або їм треба створити міжнародну інфраструктуру. На цьому шляху є багато перешкод. Отже, на сьогоднішній день, варіант створення терористами ядерної бомби з матеріалів, які вони самі спробують виготовити, виглядає дуже віддаленою перспективою. Навіть якщо терористична група змогла б одержати необхідні розщеплювані матеріали – вкравши або купивши їх, їй все одно потрібна була б конструкція зброї, високоточні запали і кілька інших компонентів, які не так легко добути. Не дивлячись на результат експерименту з Н-ською країною, виглядає малоімовірно, що терористична група може подолати ці проблеми легко або швидко. Якщо так, найбільш імовірно для терористів досягти успіху, співпрацюючи з державою, яка має або ядерну зброю, або матеріали для ядерної зброї. Доступ до ядерного ноу-хау, а також співпраця з добре підготовленими спеціалістами-ядерниками могла б також полегшити проблеми терористичних груп. Однак, у випадку з країною, яка має ядерну зброю і яка виявляє готовність співпрацювати з терористичною організацією, найбільш логічним питанням було б: Чому б ця держава не захотіла передати вже готову зброю? Найбільш імовірним постачальником міг би вважатися Пакистан. Однак, з того що ми знаємо про пакистанські офіційні і неофіційні контакти з Аль Каєдою чи Талібаном, а також про контакти з ними мережі Хана, - матеріальний розрив між тими свідченнями, які знайдені, і працюючою ядерною зброєю, все ще залишається великим.

**Брудна бомба в руках терористів:** сценарій, в якому терористи або члени організованих злочинних груп зробили б і використали брудну ядерну бомбу, виглядає більш імовірним. Брудна бомба складається з якихось радіоактивних матеріалів, які розкидаються вибухом звичайного вибухового пристрою. Ніякої ланцюгової реакції

---

<sup>19</sup> Центральне розвідувальне управління. Забезпечення ядерного нерозповсюдження (Central Intelligence Agency, Managing Nuclear Proliferation), ст.29.

немає. Можна уявити звичайну бомбу, закладену в автомобіль, з кількома десятками або сотнею грамів радіоактивної речовини. Головним ефектом брудної бомби був би психологічний. Американська “військова гра”, яка аналізувала можливі найгірші ефекти від досить великої двотонної брудної бомби, підірваної в центрі Вашингтону, прийшли до висновку, що територія приблизно одного кварталу могла б зазнати суттєвої, можливо довічної, шкоди.

Однак основною перешкодою для виготовлення такої зброї є труднощі роботи з необхідними радіоактивними матеріалами. Оскільки ефект такої зброї є наслідком радіоактивності та/або токсичності використаних матеріалів, а не наслідком ядерного вибуху, необхідний для бомби радіоактивний матеріал являє собою величезний ризик для тих, хто виготовляє, перевозить і застосовує зброю. Це, очевидно, є однією з основних причин, чому брудна ядерна зброя ще не використовувалася.

Сумнівно також, що радіоактивні матеріали з одного або кількох елементів цивільного ядерного паливного циклу були б кращим вибором для виготовлення брудної бомби. Існує широкий спектр інших радіоактивних матеріалів, до яких набагато легше отримати доступ, і які задовольняють вимогам брудної бомби не гірше, а може й краще, ніж низькозбагачений уран, високозбагачений уран чи навіть реакторний плутоній. Наприклад, високозбагачений уран, викрадений з дослідницького реактора – що являє собою сьогодні одну з найбільших проблем безпеки – напевно не є ідеальним матеріалом для такої зброї. До радіоактивних матеріалів з інших джерел – таких як дослідницькі інститути, клініки, або промисловість – легше одержати доступ, і часто вони краще відповідають потребам (наприклад, кобальт-60, стронцій-90, америцій-241 чи навіть рідкісний каліфорній-252). Радіоактивні відходи деяких елементів паливного циклу також можуть знайти свій шлях у брудну бомбу.

**Радіоактивні матеріали в руках не-державних акторів:** Самі по собі радіоактивні матеріали можуть юсти загрозою для безпеки, якщо вони попадуть в руки терористів або членів організованої злочинної групи. Однак, якщо тільки ці матеріали не будуть перетворені в брудну бомбу, їх ефект може бути лише локальним і спрямованим проти обмеженої кількості осіб. Відомо кілька випадків, коли радіоактивні матеріали були використані для того, щоб убити або завдати шкоди окремим особам. Радіоактивні матеріали, які імовірно могли б бути використані з такою метою, в більшості випадків не будуть походити з установок цивільного ядерного циклу.

**Контрабанда ядерних матеріалів:** Після розпаду Радянського Союзу, велика кількість випадків ядерної контрабанди була помічена, виявлена або перехоплена. Традиційні шахраї-торгівці, члени організованих злочинних груп та терористи, а також розвідки та поліцейські кола – всі виявили сильний інтерес, так само як і засоби масової інформації. Через це стало важко розрізнити реальні спроби незаконного переміщення, обманні операції та випадки, які були зараховані в цю категорію помилково. Аналіз випадків, про які повідомляла преса, небагато дає для розуміння того, наскільки важливим є ядерна контрабанда для ядерного розповсюдження. Більш надійним джерелом для того, щоб зробити оцінку, є База даних по незаконному переміщенню, започаткована МАГАТЕ в 1995 році.<sup>20</sup> Ця база даних включає як випадки контрабанди, так і випадки з “нічийними” джерелами, тобто коли були знайдені неконтрольовані ніким ядерні матеріали. Від 1993 до 2004 року більш ніж 650 випадків були офіційно підтверджені Агентству. Найбільша кількість випадків (понад 60 %) сталася з нерозщеплюваними радіоактивними матеріалами, такими як цезій-137, стронцій-90,

<sup>20</sup> Дані, наведені в цьому параграфі, можна знайти на:

[http://www.iaea.org/NewsCenter/Features/RadSources/Fact\\_Figures.html](http://www.iaea.org/NewsCenter/Features/RadSources/Fact_Figures.html), а також через наведені на цій сторінці посилання.

кобальт-60 та америцій-241. Більшість цих матеріалів викликають занепокоєння щодо їх можливого використання в кримінальних або терористичних операціях, оскільки вони можуть використовуватися в пристроях для розпорошення радіоактивності або в брудній бомбі. Інші 30 процентів усіх випадків включали ядерні матеріали, такі як природний уран, збіднений уран, торій і низькозбагачений уран. До кінця 2004 року МАГАТЕ зареєструвало шістьдесят три інцидента, в яких фігурував низькозбагачений уран. Вісімнадцять випадків між 1993 – 2004 роками торкалися матеріалів ядерної зброї. З погляду розповсюдження, це були найбільш серйозні інциденти. В семи інцидентах фігурував плутоній, причому в шести в кількостях від долі грама до 10 грам. Сьомий інцидент, в якому було більш ніж 360 грамів плутонію, стався в мюнхенському аеропорту в серпні 1994 року, в ньому фігурували як російська влада, так і німецька розвідка. Одинадцять інцидентів сталися з високозбагаченим ураном, в кількостях від менше грама до більше 2,5 кілограмів. В більшості цих інцидентів, здається, були перехоплені зразки для більш значних об'єктів. Однак виглядає, що дані МАГАТЕ підтверджують наведений вище аналіз і тренди в діяльності не-державних акторів.

**Не-державні актори і безпека паливного циклу:** Терористи насправді можуть бути серйозним ризиком для безпеки цивільних ядерних установок. Даних про систематичні дослідження цих ризиків відсутні. Втім, деякі окремі питання проблеми висвітлювалися. Відомо, що Сполучені Штати провели п'ятдесят сім симульованих атак "червоних команд" на деякі з американських реакторів протягом 90х років. Часто безпека виявлялася незадовільною. Із п'ятидесяти семи імітованих атак - включаючи використання імітацій бомб - про двадцять сім говориться, що вони показали істотну вразливість, результатом якої могло бути "пошкодження активної зони" і витік радіації.<sup>21</sup> Команда Грінпісу у 2003 році успішно піднялася на британську атомну станцію Sizewell, не зустрівши опору.<sup>22</sup> Дослідницькі реактори в університетах також описуються як дуже важлива проблема. Якщо проблеми безпеки настільки серйозні в індустріалізованих країнах, які мають ресурси для інвестування в захист критичних об'єктів інфраструктури, то ще більші ризики можуть існувати в країнах, які подібних ресурсів не мають. Наскільки відомо авторові, серед загальнодоступних матеріалів немає подібних звітів про імітовані атаки чи про аналіз безпеки ядерних лабораторій, збагачувальних заводів, переробних виробництв чи тимчасових сховищ використаного палива. Можуть існувати істотні ризики того, що ядерні матеріали можуть зникнути або потрапити в навколишнє середовище.

### **3.3. Інші ризики розповсюдження, які необхідно розглянути**

**Ядерна зброя з цивільних ядерних матеріалів:** Ще у 1962 році Департамент енергетики США провів підземне випробування ядерної зброї, виготовленої з реакторного плутонію. Випробування було успішним. До 1977 про цю подію не повідомляли. Отже, з того часу вже було відомо, що, в принципі, можна зробити ядерний заряд з "цивільного" або "реакторного плутонію". Дослідження, проведене в Лос-Аламоській Лабораторії, прийшло до висновку в 1990 році, що держави або терористичні групи, які спробували б виготовити ядерну зброю з реакторного плутонію, зустрілися б з труднощами, які лише по ступеню, але не по виду, відрізняються від труднощів, які вони мали б з плутонієм військового призначення.<sup>23</sup>

<sup>21</sup> Union of Concerned Scientists (Спілка небайдужих вчених), Backgrounder on Nuclear Reactor Security, Cambridge, MA: 2002.

<sup>22</sup> Greenpeace UK, Greenpeace Volunteers Get into 'Top Security' Nuclear Control Centre, press release, London, January 13, 2003; also: *Daily Mirror*, January 14, 2003.

<sup>23</sup> U.S. Department of Energy, Nonproliferation and Arms Control Assessment of Weapons-Usable Fissile Material Storage and Excess Plutonium Disposition Alternatives, Washington, DC: 1997, 37–39; National

**Втрата контролю над ядерними матеріалами в умовах війни:** Війна 2003 року проти Іраку виявила інший важливий ризик розповсюдження: коли війська США окупували Ірак, вони не забезпечили надійного захисту головного ядерного дослідницького об'єкту країни від грабежів. Печатки МАГАТЕ на установках були зламані, ядерні матеріали втрачені, а документи вкрадені. В той же час, МАГАТЕ забезпечило взяття під контроль і охорону усіх матеріалів, які воно змогло знайти.

**Нефункціонуючі держави і ядерні установки та матеріали:** Враховуючи досвід з розпадом Радянського Союзу, нефункціонуючі держави можуть бути ризиком розповсюдження для міжнародної спільноти. Немає гарантії, що якась з країн, які мають дослідницькі реактори або навіть більш просунуті програми з цивільної ядерної енергетики, не почне слабіти чи розпадатися, або стане нефункціонуючою і таким чином ослабить контроль над своїми ядерними установками чи матеріалами. Хоча всі визнають, що нефункціонуючі держави являють серйозну проблему безпеки, набагато менш відомо про те, що вони можуть поставити світ і перед ризиками розповсюдження.

**Нові джерела ядерної технології:** Останні дані щодо діяльності мережі Абдула Хана по розповсюдженню<sup>24</sup> виявили ще одну майбутню проблему розповсюдження. Країни, що розвиваються, стають додатковим джерелом технологій і обладнання, які мають відношення до розповсюдження. Зростаючі технологічні можливості таких країн скоро дозволять деяким з них виробляти і постачати необхідні компоненти для ядерного виробництва, такі як збагачувальні або переробні заводи. Деякі складні деталі центрифуг, які входили в обладнання Хана, були вироблені в Малайзії - в країні, яка сама навіть не має істотної ядерної програми.<sup>25</sup> Саме цей факт вчасно включив сигнал тривоги. Більш немає гарантії, що відповідне обладнання завжди буде поступати з однієї з країн, які співпрацюють в угодах по контролю за експортом, таких як Група ядерних постачальників або Zangger Committee. Крім того, випадок Хана показує, що країни, які мають програму ядерної зброї, можуть стати джерелом розповсюдження.

#### **4. Інструменти для контролю і стримування розповсюдження.**

Майже всі інструменти, задіяні з метою стримування розповсюдження ядерної зброї, були розроблені для того, щоб не допустити незаконних програм ядерного озброєння. Більшість з них брали до уваги, що цивільне використання ядерної технології є законним. Жоден з інструментів не міг розроблятися як відкрита спроба обмежити чи навіть заперечити цивільне використання ядерної енергії. Враховуючи вищесказане, інструменти для стримування розповсюдження можуть бути розділені на кілька категорій. Деякі є багатосторонніми договорами, спрямованими на заборону розповсюдження або на створення додаткових труднощів для країн, які намагаються стати оволодіти ядерною зброєю. Ці договори вводять певні обмеження і заходи по контролю, щоб перевіряти виконання вимог договору. Крім того, є міжнародні або національні угоди по контролю за експортом, спрямовані на те, щоб зробити неможливим для неядерних країн, або створити їм труднощі для отримання матеріалів, технологій і ноу-хау, необхідних для виробництва ядерної зброї. Країни, які "мають" технології, об'єдналися між собою, щоб контролювати потік технологій до тих, які "не мають". Третя категорія ініціатив націлена на недопущення розповсюдження від країн,

---

Academy of Sciences, Management and Disposition of Excess Weapons Plutonium, Washington, DC: 1994, 32–33; also: Harmon W. Hubbard, Plutonium from Light Water Reactors as Nuclear Weapons Material, April 2003 (manuscript).

<sup>24</sup> Ці питання є важливими незалежно від того, чи діяльність Хана була його власною ініціативою, чи була частиною контрольованої чи агентурної операції.

<sup>25</sup> Малайзія експлуатує єдиний дослідницький реактор малої потужності (1 МВт) в Малайзійському інституті досліджень ядерних технологій (Malaysian Institute for Nuclear Technology Research) і на сьогодні не має планів використання ядерної енергії.



які мають матеріали, технології і ноу-хау, але які зустрічаються з труднощами гарантування нерозповсюдження з їх території. Спільні зусилля по попередженню розповсюдження виконуються з зовнішньою допомогою. І, нарешті, дві нових категорії заходів були додані протягом останніх років: примусові заходи по перехопленню передачі технології, та можливості для військового попередження розповсюдження. Наступний розділ описує сильні і слабкі сторони деяких із найбільш важливих розроблених інструментів. Через те, що дуже багато інструментів існують і знаходяться в стадії розгляду, провести повний або деіальний огляд неможливо.

#### **4.1. Основні багатосторонні договори, які мають вплив на нерозповсюдження**

**Нерозповсюдження за договором:** Договір про нерозповсюдження (ДПН) став глобальним наріжним каменем серед багатосторонніх інструментів нерозповсюдження. Зініційований першими учасниками 1 липня 1968 року, він ввійшов у силу в 1970 році, і зараз майже всі є його членами. Лише Ізраїль, Індія і Пакистан ніколи не були його членами. Північна Корея вийшла з Договору в 2003 році.

ДПН зобов'язує своїх неядерних членів не приймати передачі від кого б то не було ядерної зброї чи інших ядерних вибухових пристроїв, а також контролю над такою зброєю або вибуховими пристроями ні прямо, ні посередньо; не виробляти та не здобувати у будь-який інший спосіб ядерну зброю чи інші ядерні вибухові пристрої, так само як і не добиватися і не приймати будь-якої допомоги у виробництві ядерної зброї або інших ядерних вибухових пристроїв" (ст.2). Напроти, країни з ядерною зброєю беруть на себе в статті 1 зобов'язання не допомагати неядерним країнам обійти вищенаведене зобов'язання прямо або опосередковано. Однак стаття 4 містить положення про те, що неядерні країни мають повне право використовувати ядерну енергію для цивільних потреб і можуть сподіватися на передачу відповідних сучасних технологій від країн, які їх мають. В статті 4 сказано:

1. Ніяке положення цього Договору не слід тлумачити як таке, що зачіпає невід'ємне право всіх Учасників Договору розвивати дослідження, виробництво та використання ядерної енергії в мирних цілях без дискримінації і відповідно до Статей I та II цього Договору.

2. Всі Учасники Договору зобов'язуються сприяти якомога повнішому обмінові устаткуванням, матеріалами, науковою і технічною інформацією про використання ядерної енергії в мирних цілях і мають право брати участь у такому обміні. Учасники Договору, які спроможні робити це, також співпрацюють у справі сприяння окремо або спільно з іншими державами чи міжнародними організаціями дальшому розвитку застосування ядерної енергії в мирних цілях, особливо на територіях держав-учасниць Договору, що не мають ядерної зброї, з належним урахуванням потреб регіонів світу, що розвиваються."

Хоча договір робить таке незвичне розрізнення між державами, які на певний час мали право мати ядерну зброю і державами, які не мали такого права, він також містить два положення, які вказують на те, що таке розрізнення було і що воно може існувати не безкінечно. Перше положення міститься в статті 6 і зобов'язує країни з ядерною зброєю "в дусі доброї волі вести переговори про ефективні заходи по припиненню гонки ядерних озброєнь у найближчому майбутньому і ядерному роззброєнню, а також про договір про загальне і повне роззброєння під суворим і ефективним міжнародним контролем". Друге положення міститься в статті 10 і говорить: "Через двадцять п'ять років після набуття Договором чинності скликається конференція для того, щоб вирішити, чи повинен Договір далі залишатися чинним безстроково чи його дія повинна бути продовжена на додатковий певний період або періоди часу."

В 1995 році, через двадцять п'ять років після вступу Договору в силу, була проведена конференція для перегляду і продовження, яка, без голосування, погодилася продовжити договір без додаткових умов і на необмежений термін. Це рішення виявилось можливим, оскільки документ під назвою "Принципи і цілі" був погоджений на тій самій конференції, і пізніше розвинутий протягом наступної Конференції по Перегляду в 2000 році у процес "тринадцять практичних кроків", які вперше містили конкретні цілі і робочий план для зміцнення нерозповсюдження і розброєння ядерних держав. Таким чином, рішення, прийняті у 1995 і 2000 роках, відобразили ту ж саму домовленість, яка лежала в основі і самого Договору: Нерозповсюдження може зміцнюватися, якщо роззброєння з метою повного усунення ядерної зброї теж буде прогресувати. Прогрес у досягненні зобов'язань 1995 і 2000 років був повільніший, ніж сподівалася більшість членів ДНР. Перед початком наступної Конференції по Перегляду в травні 2005 року, ця основоположна домовленість для договору і його продовження вже не приймалася усіма членами. Під керівництвом Джорджа Буша, уряд США вже не вважає себе зобов'язаним додержуватися "Принципів і цілей" і процесу "тринадцять кроків". Нова американська адміністрація сконцентрувалася на односторонніх, а не багатосторонніх ініціативах по зміцненню нерозповсюдження, і не приймає жодних зобов'язань щодо роззброєння ядерних країн.

Однак, сам Договір має кілька вбудованих слабких місць, які стосуються розповсюдження. Коротко, вони такі:

- Договір розрізняє тих, "хто має" і "хто не має". Це розрізнення є унікальним в міжнародному праві, яке звичайно трактує всі суверенні нації як рівні. Оскільки уряд США відкликав свою підтримку "процесу принципів і цілей", багато неядерних країн-членів стають все критичнішими до відсутності наголосу на роззброєнні з боку ядерних держав. Цей конфлікт має потенціал і надалі послаблювати ДНР у майбутньому.
- В статті 4, договір дає право усім не-ядерним членам в повній мірі займатися цивільним використанням ядерних технологій. Він заохочує нації, у яких є такі технології, надати доступ до цих технологій націям, які їх не мають, але які хочуть їх використати для цивільних потреб, таких як виробництво електроенергії. Згідно з ДНР, цілком законно для не-ядерної держави працювати з повним циклом ядерного палива. Це включає право експлуатувати значну кількість виробництв з високим потенціалом для розповсюдження. Пропозиції щодо додаткових запобіжних заходів і експортних обмежень на ці елементи паливного циклу - які часто робляться або підтримуються ядерними країнами - збільшують поділ, про який йшла мова вище.
- Ізраїль, Індія і Пакистан ніколи не підписували ДНР, але здобули ядерну зброю. Оскільки договір не дозволяє новим державам з ядерною зброєю стати членами, рішення про відмову від ядерної зброї було б передумовою для будь-якої з цих держав для приєднання до договору. Однак, це навряд чи станеться. Через це багато не-ядерних членів договору про нерозповсюдження стають все більш критичними щодо того, що ці додаткові держави з ядерною зброєю толеруються як де-факто ядерні держави, які не входять у договір.
- Ізраїль є важким випадком і сам по собі. Ізраїль веде політику свідомого затемнення питання щодо свого ядерного потенціалу. Хоча офіційною політикою Ізраїлю є те, що він перший не використовує ядерну зброю в регіоні, всі Ізраїльські уряди з 1970 року вказували, що вони мають в своєму розпорядженні дієздатну ядерну зброю, яку вони при необхідності зможуть використати без довгої підготовки. Весь час від моменту незаконної попереджувальної атаки

Ізраїлю на споруджувану іракську атомну електростанцію у 1981 році, доктрина Бегіна спричиняла додаткові проблеми на Близькому Сході. До 1981 року, основні пункти критики з боку арабського і ісламського світів були ті, що західні нації таємно погодилися, або навіть допомогли Ізраїлю в його ядерній програмі. Тепер, в рамках доктрини Бегіна, Ізраїль залишає за собою право атакувати ядерні цілі в арабських і ісламських країнах в регіоні, які підозрюються в створенні ядерної зброї. Інцидент, однак, можна трактувати і як ознаку, що Ізраїль заперечує право своїх арабських і ісламських сусідів використовувати ядерну енергію для виробництва електроенергії. Оскільки всі мусульманські країни, які потенційно підпадають під таку інтерпретацію, є неядерними членами ДНР, вони розглядають Ізраїль - не член ДНР - як такий, що позбавляє їх "невід'ємного права", гарантованого статтею 4 ДНР.

**ДВЗЯВ:** Договір про всеосяжну заборону ядерних випробувань (The Comprehensive Test Ban Treaty) є другим багатостороннім договором, який потенційно має вплив на розповсюдження. Ще у лютому 1963 року, колишній Міністр оборони США Роберт Мак Намара доводив у меморандумі Президентові Джону Ф.Кеннеді: "Вичерпна заборона випробувань, погоджена США, Радянським Союзом і Великобританією, буде працювати у напрямку сповільнення дифузії. Очевидно, не буде перебільшенням сказати, що він є необхідною, але недостатньою умовою для утримання малою кількості ядерних країн."<sup>26</sup> Однак, аж до закінчення холодної війни такий договір не був підписаний. В 1996 році Договір про всеосяжну заборону ядерних випробувань був відкритий для підписання. З того часу, більш ніж 100 країн підписало заборону. Однак залишається неясним, чи ДВЗЯВ коли-небудь ввійде в дію. Всі сорок чотири країни, які мають цивільні або військові ядерні програми, мають ратифікувати договір до того, як він ввійде в силу і, таким чином, "сповільнить дифузії". Одинадцять країн ще цього не зробили; деякі ще навіть не підписали договір. В той час, як деякі країни навряд чи зроблять це в найближчому майбутньому, Сполучені Штати - при нинішній адміністрації - розглядають навіть питання про відкликання свого підпису.

ДВЗЯВ, якби він діяв, зробив би важливий внесок в нерозповсюдження: Країни, які розробляють ядерну зброю, не знали б напевне, чи їх конструкція ядерної зброї працюватиме. В той час, як ця перешкода не мала б великого впливу на надійність ядерної зброї, сконструйованої на основі високозбагаченого урану або плутонію,<sup>27</sup> вона могла б мати набагато більший вплив на конструкції на базі цивільних ядерних матеріалів, таких як реакторний плутоній.

**Договір про обмеження [запасів] розщеплюваних матеріалів (The Fissile Material Cut-Off Treaty):** це пропозиція по зміцненню нерозповсюдження шляхом заключення багатостороннього договору. Переговори на Конференції ООН по роззброєнню ще не почалися, хоча сама ідея вже озвучується протягом багатьох років. Договір мав би заборонити виробництво нових розщеплюваних матеріалів для виробництва ядерної зброї. Він мав би бути заключеним як ядерними, так і неядерними членами. В державах з ядерною зброєю він обмежив би кількість розщеплюваних матеріалів, придатних для виробництва зброї. В неядерних країнах він працював би як додатковий попереджувальний захід проти розповсюдження. Разом з існуючими програмами, спрямованими на ліквідацію надмірної кількості розщеплюваних матеріалів - такими, як спільні зусилля США і Росії по переведенню 500 тон російського надлишку

---

<sup>26</sup> Меморандум Президенту від Міністра оборони. Тема: Розповсюдження ядерної зброї в рамках і поза рамками угоди про припинення випробувань. Початкова класифікація: СЕКРЕТНО (Secretary of Defense, Memorandum for the President, Subject: The Diffusion of Nuclear Weapons with and without a Test Ban Agreement, Washington, DC: February 12, 1963, 3).

<sup>27</sup> Країни, які випробовували такі конструкції, в більшості випадкі досягли успіху з першої спроби.

високозбагаченого урану військового призначення у низькозбагачений уран для реакторів - він допоміг би у зменшенні кількості доступних матеріалів військового типу.

**Договори про зони, вільні від ядерної зброї:** для багатьох регіонів, Договори про зони, вільні від ядерної зброї (ДЗВЯЗ) були встановлені згідно зі статтею 7 ДНР. Вони являють собою як захід для зміцнення довіри проти можливого розповсюдження ядерної зброї, так і додаткову обов'язкову перешкоду проти ядерного розповсюдження. У взаємно юридично зобов'язуючий спосіб, сторони в рамках ДЗВЯЗ переконують одна одну, що вони не будуть отримувати ядерну зброю. На додаток, існуючі ДЗВЯЗ підтримуються політично зобов'язуючими Негативними гарантіями безпеки, які надаються Державами з ядерною зброєю. Існуючі зони ДЗВЯЗ включають:

- Тихоокеанська Зона вільна від ядерної зброї, встановлена Договором Роратонга (Treaty of Roratonga)
- Латиноамериканська і Карибська Зона вільна від ядерної зброї, встановлена Договором Тлатлелоко (Treaty of Tlatleloco)
- Африканська Зона вільна від ядерної зброї, встановлена Договором Пеліндаба (Treaty of Pelindaba)

Додаткові регіональні ДЗВЯЗ знаходяться в стадіях переговорів або розгляду, наприклад:

- Близький схід, починаючи від пропозиції, висунутої в 1974 шахом Персії; вона все ще в стадії ідеї. Однак, протягом 2004 року, Генеральний Секретар МАГАТЕ Аль-Барадеї одержав згоду від основних держав регіону, включаючи Ізраїль, провести регіональний семінар з цієї теми протягом 2005 року;
- Центральна Азія;
- Північно-Східна Азія.

Ефект ДЗВЯЗ на нерозповсюдження обмежений. Однак він є заходами по зміцненню довіри і надають своїм членам взаємні гарантії, що вони не будуть намагатися одержати ядерну зброю.

#### **4.2. Нерозповсюдження через охоронні заходи**

Існування міжнародних охоронних заходів проти розповсюдження базується на статті 3, параграф 1 ДНР. Ідея полягає в тому, що неядерні держави будуть мати право одержати ядерні матеріали і технологію лише в тому випадку, коли вони дозволять МАГАТЕ перевіряти, що їх ядерні програми є виключно мирними. Основне завдання охоронних заходів - заборонити використання ядерних матеріалів цивільного ядерного циклу для військових цілей.

Система охоронних заходів, яка зараз існує, створена протягом двох основних фаз. Протягом першої фази в переговорах були узгоджені рамочні умови угод про охоронні заходи і детальні процедури проведення інспекцій МАГАТЕ. Згода щодо цього документу, Інформаційного циркуляру 153, була досягнута в 1972 році. На основі цього документу були підписані і опубліковані охоронні угоди між МАГАТЕ і окремими державами. Наприклад, INFCIRC 214 містить охоронну угоду між Іраном і МАГАТЕ. Охоронні угоди містять детальні правила щодо того, коли неядерні держави повинні надавати МАГАТЕ певну інформацію щодо їх ядерних установок, матеріалів і програм. Вони надають право МАГАТЕ перевірити правильність одержаної інформації шляхом

інспекцій в країні - члені угоди. У тому випадку, якщо МАГАТЕ вважає, що країна у повній мірі співпрацює з МАГАТЕ і працювала лише над цивільними ядерними програмами, ця країна може продовжувати одержувати ядерні матеріали, технологію тощо. Якщо МАГАТЕ приходить до висновку, що існують сумніви та/або відкриті питання щодо ядерної програми країни, вона має право почати додаткове спеціальне розслідування з метою або відкинути існуючі щодо країни підозри, або доповісти про порушення зобов'язань Раді Безпеки ООН для прийняття рішень щодо подальших дій. На початок 2005 року, діяли всеохоплюючі охоронні угоди між МАГАТЕ і 166 країнами.

Після закінчення війни в Затоці 1991 року, інспектори МАГАТЕ з'ясували, що не-ядерний Ірак протягом багатьох років виконував секретну програму ядерної зрої. Після закінчення війни, ці інспектори МАГАТЕ одержали додаткові права інспекції на основі спеціальної резолюції Ради Безпеки ООН. Те, що вони знайшли, привело до висновку, що існуючі охоронні угоди були недостатніми для того, щоб не допустити виконання країною секретної військової ядерної програми, і що для того, щоб подолати ці проблеми, необхідні додаткові і більш глибоко досліджуючі охоронні угоди.

У 1997 році держави - члени МАГАТЕ узгодили добровільний «Модельний додатковий протокол» (INFCIRC 540) щодо розширених охоронних заходів. Країни, які приймають протокол, дозволяють МАГАТЕ інспектувати незаявлені установки, проводити додаткові інспекції з мінімальним попередженням та виконувати пробовідбір зразків у навколишньому середовищі. Він також зобов'язує країни надавати МАГАТЕ багато додаткової інформації, такої як декларації щодо усіх експортно-імпорتنних операцій, перерахованих у списку попередження Групи ядерних (див. нижче). Станом на 2005 рік додатковий протокол діє для для шестидесяти п'яти націй; ще двадцять п'ять підписали його.

Додатковий протокол має особливу цінність в тому випадку, якщо країна підозрюється в порушенні її зобов'язань в рамках ДНР і охоронних заходів. Через це, коли Ісламська Республіка Іран попала під таку підозру в 2003 році, МАГАТЕ і багато країн-членів добре розуміли важливість того, щоб Іран підписав додатковий протокол, таким чином даючи МАГАТЕ додаткові повноваження, які з нього випливають. В листопаді 2003 року Іран підписав протокол. Однак, хоча уряд Ірану і поведився так, ніби протокол діяв, парламент Ірану ще не ратифікував його.

Існуючі охоронні заходи призначені для попередження переведення потенціалу цивільних ядерних програм для військових цілей в неядерних державах. Вони не працюють ні з військовими об'єктами країн з ядерною зброєю, ні з цивільними об'єктами, якщо тільки ці ядерні країни не погодяться добровільно поставити деякі установки або матеріали під охоронні заходи МАГАТЕ. Охоронні заходи також не застосовуються до ядерних установок держав, які не є членами ДНР, якщо лише ці країни не погодяться добровільно поставити деякі установки під охоронні заходи.

Хоча інспекції МАГАТЕ знову і знову критикуються за те, що вони дорогі, довгі і або недостатні, або неефективні, вони все ж таки очевидно набагато кращі, ніж їх показують їх критики. В Іраці, інспектори МАГАТЕ розкрили іракську ядерну програму і правильно зробили висновок в 2003 році, що вона не була повторно запущена.

Сучасні пропозиції щодо зміцнення охоронних заходів МАГАТЕ включають заклики до того, щоб зробити додатковий протокол обов'язковим для не-ядерних країн, які намагаються одержати імпорту ядерного характеру. Деякі західні держави запропонували, щоб товари, перераховані в списку Групи ядерних постачальників, могли експортуватися лише в країни, в яких додатковий протокол діє.

Однак, інспекції досягнуть своїх природних обмежень, якщо інспекторам не будуть дозволяти роботи те, що вони мусять робити, або якщо їх попросять перевірити те, що лежить поза межами їх повноважень. Те ж саме станеться, якщо у них не буде часу для того, щоб дійти до зваженого і справедливого висновку. Інспектори, як і будь яка багатостороння інституція, можуть зробити лише те, що країни-члени дозволяють їм зробити. Вони не можуть довести, що програма ядерної зброї або частина такої програми напевно не існує. Вони потребують політичної співпраці як з боку країни, яку інспектують, так і з боку держав-членів, які просять провести інспекцію. Бути підозріливими - це частина їх роботи, а не сигнал про відсутність неупередженості. Дуже важливо, щоб їх (попередні) результати не були ні політизовані, ні опубліковані до того, як інспектована країна одержить можливість прокоментувати результати або виправити помилки.<sup>28</sup>

Охоронні заходи МАГАТЕ повинні розглядатися разом з заходами по контролю експорту-імпорту, як на національній, так і на багатосторонній основі, запроваджених для попередження розповсюдження.

#### **4.3. Нерозповсюдження шляхом контролю над експортом**

Багатосторонні заходи по контролю експорту, які використовуються як додаткові до охоронних заходів для недопущення розповсюдження, існують з початку 1970-х років. Вони базуються на статті 3, параграф 2 ДНР, який зобов'язує всі країни-члени постачати ядерні матеріали або технології лише якщо вони підлягають охоронним заходам у країні-одержувачі.

Країни, які здатні постачати ядерні технології, почали організовувати неформальні зустрічі в 1971 році. Пізніше, цей форум став відомим як Zangger Committee. Вони розробили "тригерний список" ядерних товарів, які потребують охоронних заходів, і три умови, відповідно до яких країна може одержати такі товари: одержувач повинен мати діючу охоронну угоду, використовувати весь цей імпорт для мирних цілей і застосовувати ці ж дві умови до потенційних одержувачів реекспорту.

На додаток до ДНР та Zangger Committee, сорок чотири країни, які можуть екпортувати ядерні матеріали або технології, утворюють Лондонську Групу країн-постачальників, яка існує з 1975 року. Група погодила розширений список ядерних матеріалів, технологій і обладнання, яке повинно бути об'єктом національного експортного контролю, а також список відповідних технологій подвійного призначення. Ці списки час від часу обновлюються, щоб вони враховували сучасніші технології. Обидва списки є частиною рекомендацій NSG, які є політично, але не юридично зобов'язуючими. Однак, в міру того як країни-члени погоджуються і включають згадані товари в їх національні системи експортного контролю, вони стають і юридично зобов'язуючими.

В останні роки були розпочаті нові ініціативи для більш жорсткого контролю за постачанням ядерних технологій. На основі пропозиції США, зустріч великої вісімки на вищому рівні в червні 2004 року погодила однорічний мораторій (який може бути продовжений) на нові передачі технологій по збагаченню урану та переробки палива країнам, які ще не мають таких технологій.

Багато неядерних країн-членів, а саме країн, що розвиваються, були або скептичними, або відкрито критичними щодо відносин, які створювалися охоронними заходами і експортним контролем як взагалі, так і особливо щодо зусиль зробити експортний

---

<sup>28</sup> Іран правильно виступив проти порушення цього правила. (Попередні) результати і звіти інспекцій МАГАТЕ щодо виконання Іраном його зобов'язань були неодноразово обнародовані у засобах масової інформації в політично заангажованій формі, до того, як Іран одержав нагоду виправити помилки хоча б щодо фактів.

контроль залежним від виконання додаткових умов країнами-одержувачами. Вони відчувають, що ці правила можуть потенційно застосовуватися в дискримінаційний спосіб, забороняючи законний доступ до сучасної ядерної технології, який гарантується статтею 4 ДНР. Протягом останніх кількох років, ця критика стала як голоснішою, так і більш виразною.

Альтернативні і менш дискримінаційні підходи до охоронних заходів та експортного контролю, які зараз обговорюються, включають варіанти переведення операцій по ядерному циклу, таких як збагачення урану чи переробка палива, на багатосторонню основу: виробництва паливного циклу на багатосторонній основі є давньою ідеєю для зміцнення нерозповсюдження. Якщо декілька країн використовують той самий завод, буде менше шансів на те, що приховування ядерних матеріалів або односторонні дії залишаться непоміченими. Країни-учасники контролюють одна одну. На початку 2005 року міжнародна група експертів, яка працює над темою багатостороннього ядерного циклу, представила свій звіт Генеральному Директору МАГАТЕ Аль Барадеї.

#### **4.4. Нерозповсюдження через співпрацю**

Розпад бувшого Радянського Союзу і наступні сумніви щодо того, чи зможе Росія у випадку кризи здійснювати необхідний жорсткий контроль над своїм гігантським ядерним комплексом, привели до великої кількості заходів по нерозповсюдженню, заснованих на співпраці. Спочатку такі заходи робили в основному Сполучені Штати, але потім до них приєдналися інші і ширше коло держав почало їх співфінансувати. Розроблено багато спільних заходів. Багато виконуються, або були початково розроблені в рамках програми "Кооперативне зменшення загрози", започаткованої у 1991 році сенаторами США Нанном і Лугаром. Повний огляд вийшов би за рамки цієї статті, але кілька основних прикладів такі:

- Є різні проекти, націлені на більш централізоване, більш безпечне і фізично більш захищене зберігання ядерних матеріалів і зброї в Росії. Інші націлені на збереження ядерного палива списаних атомних підводних човнів.
- Багато проектів, таких як Програма Міжнародного науково-технічного центру (International Science and Technology Center Program), Ініціатива ядерних міст (Nuclear Cities Initiative), Ініціатива російського переходу та Ініціатива по попередженню розповсюдження зосереджуються на створенні робочих місць для вчених-атомників, щоб не допустити "втечі мізків", тобто розповсюдження в результаті еміграції вчених в пошуках роботи.
- Декілька програм фокусуються на посиленні адміністрації прикордонного контролю та експортного контролю в країнах-наступниках Радянського Союзу.
- Ще інші намагаються спільними зусиллями припинити виробництво розщеплюваних матеріалів в Росії і зменшити запаси таких матеріалів в країні. В рамках Тресторонньої ініціативи 1996 року Сполучені Штати, Росія і МАГАТЕ погодилися поставити частину надлишків розщеплюваних матеріалів (як плутонію, так і урану) під охоронні заходи МАГАТЕ. В 1993 році Сполучені Штати погодилися купити 500 тон російського високозбагаченого урану, збагачення якого зменшують і потім використовують на атомних електростанціях США. Досьогодні, менш успішним було виконання "Угоди про утилізацію плутонію", згідно з якою Сполучені Штати і Росія погодилися кожна переробити тридцять чотири тонни збройного плутонію або в МОХ-паливо, або зафіксувати його, змішавши з ядерними відходами.

З 2002 року, програма була розширена і стала "Глобальним партнерством проти поширення зброї і матеріалів масового знищення" (Global Partnership Against the Spread

of Weapons and Materials of Mass Destruction) Великої вісімки. Члени Великої вісімки взяли на себе зобов'язання витратити на цю ініціативу 20 мільярдів доларів протягом десяти років.

В травні 2004р. Росія, Сполучені Штати і МАГАТЕ спільно ініціювали "Ініціативу по зменшенню глобальної загрози" (Global Threat Reduction Initiative). Ця ініціатива спрямована на репатріацію розщеплюваних матеріалів, які походять з Росії та США, з більш ніж сорока країн в усьому світі. Один з основних елементів програми - усунути високозбагачений уран як реакторне паливо в цивільних ядерних програмах. Дослідницькі реактори на високозбагаченому урані стали основною турботою нерозповсюдження. Навіть до того, як ініціатива була започаткована, розщеплювані матеріали з багатьох країн, таких як Сербія, Болгарія і Казахстан були евакуйовані або до Сполучених Штатів, або до Росії.

Деякі ініціативи, які почалися зі спільної роботи США-Росія по зменшенню загрози, стають багатосторонніми і діють і для інших країн. Приклади включають:

- допомога країнам у встановленні ефективного експортного контролю для нерозповсюдження
- проекти по створенню альтернативної зайнятості для ядерних спеціалістів і вчених (частина пропозицій ЄС Ірану)

Дискусії щодо слабкостей безпеки в бувшому Радянському Союзі також сприяли ініціативам у контексті МАГАТЕ, спрямованих на збільшення безпеки цивільних ядерних операцій. Приклади включають:

- зміни до Конвенції 1980 року щодо Фізичного захисту ядерних матеріалів, погоджені в липні 2005 року
- розробка в 1977 році Спільної Конвенції по безпеці поводження з використаним ядерним паливом і по Безпеці поводження з радіоактивними відходами

#### **4.5. Примусові і військові заходи проти розповсюдження**

З того часу, як адміністрація Джорджа Буша прийшла до влади в Сполучених Штатах у 2001 році, були посилені односторонні заходи для недопущення розповсюдження. Варто згадати дві форми. У травні 2003 року була започаткована Ініціатива по безпеці розповсюдження. Це ініціатива, започаткована і виконувана США, яка прагне забезпечити законність перехоплення вантажів ядерної, біологічної та хімічної зброї, систем для їх застосування та відповідних матеріалів при їх міжнародних перевезеннях на суднах чи літаках. Ідея була зустрінута скептицизмом у багатьох країнах, оскільки було дуже схоже на те, що вона порушує кілька міжнародних договорів, які гарантували безперешкодне проходження суден і літаків під час міжнародних перевезень. Однак, коли адміністрація Буша зменшила початковий масштаб ініціативи, і знизило поріг для участі інших країн з метою задовольнити вимоги щодо їх участі, інші країни почали проявляти зацікавленість. У 2005 році приймали участь більш ніж 50 країн.

Використовуючи силу, військові операції проти розповсюдження намагаються ліквідувати розповсюдження, яке відбулося, або не допустити його. Вони можуть виконуватися як диверсійні акції, військові удари з повітря чи з моря, або навіть як військові інтервенції на територію, де відбулося розповсюдження. У випадку, коли недержавний актор намагається зробити ядерні вибухові пристрої, військові операції проти розповсюдження проводилися б на території країни-господаря незалежно від того, чи країна свідомо надає підтримку не-державному актору, чи вона просто не контролює частину своєї території. Військові операції проти розповсюдження можуть



проводитися як попереджувальні чи у відплату. В багатьох випадках такі операції супроводжуються серйозними порушенням міжнародного права, оскільки з правової точки зору вони є актами агресії. Сполучені Штати зробили такі операції невід'ємною частиною своєї опублікованої стратегії національної безпеки. Деякі інші великі держави демонструють певне бажання також розглядати подібні варіанти.

Крім повномасштабних військових інтервенцій, військові операції проти розповсюдження, імовірно, будуть готуватися таємно, щоб збільшити як фактор несподіванки, так і шанси на успіх. Якщо можливо, і виконувати їх можуть таємно. Навіть після закінчення інформація про такі операції може не розголошуватися. Серед публічно доступної інформації немає інформації про те, скільки взагалі таких операцій було проведено. Більшість відомих операцій була проведена як частина операцій під час воєнних дій, наприклад, удари союзників під час Другої світової війни по німецьким ядерним об'єктам в Європі. Також відома ізраїльська атака на іракський реактор у 1981 році. І, накінець, в обґрунтуванні необхідності війни 2003 року проти Іраку використовувалася тема нерозповсюдження. Однак, як з'ясувалося, там не було розповсюдження, яке необхідно було ліквідувати.

Через секретність важко судити про реальний вплив таких операцій на недопущення чи затримку ядерних програм. З того, що відомо, можна зробити висновок, що вплив незначний і щонайменше спірний. Крім того, необхідно брати до уваги ризики невдачі, порушення міжнародного права і можливостей помилкової оцінки розповсюдження, яка кладеться в основу таких операцій. Недавня публічна дискусія щодо можливості американської та/або ізраїльської військлові операції проти Іранської ядерної програми для недопущення розповсюдження пролила трохи світла на складність, перешкоди на шляху до успіху, а також інші проблеми такої операції.

## 5. Світ в пошуках енергії

Зростає занепокоєння щодо того, чи основні джерела первинної енергії - нафта і природний газ - зможуть задовольняти все зростаючі потреби. Світові потреби в енергії швидко ростуть, головним чином в результаті швидкого перетворення країн Азії в індустріалізовані суспільства. Перебираючи на себе - внаслідок дії сил, вивільнених глобалізацією - працн- і енергозатратні виробничі процеси, які раніше розміщувалися в тепер уже деіндустріалізованому західному світі, в Азії швидко зростає попит на енергію. Достатнє постачання енергії стало однією з ключових передумов розвитку Азії. Однак і нафта, і газ є вичерпними, вони не можуть постачатися в необмежених кількостях при прийнятних цінах в будь-який час і в будь-яке місце. Виникнення недостатнього постачання очікується раніше чи пізніше, внаслідок різниці між попитом і пропозицією або внаслідок регіональних конфліктів. Через це пошуки альтернативних та додаткових джерел енергії стало основною тенденцією як на Заході, так і в країнах, що розвиваються. Ядерна енергія є однією з альтернатив, яку розглядають все більш уважно.

Західний світ захопила хвиля досліджень, які доводять, що можна і стримувати розповсюдження, і в той же час експортувати цивільні ядерні технології.<sup>29</sup> Однак рішення, які пропонуються для нерозповсюдження, приблизно наскільки ж багатообіцяючі, як і ініціативи, розвинуті протягом 1960х і 1970х. І дуже імовірно, що вони виявляться і настільки ж ефективними. Звичайно, пройде якийсь час до того, як з'являться перші приклади, які продемонструють прогалини. Оскільки на сцену

---

<sup>29</sup> Один з прикладів: The Atlantic Council, Proliferation and the Future of Nuclear Power, 2004. (Атлантична Рада. Розповсюдження і майбутнє ядерної енергії, 2004р.)

виходять недержавні гравці, імовірно є поява більших, ніж в минулому, прогалин у заходах по нерозповсюдженню, розроблених для недопущення чи регулювання розповсюдження серед держав. Ті, хто захищає розширення ядерного експорту, незважаючи на питання розповсюдження і безпеки, забувають одну важливу проблему. Одночасно не можна одержати максимальний захист від розповсюдження і максимальні вигоди від експорту цивільної ядерної енергетики.

Незважаючи на різні вжиті попереджувальні заходи, ядерне розповсюдження буде залишатися проблемою для міжнародної безпеки. Виглядає дуже правдоподібно, що не буде перебільшенням сказати, що неможливо зробити цивільне використання ядерної енергії стовідсотково безпечним щодо розповсюдження. Що видається можливим - це збільшити бар'єри для ядерного розповсюдження, тобто стримувати розвиток проблеми. Однак всі заходи, запропоновані і, можливо, вже вжиті для стримування для погіршення ситуації, імовірно з часом будуть втрачати частину своєї ефективності. Технологічний прогрес і зростаючий доступ до технології полегшить спроби обійти заходи по нерозповсюдженню - старі і нові - колись у майбутньому, або навіть дозволить використати для розповсюдження зовсім нові технологічні шляхи.

Враховуючи ці перспективи, навіть при умовах найкращого розвитку подій, треба очікувати, що ризики розповсюдження будуть повільно зростати разом зі зростанням кількості країн, які використовують ядерну енергію для виробництва електроенергії. З приєднанням кожної нової країни до цивільного ядерного клубу, будуть з'являтися нові місця, де треба буде забезпечувати охорону ядерних матеріалів, нові науковці і експерти зі спеціальною підготовкою, яким потрібні будуть робочі місця, і нові об'єкти з ядерними установками, потенційно вразливі для терористичних атак.

В майбутньому, ризики розповсюдження можуть зрости внаслідок декількох причин. По-перше, сам по собі уран - обмежене джерело енергії. Світові запаси урану обов'язково закінчаться. Щоб зробити уран більш довготривалим джерелом енергії, треба використовувати закритий ядерний цикл - отже, використовувати технології на зразок переробки палива і виділення плутонію, які мають вищі ризики розповсюдження. По-друге, одним з ефектів глобалізації, який вже проявляється, є послаблення монополії держав на законне використання сили і насильства. Це явище часто обговорюється в рубриці "слабнучі" або вже "зовсім слабкі" держави. Існує і з'являється все більше слабнучих та слабких держав. В таких державах, уряди вже не можуть контролювати частину територій, якими вони мали б управляти. Вони більше не можуть гарантувати безпеку. Якщо в слабючій державі є ядерні установки, незалежно від того, чи вони цивільні, чи військові, вони відразу стають головною турботою з погляду розповсюдження. Розпад колишнього Радянського Союзу дав можливість світу усвідомити багато аспектів, які характерні для таких ситуацій. Чи ми можемо бути впевнені, що Пакистан ніколи не стане слабою державою або не розпадеться? По-третє, зі зростанням кількості країн, які експлуатують цивільні ядерні установки, і при продовженні передачі технології в ці країни, зростатиме кількість країн - "постачальників ядерної технології". Деіндустріалізація Заходу та індустріалізація Півдня стане серйозним тестом для сьогоdnішніх методів контролю, обмеження та недопущення експорту ядерної технології. Деякі з потенційних майбутніх країн - постачальників ядерної технології можуть мати інше розуміння законного цивільного використання ядерної технології, ніж традиційні ядерні держави та їхні близькі союзники. Виклик, який постане перед системами контролю ядерно-орієнтованого експорту, буде дуже істотним. Коли такі постачальники почнуть конкурувати за місце на ринку, цілком можливо, що промисловість в західних країнах знову скористається старим і небезпечним аргументом, який підштовхував

розповсюдження протягом попередніх десятиліть: "Якщо ми не продамо, вони продадуть. Краще вже ми продамо".

Приблизно двадцять п'ять років назад, дослідження SIPRI<sup>30</sup> по ризикам розповсюдження, пов'язаним з ядерною енергетикою, прийшло до висновку, що наскрізний паливний цикл на основі багатосторонніх заводів по збагаченню і виробництву палива міг би бути найбільш надійним, з погляду розповсюдження, шляхом для майбутнього використання ядерної енергії. Дослідження закликали до енергійного використання двох-трьох десятиліть, протягом яких Договір про нерозповсюдження та інші заходи стримували розповсюдження, для розробки такого надійного паливного циклу. З того часу був досягнутий дуже малий практичний прогрес у цьому напрямку. Чому у майбутньому повинен бути кращий результат?

Ядерна енергетика вважається багатьма націями високотехнологічною сучасною технологією. Вона, тим самим, розглядається як логічний шлях до модернізації. Не всі країни будуть мати економічні ресурси для того, щоб піти цим шляхом, але ті, які зможуть собі це дозволити, можуть вибрати ядерний варіант. До тих пір, поки західні країни будуть зацікавлені у вигідному експорті ядерних установок, які подаються як сучасне і екологічно чисте джерело енергії, вони будуть заохочувати нові країни до використання ядерної технології. Цим самим вони неминуче будуть погіршувати ризики розповсюдження.<sup>31</sup>

І, нарешті, нагадування: Договір про нерозповсюдження та система нерозповсюдження, яка була створена, починаючи з кінця шестидесятих років і до початку двадцять першого століття, базувалася на розумінні вже згаданої основної домовленості; сьогодні існує можливість зміцнити нерозповсюдження і зробити систему заходів по нерозповсюдженню більш ефективною. Однак для цього необхідна політична воля. Чи є така політична воля - залежить від того, який прогрес досягнуто на шляху контролю над ядерною зброєю і у ядерному роззброєнні. Відсутність політичної волі для досягнення прогресу у роззброєнні, що ми спостерігаємо зараз, може спричинити негативний ефект і на політичну волю до зміцнення режиму нерозповсюдження. В такому випадку буде імовірним послаблення режиму нерозповсюдження, а не його зміцнення.

## **6. Додаткова інформація**

Питання, підняті в даній роботі, висвітлюються у великій кількості офіційних документів і дослідницьких публікацій. Література, згадана нижче, є або "стандартними публікаціями", або свіжими легкодоступними матеріалами, які дають додаткову інформацію у випадку потреби або інтересу. Матеріали організовані згідно трьох категорій: офіційні документи, дослідження і корисні інтернет-сайти.

### **Деякі важливі офіційні документи:**

Central Intelligence Agency. Deputy Director of Central Intelligence. The Likelihood of Further Nuclear Proliferation. National Intelligence Estimate, nos. 4-66, Langley, VA:

---

<sup>30</sup> Frank et al., Nuclear Energy and Nuclear Weapons Proliferation, 1979.

<sup>31</sup> Може було б доцільним подумати над тим, щоб характеризувати ядерну енергію як таку, що вже не є сучасною. Сьогодні у все більшій кількості країн більшість висококваліфікованих і досвідчених технічних спеціалістів, інженерів і вчених працює над технологіями збільшення енергоефективності та над відновлюваними джерелами енергії, а не над ядерними технологіями.

January 20, 1966 (formerly SECRET/CONTROLLED DISSEM, partially declassified April 2005).

Central Intelligence Agency. Managing Nuclear Proliferation: The Politics of Limited Choice. Research Study, Langley, VA: December 1975 (formerly SECRET/NOFORN, partially declassified August 21, 2001).

Federal Foreign Office. Preventing the Proliferation of Weapons of Mass Destruction – Key Documents. Berlin: 2004.

International Atomic Energy Agency. The Structure and Content of Agreements Between the Agency and States Required in Connection with the Treaty on the Nonproliferation of Nuclear Weapons. INFCIRC/153 corrected, Vienna: June 1972.  
<http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/inf153.shtml>.

International Atomic Energy Agency. The Text of the Agreement between Iran and the Agency for the Application of Safeguards in Connection with the Treaty on the Nonproliferation of Nuclear Weapons. INFCIRC/214, Vienna: December 13, 1974.  
<http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/infcirc214.pdf>.

International Atomic Energy Agency. Model Protocol Additional to the Agreement(s) Between State(s) and the International Atomic Energy Agency for the Application of Safeguards. INFCIRC/540 corrected, Vienna: September 1997.  
<http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/1997/infcirc540c.pdf>.

International Atomic Energy Agency. Multilateral Approaches to the Nuclear Fuel Cycle: Expert Group Report submitted to the Director General of the International Atomic Energy Agency. INFCIRC/640, Vienna: February 2005.  
<http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/2005/infcirc640.pdf>.

United Nations. UN Security Council Resolution 1540. S/Res/1540, New York: 2004.

United States Congress. Office of Technology Assessment (1993a). Proliferation of Weapons of Mass Destruction – Assessing the Risks. OTA-ISC-559, Washington, DC: 1993.  
<http://www.wws.princeton.edu/cgi-bin/byteserv.prl/~ota/disk1/1993/9341/9341.pdf>.

United States Congress. Office of Technology Assessment (1993b). Technologies Underlying Weapons of Mass Destruction. OTA-BP-ISC-115, Washington, DC: December 1993.  
<http://www.wws.princeton.edu/cgi-bin/byteserv.prl/~ota/disk1/1993/9344/9344.pdf>.

United States Congress. Office of Technology Assessment (1993c). Dismantling the Bomb and Managing the Nuclear Materials. OTA-A-572, Washington, DC: September 1993.  
<http://www.wws.princeton.edu/cgi-bin/byteserv.prl/~ota/disk1/1993/9320/9320.pdf>

United States Senate. Committee on Governmental Affairs. Nuclear Proliferation Factbook. US Government Printing Office, Washington, DC: 1980.

**Деякі важливі дослідження:**

Albright, David et al. Plutonium and Highly Enriched Uranium 1996: World Inventories, Capabilities, and Policies. Stockholm International Peace Research Institute, London: 1997.

Allison, Graham T. et al. *Avoiding Nuclear Anarchy – Containing the Threat of Loose Russian Nuclear Weapons and Fissile Material*. CSIA Studies in International Security, no. 12, Cambridge/London: 1996.

Applegarth, Claire, and Ryanna Tyson. *Major Proposals to Strengthen the Nonproliferation Treaty*, Arms Control Association and Women's International League for Peace and Freedom. Washington, DC/New York: April 2005.  
<http://www.reachingcriticalwill.org/pubs/MajorProposals.pdf>

Atlantic Council of the United States. *Proliferation and the Future of Nuclear Power*. Bulletin, vol. XV, no.2, Washington, DC: March 2004.  
[http://www.acus.org/docs/0403-Proliferation\\_Future\\_Nuclear\\_Power.pdf](http://www.acus.org/docs/0403-Proliferation_Future_Nuclear_Power.pdf).

Barleon, Leopold et al. *Wohin mit dem Plutonium? – Optionen und Entscheidungskriterien*. Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft, Reihe B Nr. 31, Heidelberg: September 2004.

Barnaby, Frank et al. (eds). *Nuclear Proliferation Problems – Radioactive Waste*. Stockholm International Peace Research Institute, Cambridge/London/Stockholm: 1974.

———. *Nuclear Energy and Nuclear Weapons Proliferation*. Stockholm International Peace Research Institute, London/Stockholm: 1979.

Bunn, Mathew and Anthony Wier. *Securing the Bomb 2005 – The New Global Imperatives*. Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard University, Cambridge, MA: 2005. [http://www.nti.org/e\\_research/analysis\\_cnwupdate\\_052404.pdf](http://www.nti.org/e_research/analysis_cnwupdate_052404.pdf).

Cirincione, Joseph et al. *Deadly Arsenals – Tracking Weapons of Mass Destruction*. Carnegie Endowment for International Peace, Washington, DC: 2002.

Eisenbart, Constance und Dieter von Ehrenstein (Hrsg). *Nichtverbreitung von Nuklearwaffen – Krise eines Konzepts*. Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft Reihe A Nr. 30, Heidelberg: August 1990.

Fischer, David. *Stopping the Spread of Nuclear Weapons: The Past and the Prospects*. London: 1992.

Gilinski, Viktor et al. *A Fresh Examination of the Proliferation Dangers of Light Water Reactors*. Nonproliferation Policy Education Center, Washington, DC: October 22, 2004.  
<http://npec-web.org/projects/NPECLWRREPORTFINALII10-22-2004.pdf>.

Jones, Rodney W. et al. *Tracking Nuclear Proliferation*. Carnegie Endowment for International Peace, Washington, DC: 1998.

Kalinowski, Martin. *International Control of Tritium for Nuclear Nonproliferation and Disarmament*. London: 2005.

Koch, Egmont R. *Atomwaffen für Al Qaida*. Berlin: 2005.

Kollert, Roland. Die Politik der latenten Proliferation – Militärische Nutzung “friedlicher” Kerntechnik in Westeuropa. Wiesbaden: 1994.

Krause, Joachim. Strukturwandel der Nichtverbreitungspolitik. München: 1998.

Kubbig, Bernd W. Nuklearenergie und nukleare Proliferation. Frankfurt: 1981.

Leaventhal, Paul and Alexander Yonah. Preventing Nuclear Terrorism. Nuclear Control Institute, Washington, DC: 1987.

Liebert, Wolfgang and Christoph Pistner. Disposition of Plutonium Stockpiles. Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit (IANUS), Working Paper 4–2001, Darmstadt: 2001.  
[http://www.ianus.tu-darmstadt.de/Arbeitsberichte/Berichte2001/bericht\\_4\\_2001.pdf](http://www.ianus.tu-darmstadt.de/Arbeitsberichte/Berichte2001/bericht_4_2001.pdf)

Makhijani, Arjun et al. Uranium Enrichment – Just Plain Facts to Fuel an Informed Debate on Nuclear Proliferation and Nuclear Power. Institute for Energy and Environmental Research, Takoma Park, MD: October 15, 2004. <http://www.ieer.org/reports/uranium/enrichment.pdf>.

Mozley, Robert F. The Politics and Technology of Nuclear Nonproliferation. University of Washington Press: 1998.

National Academy of Sciences. Committee on International Security and Arms Control. Management and Disposition of Excess Weapons Plutonium. Washington, DC: 1995.

Perkovich, George et al. Universal Compliance. Carnegie Endowment for International Peace, Washington, DC: March 2005.  
<http://www.carnegieendowment.org/files/UC2.FINAL3.pdf>.

Spector, Leonard S. et al. Tracking Nuclear Proliferation. Carnegie Endowment for International Peace, Washington, DC: 1995.

Spector, Leonard and Jacqueline R. Smith. Nuclear Ambitions. Boulder/San Francisco/Oxford: 1990.

Tanter, Raymond. Rogue Regimes Terrorism and Proliferation. New York: updated edition 1999.

**Деякі важливі веб-сайти:**

International Atomic Energy Agency – <http://www.iaea.org>

Nuclear Suppliers Group – <http://www.nuclearsuppliersgroup.org/>

United Nations – <http://www.un.org>

Arms Control Association – <http://www.armscontrol.org>

Bulletin Of Atomic Scientists – <http://www.thebulletin.org>

Carnegie Endowment for International Peace – <http://www.ceip.org>

Federation of American Scientists – <http://www.fas.org>

Globalsecurity.org (Country Profiles) – <http://www.globalsecurity.org/wmd/world/index.html>

Institute for Science and International Security – <http://www.isis-online.org>

Managing the Atom Project, Belfer Center, Harvard University –  
[http://bcsia.ksg.harvard.edu/research.cfm?program=STPP&project=MTA&pb\\_id=240&gma=27&gmi=47](http://bcsia.ksg.harvard.edu/research.cfm?program=STPP&project=MTA&pb_id=240&gma=27&gmi=47)

Monterey Institute for International Security – <http://cns.miis.edu/>

Nuclear Threat Initiative: – <http://www.nti.org>

Nuclear Threat Initiative (Country Profiles) –  
[http://www.nti.org/e\\_research/profiles/index.html](http://www.nti.org/e_research/profiles/index.html)

Russian American Nuclear Advisory Committee – <http://www.ransac.org>

Peace Research Institute Frankfurt – <http://www.hsfk.de>

Women's International League for Peace and Freedom – <http://www.reachingcriticalwill.org>

Verification Technology Information Centre – <http://www.vertic.org.uk>