

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

**“ВИЩИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД”
ДЕРЖАВНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Войцицький А.П., Дубровський В.П., Боголюбов В.М.

ТЕХНОЕКОЛОГІЯ

КИЇВ
Аграрна освіта
2009

УДК 504.064.2(075.8)

ББК 20.1я73

Т38

Рецензенти:

д. с/г.н. професор, зав. кафедрою агроекологія Житомирського агроекологічного університету” О.Ф. Смаглій,

д.т.н., професор кафедри екології Національного університету “Києво-Могилянська академія” В.І. Лаврик,

д.т.н., професор Житомирського державного технологічного університету В.П. Манойлов.

*Схвалено Міністерством аграрної політики України
як підручник для студентів вищих навчальних закладів II-IV
рівнів Акредитації(лист від 0.8.05.2008№18-128-128-13/748).*

Т38 Войцицький А.П. Техноекологія: підручник/ Войцицький А.П., Дубровський В.П., Боголюбов В.М.; за редакцією В.М. Боголюбова. – К. Аграрна освіта, 2009. –533с.

ISBN 978-966-7906-79-5

У підручнику викладено теоретичні основи техноекології, визначене місце дисципліни в блоці нормативних дисциплін підготовки фахівців напряму екологія. Підручник містить інформацію про головні чинники і характеристики антропогенного впливу на довкілля. Розглянуті основні технологічні процеси і виробництва, що створюють загрозу довкіллю та екологічній безпеці України.

УДК 504.064.2(075.8)

ББК 20.1я73

ISBN 978-966-7906-79-5

© А.П. Войцицький,
В.П. Дубровський, В.М.Боголюбов, 2009

ЗМІСТ

ВСТУП	9
Розділ 1. ТЕХНОСФЕРА	12
1.1. Історичні аспекти виникнення техносфери	12
1.2. Ресурси техносфери	17
1.2.1. Земельні ресурси	18
1.2.2. Водні ресурси	22
1.2.3. Біологічні ресурси	27
1.2.4. Енергетичні ресурси	30
1.2.5. Мінеральні ресурси	32
1.2.6. Збалансоване використання і відтворення природних ресурсів	35
1.3. Загальні поняття матеріального виробництва	40
1.3.1. Матеріальний та енергетичний баланс промислово-виробничого об'єкту	44
1.3.2. Техніко-екологічні аспекти виробництва	46
1.3.3. Основні показники надійності технічних систем	48
1.3.4. Вплив надійності та коефіцієнта корисної дії технічних систем на формування техносфери	52
1.3.5. Ступінь техногенного впливу виробництва на довкілля	53
1.4. Техногенні забруднення та джерела забруднення	54
1.4.1. Загальна характеристика найбільш поширених і небезпечних матеріальних забруднювальних речовин довкілля	57
1.4.2. Енергетичне забруднення довкілля	60
1.4.2.1. Шумове забруднення	60
1.4.2.2. Електромагнітне забруднення	66
1.4.2.3. Радіаційне забруднення	74
1.4.2.4. Теплове забруднення	76
<i>Контрольні питання</i>	77
Розділ 2. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ПОКАЗНИКИ НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ	78
2.1. Основні положення нормування антропогенного навантаження на природне середовище.	78
2.1.1. Санітарно-гігієнічне нормування.	83
2.1.2. Екологічне нормування.	85
2.1.3. Науково-технічне нормування.	86
2.2. Оцінка стану повітряного середовища.	86
2.3. Методи оцінки якості води.	89
2.3.1. Метод інтегральної оцінки якості води.	89
2.3.2. Метод сумарного ефекту оцінки якості води.	90
2.4. Оцінка рівня хімічного забруднення ґрунтів населених пунктів.	91

Класи небезпечності хімічних сполук.	
2.5. Науково-технічні нормативи впливів на природне середовище.	94
2.5.1. Гранично допустимий викид (ГДВ)	94
2.5.2. Гранично допустимий скид (ГДС). Загальний принцип встановлення ГДС	101
2.6. Нормування показників накопичення відходів	103
2.6.1. Джерела утворення відходів та їх класифікація	103
2.6.2. Показники накопичення відходів	104
2.7. Правові основи стандартизації та нормування в галузі охорони навколишнього природного середовища.	107
<i>Контрольні питання</i>	113
Розділ 3. ГІРНИЧО-ВИДОБУВНИЙ КОМПЛЕКС	114
3.1. Загальні відомості. Поняття про корисні копалини	114
3.2. Географія розташування підприємств гірничо-видобувного комплексу	116
3.3. Основні технологічні процеси гірничого виробництва	120
3.3.1. Геологорозвідувальні роботи	120
3.3.2. Свердловинні геотехнологічні процеси	123
3.3.3. Відкриті гірничі роботи	126
3.3.4. Підземна розробка корисних копалин	130
3.3.5. Підводні та гідро-механізовані технології видобування корисних копалин	135
3.3.6. Технологія видобування торфу	137
3.3.7. Технологія видобування солі	139
3.4. Технологія переробки і збагачення корисних копалин	141
3.5. Вплив складових гірничо-видобувального комплексу на довкілля	144
<i>Контрольні питання</i>	154
Розділ 4. ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА	155
4.1. Значення електроенергетики у народному господарстві країни	155
4.2. Теплові електростанції	158
4.3. Атомні електростанції	160
4.4. Гідроелектростанції	163
4.5. Вплив електроенергетики на довкілля	165
4.5.1. Вплив ТЕС на довкілля	165
4.5.2. Вплив ГЕС на довкілля	167
4.5.3. Вплив АЕС на довкілля	168
4.5.4. Наслідки Чорнобильської катастрофи	171
4.5.5. Очікувані наслідки розвитку ядерної енергетики	173
4.6. Заходи охорони довкілля від шкідливого впливу електроенергетики на довкілля	175

4.7. Альтернативні джерела енергії	178
<i>Контрольні питання</i>	186
Розділ 5. МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМПЛЕКС	187
5.1. Загальні відомості про складові металургійного комплексу	187
5.2. Чорна металургія	189
5.2.1. Виробництво чавуну	192
5.3. Кольорової металургія	202
5.3.1. Металургія міді	204
5.3.2. Металургія алюмінію	206
5.3.3. Металургія магнію	209
5.4. Вплив металургійних виробництв на довкілля	211
5.4.1. Вплив чорної металургії на довкілля	211
5.4.2. Заходи охорони довкілля від шкідливого впливу підприємств чорної металургії	216
5.4.3. Вплив кольорової металургії на довкілля	217
5.4.4. Заходи охорони довкілля від шкідливого впливу підприємств кольорової металургії. Альтернативні рішення	219
5.5. Вплив металургії на утворення та подальший розвиток парникового ефекту	220
5.6. Заходи ресурсозбереження в металургії	222
<i>Контрольні питання</i>	224
Розділ 6. МАШИНОБУДІВНИЙ КОМПЛЕКС	225
6.1. Загальні відомості про складові машинобудівного комплексу. Географія розташування	225
6.2. Мала металургія	228
6.2.1. Ливарне виробництво. Основні технологічні процеси	228
6.2.2. Штампування та кування. Основні технологічні процеси	234
6.3. Оброблювальне виробництво	236
6.3.1. Обробки матеріалів різанням	236
6.3.2. Електрофізичні, електрохімічні, термічні методи обробки матеріалів	238
6.3.3. Зварювання	238
6.4. Вплив складових машинобудівного комплексу на довкілля	240
<i>Контрольні питання</i>	251
Розділ 7. ХІМІЧНИЙ КОМПЛЕКС	253
7.1. Загальні відомості	253
7.2. Класифікація основних галузей хімічного комплексу. Географія розташування	254
7.3. Необхідні ресурси хімічної промисловості	258
7.4. Найбільш характерні технологічні процеси	259
7.5. Вплив хімічної промисловості на довкілля та стан здоров'я людини	264

7.6. Оздоровчі заходи	269
<i>Контрольні питання</i>	269
Розділ 8. ЛІСОПРОМИСЛОВИЙ КОМПЛЕКС	271
8.1. Ліс - невід'ємна складова біосфери	271
8.2. Загальні відомості про лісопромисловий комплекс. Географія розташування	274
8.3. Деревообробна промисловість	276
8.4. Целюлозно-паперова промисловість	278
8.4.1. Виробництво целюлози	278
8.4.2. Виробництво паперу	281
8.5. Вплив складових лісопромислового комплексу на стан довкілля	286
8.5.1. Вплив деревообробної промисловості	287
8.5.2. Вплив целюлозно-паперової промисловості	294
<i>Контрольні питання</i>	295
Розділ 9. АГРОПРОМИСЛОВИЙ КОМПЛЕКС	296
9.1. Сучасний стан агропромислового комплексу	296
9.2. Структура агропромислового комплексу	297
9.3. Сільське господарство	299
9.3.1. Рослинництво	301
9.3.1.1. Основні технологічні процеси у рослинництві	303
9.3.1.2. Екологічні проблеми рослинництва	306
9.3.1.3. Екологізація сучасного землеробства	310
9.3.2. Тваринництво	311
9.3.2.1. Основні технологічні процеси у тваринництві	312
9.3.2.2. Вплив відходів тваринництва на довкілля	316
9.3.2.3. Методи очищення та утилізації гнойових стоків	317
9.3.2.4. Біотехнологія переробки відходів тваринництва	321
9.4. Переробна промисловість агропромислового комплексу	326
9.4.1. Харчова промисловість	326
9.4.2. Вплив харчової промисловості на довкілля	329
9.4.3. Альтернативні рішення у харчовій промисловості	339
<i>Контрольні питання</i>	331
Розділ 10. ТРАНСПОРТНИЙ КОМПЛЕКС	333
10.1. Структура транспортного комплексу. Географія розташування	333
10.2. Залізничний транспорт	335
10.3. Автомобільний транспорт	338
10.4. Водний транспорт	341
10.4.1. Морський транспорт	344
10.4.2. Річковий транспорт	344
10.5. Авіаційний транспорт	347
10.6. Трубопровідний та електронний транспорт	347

10.7. Вплив складових транспортного комплексу на довкілля	351
10.7.1. Вплив залізничного транспорту на довкілля. Альтернативні рішення	352
10.7.2. Вплив на довкілля автомобільного транспорту	353
10.7.2.1. Заходи боротьби зі шкідливим впливом на довкілля. Альтернативні рішення	256
10.7.2.2. Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин автотранспортом в атмосферне повітря	364
10.7.3. Вплив водного транспорту на довкілля	365
10.7.3.1. Заходи попередження забруднення водного басейну	367
10.7.4. Вплив авіаційного транспорту на довкілля. Шляхи зменшення шкідливих викидів	369
10.7.5. Вплив трубопровідного та електронного транспорту на довкілля	370
<i>Контрольні питання</i>	371
Розділ 11. СОЦІАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС	373
11.1. Структура соціального комплексу	373
11.1.1. Легка промисловість. Географія розташування	374
11.1.2. Сфера послуг	377
11.2. Негативний вплив на довкілля галузей соціального комплексу	377
<i>Контрольні питання</i>	378
Розділ 12. БУДІВЕЛЬНИЙ КОМПЛЕКС	379
12.1. Загальна структура будівельного комплексу	379
12.2. Промисловість будівельних матеріалів	380
12.2.1. Необхідні ресурси	381
12.2.2. Основні технологічні процеси	381
12.3. Будівництво. Загальні відомості	387
12.4. Будівельний техногенез на сучасному етапі	388
12.4.1. Вплив промисловості будівельних матеріалів на довкілля	390
12.4.1.1. Радіоактивність будівельних матеріалів	392
12.4.1.2. Біопошкодження будівельних матеріалів	394
12.4.2. Вплив будівництва на довкілля	
12.5. Заходи боротьби зі шкідливим впливом будівельного комплексу на довкілля	395
<i>Контрольні питання</i>	397
Розділ 13. ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНЕ ГОСПОДАРСТВО	399
13.1. Структурна житлово-комунального господарства	399
13.2. Санітарно-технічні комунальні підприємства	400
13.2.1. Водопостачання. Системи та схеми водопостачання	401
13.2.2. Каналізація	403

13.2.3. Методи та засоби очищення стічних вод	406
13.2.3.1. Стічні води. Класифікація стічних вод	406
13.2.3.2. Методи очищення стічних вод. Очисні споруди	408
13.2.4. Банно-пральне господарство	423
13.3. Паливно-енергетичне господарство	423
13.3.1. Електропостачання	423
13.3.2. Теплопостачання	324
13.3.3. Зелене господарство	428
13.4. Транспортне господарство	429
13.5. Вплив комунальних підприємств на довкілля	430
13.6. Альтернативні рішення	433
<i>Контрольні питання</i>	434
Розділ 14. ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВИЙ КОМПЛЕКС	436
14.1. Військово-промисловий комплекс. Загальні відомості	436
14.2. Вплив складових військово-промислового комплексу на довкілля у мирний час	437
14.3. Вплив складових військово-промислового комплексу на довкілля у військовий час	444
14.4. Екологічна зброя	449
14.5. Військово-техногенне навантаження на космос	451
<i>Контрольні питання</i>	453
Розділ 15. ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	454
15.1. Загальні поняття про економіку природокористування	454
15.2. Основні завдання економіки природокористування	456
15.3. Класифікація заходів впливу на матеріальні інтереси об'єктів господарювання	457
15.4. Комплексна економічна оцінки природоохоронних заходів	461
15.5. Фонди охорони навколишнього природного середовища	462
15.6. Порядок встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища	463
15.7. Плата за забруднення довкілля	467
15.7.1. Плата за викиди	467
15.7.2. Плата за скиди	469
15.7.3. Плата за розміщення відходів	469
15.8. Плата за природні ресурси	471
15.9. Екологічні збитки. Загальні відомості	472
15.10. Розрахунок збитків	474
15.10.1. Розрахунок розмірів відшкодування збитків за наднормативні викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря	474
15.10.2. Розрахунок розмірів збитків, заподіяних внаслідок	

наднормативного забруднення вод	475
15.10.3. Визначення збитків від безпосереднього забруднення поверхні землі та ґрунтів	483
<i>Контрольні питання</i>	484
Розділ 16. ОСНОВНІ СКЛАДОВІ СУЧАСНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ, ЯКА ВИНИКЛА ВНАСЛІДОК ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ	486
16.1. Ознаки глобальної екологічної кризи людства	486
16.1.1. Загальне потепління на планеті	487
16.1.2. Руйнування озонового шару Землі	489
16.1.3. Кислотні опади	490
16.1.4. Активізація планетарної геологічної сили	491
16.1.5. Зміни ландшафтів	497
16.1.6. Забруднення Світового океану	499
16.1.7. Зникнення видів і зменшення біологічного різноманіття	503
16.2. Кризові ситуації	504
16.2.1. Ресурсна криза	504
16.2.2. Криза надвиробництва промислових відходів	507
16.2.3. Енерго-екологічна криза	508
16.2.4. Біолого-психологічні причини кризи	510
16.2.4.1. Ріст народонаселення на планеті	510
16.2.4.2. Необмежене зростання потреб	512
16.2.4.3. Технократичний спосіб мислення	513
16.3. Шляхи виходу з екологічної кризи	513
16.3.1. Ноосфера. Ідея ноосфери	513
16.3.2. Ноосферні принципи вирішення проблем гармонійного співіснування суспільства і природи	515
16.3.3. Екологізації виробництва	517
<i>Контрольні питання</i>	519
ГЛОСАРІЙ	521
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	540
ДОДАТКИ	543

ВСТУП

*Занепасти природу не
можна. Можна лише
загинути разом з нею.*

Ж. -І. Кусто

Екологічна ситуація, яка склалася у світі, викликає обґрунтоване занепокоєння і побоювання усіх людей планети. Відбувається переосмислення екологічних цінностей у сукупній системі суспільних відносин. Екологічні цінності, що включають, в першу чергу, природні ресурси – різноманітний рослинний і тваринний світ, широкі лісові простори, чисте повітря, незабруднені ґрунти, з кожним роком все тісніше переплітаються з господарською діяльністю, економічними, біологічними, естетичними й іншими потребами людства.

Жодне суспільство не може існувати без споживання і тому, з метою задоволення своїх потреб, люди змушені займатися господарською діяльністю. Основою цієї діяльності є різні сфери виробництва (промисловість, сільське господарство, будівництво, комунально-побутове господарство та ін.). Цілі розвитку виробничої діяльності в різних суспільствах мають значні розбіжності. Але якими не були б цілі і принципи суспільного розвитку, виникнення суперечок між людиною і природою, між виробництвом і природними екосистемами неминуче. Мова може йти тільки про різну глибину цих суперечностей та різні можливості їх вирішення.

Глобальний розвиток людської цивілізації, окрім позитивних надбань, породжує чисельні загрози навколишньому природному середовищу і біосфері планети загалом. Зміни в біосфері виявились настільки значними, що почали впливати на можливість задоволення життєво важливих інтересів людини, суспільства і держави.

Потужний промисловий розвиток, характерний для ХХ століття, призвів до значних антропогенних порушень і техногенних навантажень, на об'єкти довкілля і, як наслідок, до зростання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій різного характеру.

В умовах перехідної економіки посилилось нераціональне, а п деяких випадках виснажливе використання природних ресурсів як відновлюваних, так і невідновлюваних. При цьому темпи впровадження природоохоронних заходів поступалися і поступаються темпам використання природних ресурсів, що призводить до зростання негативного дисбалансу в природних екосистемах.

Антропогенна діяльність сприяла перетворенню біосфери у техносферу – частину біосфери, в якій природні екосистеми перетворені людиною в техногенні або природно-техногенні комплекси шляхом прямого або опосередкованого впливу інформаційно-технічних засобів.

На межі тисячоліть виникло розуміння ролі екологічних знань і екологічної освіти для підтримання рівноваги біосфери, яка порушується під впливом антропогенної діяльності. З цих позицій важливого науково-технічною дисципліною, яка визначає способи та засоби досягнення екологічно розумного компромісу між людиною і природою, є техноекологія – розділ екології, який вивчає джерела і можливий вплив виробничої діяльності па довкілля.

У сучасному суспільстві різко зростає важливість ролі техноекології та екологічної інженерії, які мають на меті оцінювати ступінь шкоди, завданий довкіллю різними галузями виробництва, розробляти і вдосконалювати інженерно-технічні засоби захисту навколишнього середовища, розвивати основи створення замкнених та безвідхідних технологічних циклів і виробництв із мінімізацією або й повним виключенням негативного впливу на довкілля.

Особливу увагу в підручнику “Тхноекологія” приділено характеристиці та аналізу впливу окремих галузей виробництва па навколишнє середовище та заходам боротьби зі шкідливими викидами, скидами і накопиченням відходів.

Мета дисципліни полягає у формуванні та закріпленні знань і вмінь стосовно структури глобальної економіки і, зокрема, національного господарства та впливу його окремих галузей на навколишнє природне середовище.

Викладання навчального матеріалу базується на вивченні таких дисциплін, як “Біологія”, “Хімія”, “Фізика”, “Ґрунто-знавство”, “Ґідрологія”, “Ґеологія з основами геоморфології” та інших.

Нормативна дисципліна “Тхноекологія” становить фундамент для вивчення інших дисциплін професійно-наукового циклу, що розглядають “людський фактор” (охорону праці, моніторинг довкілля, нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище та ін.), а також спеціальних дисциплін, які розвивають її положення в межах проектних, технологічних, конструкторських, управлінських та інших рішень щодо запобігання руйнуванню біосфери (інженерна екологія або екологічна інженерія, екологічний менеджмент, екологічна політика тощо).

Знання, отримані студентами освітньо-кваліфікаційного рівня “Бакалавр” спеціальності 6.0401 “Екологія, охорона навколишнього

середовища та збалансоване природокористування” з “Техноекології”, необхідні під час роботи випускників па різних підприємствах, організаціях та інших структурах національного господарства.

Підручник містить 14 розділів, у кожному з яких наведено аналіз можливого впливу відповідних галузей виробництва па довкілля. Кожний з розділ завершується запитаннями для самоконтролю.

На думку авторів, це видання дає можливість студентам глибше усвідомити необхідність екологізації всіх виробничих процесів і сприятиме розширенню науково-технічного світогляду.

Основою для написання підручника були курси лекцій, прочитані авторами у 2004-2007 рр. студентам державного агроекологічного університету (м. Житомир) і Національного університету біотехнологій і природокористування (м. Київ).

Під час роботи над підручником було використано матеріали Т. А. Акімової і В. В. Хаскіна (2000), Г. О. Білявського (2004), В. М. Удод (2007), Л.Г.Мельника (2003), а також національних доповідей про стан навколишнього природного середовища у 2003 і 2004 рр., статистичні дані Міністерства аграрної політики (www.min.agro.gov.ua), Міністерства палива та енергетики (www.mpe.gov.ua). Міністерства охорони навколишнього природного середовища (www.mpe.gov.ua). Міністерства транспорту і зв'язку (www.menr.gov.ua) та Міністерства промислової політики (www.industry.gov.ua).

Розділ 14

ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВИЙ КОМПЛЕКС



*Військово-промисловий комплекс.
Загальні відомості
Вплив складових військово-промислового комплексу на довкілля у мирний час
Вплив складових військово-промислового комплексу на довкілля у військовий час
Екологічна зброя
Військово-техногенне навантаження на космічний простір*

14.1. Військово-промисловий комплекс. Загальні відомості

Військово-промисловий комплекс (ВПК) – це об'єднання військово-промислових монополій, генералітету, військових формувань, державного апарату та інших організацій, які цілеспрямовано пов'язані з нарощуванням і використанням військової мощі, виступаючи за гонку озброєння. У сфері військової діяльності чітко вирізняються три її складові частини:

- сфера військового виробництва;
- сфера повсякденної діяльності;
- сфера війн та воєнних конфліктів.

Кожна зі складових охоплює свою мілітаристичну галузь людської діяльності з конкретним змістом у системних взаємовідносинах військово-виробничих та військово-силових структур з навколишнім середовищем.

До воєнно-промислової системи відносяться галузь важкого машинобудування (підприємства: стрілкової зброї, автотранспортних засобів, авіо-та ракетобудування тощо). Практично 80 %

машинобудівної промисловості працювала на озброєння колишнього СРСР.

Ці підприємства наряду з позитивною стороною виготовлення військової зброї для захисту суверенітету нашої держави, негативно впливали та впливають на навколишнє середовище. Підприємства потребують великої кількості матеріальних та енергетичних ресурсів, таких як: різні метали за своїм призначенням; деревина, пластичні матеріали, хімічні компоненти, електроносії, нафтопродукти, вугілля, газ, воду тощо.

Все це негативно впливає на кругообіг речовин та енергії в біосфері.

До об'єктів військово-промислової системи в першу чергу відносяться хімічно небезпечні об'єкти:

- заводи, які виробляють хімічну зброю;
- заводи, які виготовляють бактеріологічну (біологічну) зброю;
- підприємства, які мають холодильні установки, водона-пірні станції та очисні споруди, які використовують хлор або аміак;
- військово-морські бази;
- автотранспортні засоби, контейнери поїздів, автоцистерни, що перевозять паливо, компоненти хімічної зброї та ракетного палива;
- склади та бази, де містяться запаси компонентів хімічної та бактеріологічної зброї, або саму зброю;
- заводи, які виробляють ракетне паливо тощо.

До об'єктів військово-промислової системи також відносяться: заводи по виготовленню ядерної та термоядерної зброї, військові склади та установи, де містяться атомна та термоядерна зброя, тощо.

Военно-промислове виробництво (ВПВ) – це відносно самостійна система до структури якої входять:

- військово-промислові підприємства;
- комунально-побутові об'єкти;
- об'єкти водопостачання;
- локальні очисні споруди;
- полігони та накопичувачі захоронення (складування) відходів;
- енергетичні об'єкти тощо.

Усі потреби для забезпечення ВПВ задовольняються шляхом постійного обміну речовиною, енергією та інфор-мацією.

Обмін речовиною визначних технологічних та природних ресурсів у матеріально-технічне виробництво, в процесі якого створюється продукція воєнного споживання.

Обмін енергією між компонентами ВПВ відбувається шляхом перетворення природних джерел енергії у енергетичні ресурси виробництва, а також шляхом виділення в навколишнє середовище частки енергії, яка не використана у виробництві в первинному або інших видах.

Обмін інформацією дозволяє робити висновки про стан окремих компонентів довкілля, корегувати процеси обміну речовиною та енергією.

14.2. Вплив складових військово-промислового комплексу на довкілля у мирний час

Від діяльності військових (авіаремонтний завод поблизу м. Б.Церква) – постраждав чудовий дендропарк “Олександрія”. Стічні води з вмістом чотирьохвалентного токсичного хрому, нафтопродуктів потрапили в джерела та озера парку і нанесли йому великої шкоди.

Так за даними Мінекобезпеки України за 1991–2000 роки з 193 очисних споруд Міноборони України 102 потребують ремонту. В ріки та моря військовими щорічно скидається приблизно 10 млн. м³ неочищених стоків. Зливною каналізацією обладнано тільки 20 % об’єктів військового призначення.

Великий вплив на навколишнє середовище чинять потужні радарні системи у Криму, Івано-Франківську, Дніпропетровську, Миколаєві, Євпаторії (дитячої здравниці), Керчі, Феодосії на Карадгі, Умані тощо, де порою від випромінювання світяться неонові лампи. До основних токсичних і екобезпечних забруднювачів навколишнього середовища від військової діяльності потрібно віднести нафтопродукти, компоненти ракетного палива, радіонукліди.

Забруднення навколишнього середовища нафто продук-тами та компонентами ракетного палива, радіонуклідами

По всій території України поряд з цивільними нафтобазами розміщена велика кількість нафтосховищ військового призначення, в яких знаходяться у великій кількості нафтопродукти (бензин, гас, дизельне паливо, тощо). Кількість її зберігання можна уявити за такими цифрами: так лише один танк витрачає 45 л пального на 100 км, реактивний винищувач – 90 л/хв, бомбардувальник – близько 7 т/год. Бригада танків (350 шт.) потребує близько 2,3 тис. тонн пального на добу, а що вже казати про великий бойовий корабель.

Вплив нафтосховищ на навколишнє середовище частіше за все виявляється внаслідок систематичних та аварійних втрат нафти та нафтопродуктів.

Наприкінці 70 років минулого століття Міністерство оборони СРСР приступило до здійснення грандіозної за масштабами і великокоштовної секретної програми по здійсненню природних сховищ нафтопродуктів, спеціально для цього створених в солекопальнях. Уззяв приклад у США.

На Україні, у стані абсолютної секретності та в порушенні природоохоронного законодавства, таких підземних сховищ палива спорудили три. У Карпатах – в районі Солотвино, і два на Полтавщині – під курортним містом Миргород і у Лубнах. У кожне сховище закачали сотні тисяч тонн нафти. Нафтосховище у Солотвино опинилося в небезпечній сейсмічній зоні. В теперішній час і до нині в деяких колодязях під Миргородом присутня нафта. За нафтопродуктами більш небезпечним є компоненти ракетного палива, які потрапляють до природного середовища, призводять до його забруднення.

Компоненти ракетного палива мають дві складові частини: пальне та окислювач. В якості окислювача застосовують небезпечно-токсичні речовини: оксиди азоту та перекис водню, а в якості пального не менш енергетично-токсичні продукти, які містять хлор-гідразин.

Гідразин швидко розкладається в повітрі та довгий час може зберігатися у водному середовищі.

Несприятлива дія, забрудненої гідрозиною, води відбивається на шкірі людини, з'являється сип – у багатьох випадає рідіє волосся, а також погіршується зір.

В Першотравневому районі Миколаївської області, де знаходилися ядерні ракети, практично вся земля просочена гептилом, що спричинило дуже небезпечну хворобу – токсикоз-дермію. Від її наслідків постраждало 410 людей. Концентрація токсичних (отруйних речовин) перевищує норму в 50 разів. Проблема впливу гідразинів як екоотоксикантів ще не досить добре вивчена і це приводить до летальних випадків.

Знищення стратегічних ракет СС – 20 у 1989 році у районі села Котелів Новосибірської області, з грубим порушенням норм екологічної безпеки згубно вплинуло на населення навколишніх сіл. Після знищення ракет з компонентами ракетного палива, у селян навколишніх сіл розпочалися скарги на головний біль, підвищився артеріальний тиск, а у багатьох розпочалися носові кровотечі – дуже постраждали діти. Дитяча смертність за два роки зросла на 30 %, а кількість дітей-інвалідів зросла в 3-4 рази. Стали народжуватись “жовті” діти, число яких у 1990 році сягало біля 30 % (важка жовтуха). Вміст білірубіну у крові сягав 500 та більше мікро молів на літр.

У половини хворих дітей від двох до трьох років був визначений мутизм, затримка у розвитку мови. На думку фахівців з медицини, “жовті” діти, особливо у віці 7 та 13 років, мають ризик розумової відсталості.

Радіоактивне забруднення навколишнього середовища

За декілька останніх десятиліть людство створило сотні штучних радіонуклідів і навчилось використовувати енергію атома, як у військових цілях – для виробництва зброї масового ураження, так і в мирних – для виробництва електроенергії, у медицині та пошуку корисних копалин. Усе це призводить до збільшення дози опромінювання як окремих людей так і населення Землі загалом.

Однією із глобальних актуальних проблем біосфери є захист біоти від радіоактивного випромінювання, яке виникло через штучне занесення радіонуклідів у навколишнє середовище. Для вирішення даної проблеми необхідно в першу ергу визначення джерел та характеру радіонуклідного забруднення доквілля. До джерел радіонуклідного забруднення навколишнього середовища, у мирний час, можна віднести:

- уранову промисловість;
- ядерні реактори різних типів;
- радіохімічну промисловість;
- місця переробки та поховання радіоактивних відходів;
- використання радіонуклідів у мирних та воєнних цілях;
- випробування ядерної зброї тощо.

Основну загрозу для навколишнього середовища містять в собі радіонукліди техногенного походження. Найбільш значних збитків навколишньому середовищу завдають випробування ядерної зброї, яке мало місце і на Україні. В жовтні 1959 р. на військово-морському полігоні поблизу берегів м. Феодосія (Крим) з участю військових кораблів, у тому числі крейсерів “Нахімов” та “Фрунзе”, декілька підводних човнів та інших кораблів (на крейсері “Нахімов” екіпаж змінили на сільсько-господарські тварини), провели навчання з підривом глибинної атомної бомби. Всі кораблі не пройшли дезактивацію, їх під різним приводом відправили на переплавку, екіпажі списали на берег з наказом про нерозголошення військової таємниці. У районі Феодосійського заливу і досі зберігається підвищений рівень радіації, особливо на глибині 1700 м – наслідок випробування ядерної зброї.

Випробування ядерної зброї вперше були проведені в 1945 р. США. Найбільший розмах випробувань, з викидами радіоактивних продуктів в атмосферу, мали місце в період – 1954–1958 років, коли

ядерні вибухи проводила Англія, США та СРСР. Ядерна зброя, крім США була виготовлена та випробувана в СРСР (1949 р.), Великобританії (1952 р.), Франції (1960 р.), Китаї (1964 р.). В таблиці 14.1. наведені дані з найбільшою кількістю ядерних випробувань за 1958-1978 роки.

14.1. Роки з найбільшою кількістю ядерних випробувань

Рік	США	СРСР	Англія	Франція	Китай	Загалом
1962	96	79	2	1	0	178
1958	77	34	5	0	0	116
1968	56	17	0	5	1	79
1966	48	18	0	7	3	76
1961	10	59	0	2	0	71
1969	46	19	0	0	2	67
1978	19	31	2	11	3	66
1967	42	17	0	3	3	64
1970	39	16	0	8	1	64
1964	45	9	3	3	1	60

З точки зору небезпеки забруднення біосфери продуктами ядерних вибухів, найбільш важливе значення мають наземні вибухи.

Достатньо уявити, що при наземному ядерному вибуху потужністю 20 кт на місцевості утворюється вирва діаметром 81 і глибиною 19 м при цьому загальний вихід ґрунту складає приблизно 20 000 тонн.

В результаті випробування ядерної зброї (до 1963 р.) в стратосферу піднято більше 200 млн. тонн радіоактивного пилу, який випадав по всій земній кулі протягом кількох років.

Якщо глобальні випадання зі стратосфери переважно визначаються довгоживучими продуктами поділу ^{90}Sr , ^{137}Cs і ^{14}C , то можна приблизно вважати, що кожний житель Землі за рахунок ядерних випробувань одержує щорічну дозу опромінення – 0,02 мЗв.

Для виготовлення ядерної зброї і забезпечення роботи АЕС (“фабрики” ядерних компонентів для виготовлення ядерної зброї) необхідно:

- добування уранової руди та видобування з неї урану;
- переробка та збагачення його в ядерне паливо;
- виготовлення паливних елементів (ТВЕЛІВ) для використання їх у ядерних реакторах;
- переробка і поховання радіоактивних елементів.

Аварія на Чорнобильській АЕС показала всьому світу масштабність та ступінь екологічної катастрофи, що полягає в іонізуючих випромінюваннях продуктів ядерного палива.

Для того, щоб правильно відповісти на запитання про доцільність використання АЕС, слід згадати, що вони з'явилися внаслідок розвитку військово-промислового комплексу. Коли з'ясувалося, що виробництво плутонію супроводжується виділенням великої кількості тепла, було вирішено використовувати це тепло для виробництва електричної енергії. Отже, у всіх реакторах, що виробляють "мирну" електроенергію, водночас накопичується плутоній та інші радіоактивні радіонукліди. Таким чином, поки існують атомні електростанції, доти буде існувати загроза людству виникнення подібної екологічної катастрофи як Чорнобиль ська.

А скільки шкоди людству завдали наземні, підземні та підводні випробування атомної зброї військовими США та Франції в Тихому океані на мальовничих Бікіні, Муруоа, в преріях штату Невада та ін. В СРСР функціонував ядерний полігон "Об'єкт-700" на Новій Землі з 1955 по 1991 р. на ньому проведено 132 випробування ядерної зброї (87 – в атмосфері, 3 – під водою, 42 – під землею).

Семипалатинський полігон в Казахстані діяв з 1949 по 1991 р., займав площу біля 70 % площі півострова Крим. На ньому було проведено 468 випробувань ядерної зброї. За 40 років випробувань ядерної зброї у атмосферне повітря планети було викинуто приблизно 12,5 тонн радіоактивних речовин.

У води океанів надійшло близько 2 тонн радіонуклідів від підводних та надводних вибухів, а також 4 тонни від наземних. Величезна кількість продуктів розпаду, що надійшла в атмосферу осідає ще й досі в усіх куточках земної кулі.

На сьогодні у світі понад 50 000 ядерних боєголовок, з них біля 27000 в Радянському Союзі – на підводних човнах, літаках, стратегічних ракетах, кораблях та у спеціальних сховищах. Сила вибуху цієї зброї дорівнює силі вибуху 2 млрд. тон тринітрололу, тобто силі, яка в 1600000 разів перевищує силу вибуху бомби, що була скинута на Хіросіму. Україна при Радянському Союзі мала приблизно 176 стратегічних ядерних ракет з 1240 ядерними боєголовками.

В 1989 році в Прилуках розташувались 13 важких бомбардувальників Ту 160, які здатні на собі нести по 12 ядерних ракет, на той час це була сама велика база в СРСР.

Матеріальні залишки військової діяльності

Матеріальні залишки військової діяльності розповсюджені практично на територіях усіх військових частин, підрозділах,

полігонах тощо. Країна насичена накопиченням металевого брухту у вигляді застарілої військової техніки та боєприпасів.

У теперішній час на Україну лягла непосильна робота – ліквідація застарілої та нікому не потрібної військової техніки та боєзапасів (вибухівки). Після розвалу СРСР країни Варшавського договору (Польща, Угорщина, Чехословачія, Болгарія, НДР та ін) зі своїх територій відправили до Радянського Союзу багато різноманітної техніки та боєзапаси.

Так, до липня 1995 року в металобрухт повинні були відправити 3600 танків та іншої військової техніки, ліквідувати 320–390 тис. тонн вибухівки, 40 тис. тонн ракетного палива та 5 тис. тонн дуже небезпечного палива – гепилу. Накопичення такої кількості боєприпасів в сховищах на Україні може призвести до екологічної катастрофи.

Великі сховища боєприпасів розташовані в м. Дерезня Хмельницької області, і в районі м. Гайсин Вінницької області. Середні – м. Славута, Люبولьм та в ін.

На початку 80 років минулого століття в Шполянському районі Черкаської області побудовано сховище під 8 тисяч вагонів вибухівки та ракет. Об'єкт міститься в унікальній діброві (вирубано 29 тисяч кубометрів дуба і буку).

Часто боєприпаси подовгу не обслуговуються через нестачі робочої сили та коштів, зберігаються на відкритих площадках, зливаються водою. Все це може призвести до критичної ситуації, яка може вилитись в екологічну ситуацію з переростанням в екологічну катастрофу.

Наприклад, з 14 по 16 травня 1992 р. на військових складах у Владивостоці вибухнуло 1,5 тис. вагонів боєприпасів. Склади горіли дві доби. Терміново було виведено з міста 100 тисяч мешканців. Вогонь повністю знищив 9 підземних сховищ.

У ніч на 9 квітня 1992 р. в 10 км від Єревану стали вибухати та палати військові склади радянської армії. Пожежа відбувалася на протязі однієї доби. Збитки становили більш за 1 млрд. рублів. Деякі випадки вибухів боєприпасів в теперішній час відбуваються і на Україні.

Захоронення радіоактивних відходів, бойових хімічних отруйних речовин та ракетного палива

Не менше лиха біосфері заподіяли і ще заподіють захоронення радіоактивних відходів виробництва, відпрацьованих ядерних реакторів з АЕС, атомоходів, підводних човнів тощо.

У Баренцовому морі, в п'яти місцях, на глибині від 20 до 60 м з 1959 по 1991 рр. захоронено біля 200 тис. м³ рідких радіоактивних відходів і 32 тис. м³ твердих радіоактивних відходів – у восьми місцях Карського моря. В Карському морі затоплено сім ядерних реакторів: шість до вступу Лондонської конвенції 1972 року і один – після. На дні арктичних морів, у тому числі і Баренцовому з 1960 по 1991 р. було затоплено 21 ядерний реактор. В результаті радіоактивність у Баренцовому морі становить 12 900 Кюрі, а в Карському до 288 000 Кюрі.

Починаючи з 1959 по 1992 рр. було скинуто в південні моря рідких радіоактивних відходів сумарною активністю біля 20,6 тис. Кюрі і твердих – біля 2,3 млн. Кюрі. В морях Далекого Сходу ці величини становлять відповідно 12,3 і 6,2 тис. Кюрі.

Всього в морях колишнього СРСР затоплено 12 реакторів (в тому числі на Далекому Сході – 3, а в аварійному стані (не з видаленим ядерним паливом) в південних морях – 7).

За даними “Грінпіс” в районі Нової Землі покояться десятки тисяч контейнерів з радіоактивними речовинами.

Не менш небезпечну загрозу біосфері, а вчасності гідросфері завдають захоронення хімічної зброї (хімічних отруйних речовин). Важко уявити, які були б наслідки використання німцями в другій світовій війні всіх отруйних хімічних речовин, що були на озброєнні (близько 300 тис. тонн). На щастя, тоді їм не вдалося цього зробити, але сьогодні загроза страшної зброї знову посилилася.

Справа в тому, що країни – переможці, тому числі і СРСР, не знаючи, що з нею робити надалі і не маючи безпечних методів знищення хімічних токсикантів, не придумали нічого кращого, як затопити її у Балтійському морі. Лише військовими СРСР після війни в 1947 р., як свідчать розкриті архіви, в Балтиці було затоплено 35 тис. тонн отруйних речовин 14 типів, серед яких циклон – Б, іприт, діфінілхлорорарсін. Майже 5 тис. тонн цих небезпечних речовин лежить на дні моря неподалік від порту Ліспая на глибині 100 м. Пройшли десятиліття, й хімічна зброя далася взнаки. Морське середовище роз'їло контейнери, ящики, банки, бомби, снаряди, в яких містяться хімічні отруйні речовини, і як наслідок, вода навколо почала забруднюватися, стала отруйною риба – є перші жертви, це рибалки та жителі Польщі, Німеччини, Норвегії.

Спеціалісти передбачають, якщо отруйні хімічні речовини просочаться з контейнерів, бомб, снарядів – цієї адської суміші вистачить, щоб знищити чотири таких моря як Балтійське. Небезпека загрожує 30 млн. людей, які проживають в акваторії Балтики.

У свій час англійці й американці затопили близько 500 кораблів, трюми яких були наповнені хімічними боезапасами (150 тис. тонн). В минулому бойові отруйні речовини, виготовлені за технологіями початку ХХ ст., скидали у болота, звідти вони надходили у річки, знищуючи на шляху все живе.

За даними севастопольської газети «Острів Крым», в кінці червня 1942 р. за наказом командуючого Чорноморським флотом хімічні отруйні речовини, в основному іприт, були затоплені радянськими моряками у Чорному морі, в районі Козачої бухти на глибині 50 метрів.

До 1989 р. Міністерство оборони СРСР секретним циркуляром дозволяло складувати боезапаси в море. 3 лютого по березень 1956 р. зі станції Обозерська Архангельської області у Северодвінськ завезли хімічбоезапаси. Їх вигражали та топили за вказівкою маршала Маліновського у Біле море.

В 1960–1961 рр. у Печенігу з Саратовської області надійшли ешелони з бомбами (9100, 250 і 500 кг) – 1939 р. виготовлення. Авіаційні бомби мали вміст зорину, іприту та лізиту. Потім ці боезапаси топили в районі Нової Землі. Усього з Печеніги було вивезено 183 еталони хімічбоезапасів.

За 40 років металева оболонка проржавіла. Першими жертвами стали морські зірки, а потім – люди. Тільки на березі Двинської губи їх викинулось на берег 6 мільйонів. Не тільки в моря та океани скидали бойові отруйні речовини (БОР), але їм місце знайшлося і на землях України. Так, у Вінницькій області на кордоні Шаргородського та Тамашпольського районів організований могильник для захоронення особливо токсичних хімічних речовин.

Таким чином можна зробити висновки: *зберігання, захоронення, затоплення відходів ядерної промисловості (ядерних компонентів боезапасу), хімічної зброї, ракетного палива – може призвести до екологічної катастрофи.*

13

3. Вплив складових військово-промислового комплексу на довкілля у військовий час

Тисячоліттями люди не відчували відповідальності за збереження природи і природних ресурсів, відносились до неї як до невичерпного джерела, вмістилища ресурсів і місця складування відходів.

Антропогенними діями охоплені площі цілих континентів. Військова діяльність викликає якісні зміни середовища, чисельного співвідношення видів флори та фауни.

Військова мілітаристична діяльність призводить до руйнування природного середовища і в кінцевому результаті може призвести до глобальної екологічної катастрофи.

Для позначення впливу на біосферу у військових цілях в науковій літературі використовуються різні терміни: “біоцид”, “екоцид”, “геноцид” (випищення всього живого), “екологічна війна”, “геофізична війна”, “погодна війна”.

Війна – це збройна боротьба між державами (їх коаліціями) або соціальними, етнічними та іншими спільнотами: у переносному розумінні слова – крайня ступінь боротьби, ворожих відносин між певними політич – ними силами.

Бойові дії у більшості випадків виходять за рамки досягнення визначених військових цілей та часто призводять не тільки до геноциду та знищення засобів для існування, а й згубно впливаючи на біогеоценоз в цілому.

Твердження теоретиків та практиків більшовизму, що війни бувають справедливі (ті, що вони вели) і несправедливі (всі інші), в сучасних умовах всі війни є несправедливі для людства та навколишнього середовища. До речі, більшовики в своїх міркуваннях не були “першовідкривачами ” теорії справедливих і несправедливих війн. Ще в V ст. нашої ери для виправдання знищення інакомислячих та іновірців теологи ввели поняття “священної” або “справедливої” війни, яке мало обґрунтувати зумисне знищення еретиків

Прикладами можуть служити Хрестові походи, які знищували гугенотів у Франції, революції аятол в Ірані, тощо. Якою б демагогією не прикривалися вдохновителі військового конфлікту і терористичної акції, в основі війни (а тим більше підготовки до неї), як спочатку історичного шляху людства, так і на прикінці другого тисячоліття нової ери завжди лежало і буде лежати пограбування, моральна деградація свого або іншого народу, переділ сфер взаємовпливу і територій тощо. Для цього на кожному новому витку розвитку техногенної цивілізації услужлива наука представляє військово-промислового комплексу, розроблені на її замовлення новітні технології виготовлення зброї звичайної та масового знищення. На реалізацію своїх дій ВПК щорічно витрачає більш 35 % валового світового продукту.

Ще за давніх часів військові дії супроводжувалися перетвореннями місцевої флори за рахунок розсіювання насіння з

фуражем. Військовий фактор впливає на хід історичного перетворення біогеоценозів. Так у зв'язку з постійним нападом кочовиків безліса частина російської рівнини залишалася малозаселеною, а її природа – малозмінною до середини XVI ст.

У всі часи військові дії винищували матеріальні та людські ресурси супротивників. Це відбувалось під час нашестя гунів, монголо-татарів, середньовічних і сучасних війн.

Арсенал різних видів сучасної зброї, накопиченої розвиненими державами, при її застосуванні у військових конфліктах спроможний зруйнувати біосферу до критичного рівня після якого вона не зможе тривалий час відновитися, що призведе до руйнування існуючих екосистем.

Учені підраховали, що за більш як чотири тисячоліття відомої нам історії лише близько трьохсот років були відносно мирними.

Війна на планеті забрала понад 4 млрд. людських життів. Кількість загиблих різко зростала з розвитком засобів знищення людей та розширенням масштабів військових дій. Так, за час другої світової війни в СРСР (1941–1945 рр.) загинуло близько 55 млн. чоловік, було повністю знищено 1710 міст та тисячі селищ, ця війна за часи існування людства була найбільш кровопролитною.

Нанесення екологічних збитків військами фашистської Німеччини мали вже регіональні масштаби.

Так, внаслідок руйнування гітлерівцями у 1944 році дамб у Голландії було затоплено понад 200 тис. га земельних угідь, що мали тяжкі наслідки для населення приморських низин.

При відступі гітлерівці знищували природне середовище на звільняємих територіях (вирубка лісів та вивіз чорноземів з України), тощо.

В таблиці 14.2. наведені дані кількості втрат військових у війнах ХХст.

На військові цілі людство витрачає величезні кошти. За повоєнні роки людство витратило на озброєння та військові потреби близько понад шість трильйонів доларів (на 1985 р.).

У розвинених країнах до 3 % територій відводиться для військових потреб, і це переважно родючі землі, лісові масиви

У всьому світі військовими зайнято біля 42 млн. га суші.

За останніх 60 повоєнних років у всьому світі лише у локальних війнах загинуло понад 20 млн. чоловік, а в першій світовій війні загинуло близько 7 млн. чоловік так само як на землях Індокитаю (1964–1973 рр.).

14.2. Найбільші втрати військових у війнах ХХ ст.

Війна, роки	Приблизна кількість втрат
Друга світова війна (1939 – 1945)	15 843 000
Перша світова війна (1914 – 1918)	8 545 800
Корейська війна (1950 – 1953)	1 893 100
Китайсько-Японська війна (1937 – 1941)	1 000 000
Громадянська війна в Негерії (1967 – 1970)	1 000 000
Громадянська війна в Іспанії (1936 – 1939)	611 000
В'єтнамська війна (1961 – 1973)	546 000
Індо-Пакистанська війна (1947)	200 000
Російське втручання в Афганістан (1979 – 1989)	200 000
Ірано-Іракська війна (1980 – 1988)	200 000

На землях Індокитаю залишилося близько 400 тис. авіаційних бомб і 2 млн. снарядів, сотні тисяч вивір від бомб, тисячі тон продуктів горіння, зруйнованої техніки, тощо.

Частина Південного В'єтнаму піддалась обробці дефоліантами та гербіцидами з ціллю повного знищення рослинності. При цьому було розпорощено 5 700 тонн гербіцидів, “ейджент-орандж”, близько 23 000 тонн дефоліантів, 170 тонн сильнодіючої отруйної речовини діоксину.

Обробці підлягало 44 % усіх лісових масивів. При цьому загинуло 45 % дерев та 20 % рослинності нижнього ярусу. У ході проведення операції “Ренч хенд” були знищені мангові ліси (біля 500 тис. га), уражено 60 % (близько 4 млн. га) джунглів та 30 % (біля 100 тис. га) рівнинних лісів. Загинули усі плантації каучуконосів. Із 150 видів птахів залишилося тільки 18.

Майже повністю зникли земноводні. Зменшилась кількість риб у річках. Вимерла не тільки флора, загинули тисячі ні в чому не винних людей. А відновлення екосистем можливо тільки через десятки років. Від “ейджент-орандж” постраждали більше 2 млн. чоловік, зокрема й самі американці. Ця речовина (вид хімічної зброї) стала причиною збільшення генетичних і соматичних аномалій новонароджених, пошкодження багатьох органів дорослих людей 75 % корінного населення були змушені залишити ці райони. Це призвело до руйнування екосистем.

Загальноєкологічні втрати зазнав Афганістан, колишній СРСР, а потім США, Англія вели бойові дії на його території, які не закінчилися ще й досі. Це не лише сотні тисяч загиблих і скалічених людей, це жахливо понівечена Земля, виведені на довгі роки з ладу господарство й економіка, понівечені локальні та регіональні системи.

Не можна не згадати про війну у Персидській затоці (1991 р.) та окупацію Афганістану. У теперішній час вони призвели до екологічної катастрофи. Значних збитків зазнала біосфера від палаючих протягом восьми місяців 550 нафтових свердловин на території Кувейту, навмисно підпалених спец –службами Садама Хусейна та скинутої у води затоки 1,7 млн. тонн нафти.

Велику небезпеку становить хімічна та бактеріологічна зброя.

Перше досить ефективне застосування хімічної зброї у великих масштабах було здійснено німцями 22 квітня 1915 року на північ від Іпру в Бельгії. Цей хімічний напад прийнято вважати початком хімічної війни в сучасному її розумінні.

На Східному фронті в районі Болімова біля Волі Шилівської 31 травня 1915 року німці здійснили першу газобалонну атаку, російські війська втратили через отруєння понад 9 тис. чоловік, з них померло 1200. Всього від газових атак в Першу світову війну постраждало понад 1 млн. чоловік, загинуло близько 100 тисяч.

Не тільки від німців росіяни зазнали наслідків хімічної зброї, але і від своїх в мирний час, коли Тухачевський застосував хімічну зброю при подавленні антонівського спалаху на тамбовщині в 1921 р.

США застосовували також хімічну зброю під час воєнних дій в Кореї (1951–1955 рр.).

Ще страшнішою від хімічної є бактеріологічна зброя. В таємних військових лабораторіях фашистської Німеччини, Японії, США, колишнього СРСР розроблялись плани та засоби виготовлення і застосування бактеріологічної зброї – бактерій чуми, холери, тифу, сибірської виразки для масових уражень ворожих військ. В 1951–1955 рр., було проведено перші експерименти на людях.

У Кореї військові США скинули бактеріологічні бомби, в результаті чого виникла епідемія лихоманки Денге (геморрагічна лихоманка). Далі – Північно-Східний Китай, Кампучія, а також Куба, де кілька сотень тисяч кубинців постраждали від цієї лихоманки та геморрагічного кон'юктивиту. Внаслідок застосування бактеріологічної зброї загинуло багато домашньої худоби, цукрової тростини, тютюну. Ще в пам'яті залишилась американська трагедія (США), а після неї одразу почали надходити в поштові відділення листи з білою речовиною, яка викликала спалахи сибірської виразки.

Найбільш потенціально небезпеку для людства та природного середовища становить ядерна зброя. Про це свідчать результати атомного бомбардування в серпні 1945 року міст Хіросіма та Нагасакі в Японії. Окрім смертельного опромінення, сталося радіоактивне зараження ґрунту, повітря, рослин, будівель. Кількість убитих становило 273 тис., а під смертельне радіоактивне опромінення потрапило понад 195 тисяч.

На рис. 14.1. зображено літак В-29 збройних сил США, який здійснив перше у світі атомне бомбардування міста Хіросіма (Японія) 6 серпня 1945 року.



Рис. 14.1. Бомбардувальник В-29 “Енола Гей”



Рис. 14.2. Екіпаж Бомбардувальник В-29 “Енола Гей”

Уранова бомба “Малятко” довжиною 3 м і масою близько 4 тонн (рис. 14.3) діяла за принципом розпаду ядерного ядра при бомбардуванні його нейтронами. Ця ланцюгова реакція супроводжувалася виділенням енергії, еквівалентної вибуху 20 тис. тонн тротилу.



Рис. 14.3. Уранова бомба “Малютка”

Наслідки бомбардування м. Хіросіма через дві години після вибуху в радіусі 3,2 км від його епіцентру зображені на рис. 14.4.



Рис. 14.4. Наслідки бомбардування м. Хіросіма

Ще одна серйозна проблема, яка пов'язана з військовою діяльністю, – це “підвищена мінна небезпека” на планеті, як її названо в недавній резолюції ООН. На території країн, де останніми роками відбувалися локальні воєнні конфлікти, залишилося дуже багато мін. Експерти ООН оцінюють їхню загальну кількість у 100 млн., із них 50 млн. на землі Камбоджі, 10 млн. – в Афганістані, 9 млн. – в Анголі тощо. Близько 90 % цих мін – протипіхотні, тобто такі, від яких гинуть або калічаться люди, здебільшого мирні жителі. За оцінками міжнародної гуманітарної організації «Оперейшн хендікеп інтернейшнл», за останні 15 років, на мінах, загинуло далеко за 1,5 млн. чоловік, а втричі більше покалічилося. Серед цих жертв багато дітей.

Маса сучасної протипіхотної міни становить усього 9–10 г, але, вибухаючи, вона здатна скалічити людину. Ці міни розсіюються на місцевості з літака або гелікоптера, тисячами закидаються за допомогою артилерійських чи ракетних установок на 10–20 км. Наприклад, один залп німецької ракетної системи «Ларс» розсіює 160 тис. протипіхотних мін на площі 16 км² на віддалі 15 км від установки.

У березні 1999 р. набув чинності Договір про заборону розробки, нагромадження та застосування протипіхотних мін. Його вже підписали 130 країн, у тому числі і Україна.

Жахливий факт, який став широко відомий людству останнім часом, це розробка таємними військовими лабораторіями (навіть цілими інститутами) різних психотропних препаратів і засобів (фізико-хімічних, електромагнітних та інших) для обробки, пригнічення психіки людини.

Цей вид зброї – найбільш антилюдський та протиприродний.

14.4. Екологічна зброя

У теперішній час існує, так звана, екологічна зброя, яка спричиняє такі фізичні (природні) процеси, які раніше майже не використовувалися у війнах. До них відносяться будь-які певні дії на природне середовище у військових цілях. Людство досягло технічного рівня, коли регулювання деяких великомасштабних процесів в природі може здійснитись. Екологічну зброю розробляють з метою знищення великих біоценозів і агроценозів та для знищення біологічних ресурсів, які забезпечують життєдіяльність людства.

Штучна дія на природу та використання її в якості зброї може ініціювати руйнуючий ураган та бурю з наданням їм траєкторії певного напрямку, порушення верхніх шарів атмосфери і іоносфери (ліквідація озонового шару), що оцінюється як стратегічний вплив на врожайність сільськогосподарських культур, екологічний стан та життя людей. Можливі також штучні створення хвиль цунамі, лавин та зсувів, виклик землетрусів, стимуляція вулканічної діяльності.

Існує *первинна* та *вторинна* екологічна зброя.

Первинна – здійснює знищення біоценозів у разі вико-рис-тання ядерної зброї.

Вторинна – знищує біоценози у результаті дії звичайних видів зброї на визначені об'єкти, наприклад скидання запалювальних авіабомб на нафтоховища, хімічні склади БОР тощо.

Наприклад, підземний ядерний вибух у штаті Невада (США) спричинив сильний землетрус у Гватемалі, коли загинули десятки тисяч людей (1976 р.). Випробування французами ядерної зброї спричинив також потужний землетрус у Мексиці (1985 р.). Ці землетруси сталися через лічені хвилини після ядерного вибухів.

Застосування вторинної екологічної зброї направленої на модифікування погоди створює “погодну війну” з метою штучного виклику рясних опадів або їх помітного зниження шляхом засіву хмар хімічними реагентами.

Наглядним прикладом є такий: у кінці 60-х років американськими військами в Північно-Східній Азії, за допомогою літаків стратегічної авіації Б-52 впроваджувалось занесення в хмари дрібнодисперсних йодистих сполук срібла, свинцю та інших реагентів примусової ініціації сильних опадів (операція під кодовою назвою “Блакитний ніл”, «Поп-ай»). Такі штучні дощі подовжували мусонні періоди, викликаючи підняття рівня рік, що супроводжувалось проривами захисних дамб, затопленням та руйнацією багаточисельних населених пунктів. Навмисне підпалення 700 потужних нафтових свердловин спецслужбами Іраку у Кувейті – це ще один доказ застосування вторинної екологічної зброї.

Наприкінці ХХ ст. у світі з’явилася нова страшна зброя, яка за своєю руйнівною силою не має аналогів. Застосування такої зброї спричинило б глобальні катастрофи – як соціально-економічні, так і екологічні. Вона здатна викликати землетруси, урагани, повені, смерчі. В її основі лежить ідея використання високочастотного радіовипромінювання (ВЧРВ) величезної концентрації для передавання вибухової енергії на необмежені відстані з метою руйнування всяких об’єктів. Ця ідея належить американському фізику хорватського походження Ніколо Теслі (1856–1943), геніальному вченому, видатному винахідникові й людині виняткових здібностей.

В 60-ті роки колишній СРСР і США почали активну реалізацію ідеї використання ВЧРВ для знищення “агресивних об’єктів”, розгорнувши широкомасштабні та високо вартісні наукові дослідження та експерименти. Як американськими так і радянськими вченими-фізиками було розроблено теоретичні основи модифікації іоносферної плазми потужним короткохвильовим радіовипромінюванням (розігрівання плазми до надвисоких температур). При цьому в іоносфері мають відбуватися значні зміни, природу яких ще недостатньо вивчено, але жахливі наслідки цілком прогнозовані.

У 80-х роках американці спорудили в Норвегії поблизу м. Тромс нагрівальний радіокомплекс потужністю до 2 МВт, а в колишньому Радянському Союзі створено аналогічний комплекс «Сура» потужністю 0,8 МВт. У 90-х роках, після розвалу СРСР, дослідження й експерименти в цій сфері у Росії було припинено, а в США, навпаки, активізовано. В 1999 р. на Алясці введено в дію першу чергу ще одного радіокомплексу НААРП потужністю 3,6 МВт: на площі 13 га встановлено 180 антен короткохвильового діапазону. Іоносфера (якраз цей шар атмосфери “атмосферний коридор”)

використовується як відбивач радіохвиль при здійсненні далекого зв'язку й саме в ньому за допомогою ВЧРВ є змога не лише зашкоджувати керування космічними польотами, ракетами та літаками, а власне цілком знищити ракети, літаки, супутники, космічні комплекси.

На території Гренландії американці завершують спорудження третього подібного нагрівального радіокомплексу, що введено в дію на Алясці.

Фахівці вважають, що установки в Норвегії, Гренландії та на Алясці створять систему-контур, яка повністю “покриє” територію Євразії разом із Китаєм. Бойовими факторами цієї системи можуть бути плазмові утворення, складні топологічні структури з потужним магнітним зарядом. Із підводного човна в районі Північного полюса надсилається радіоімпульс, який має розігріти іоносферну плазму, а потім генеровані плазмові утворення збираються в канал і відправляються в “потрібному напрямі” за допомогою антенних комплексів, розміщених на Алясці, в Гренландії та Норвегії. В районах, куди спрямовані енергетичні потоки небаченої потужності, відбуваються аварії та деструкції енергомережі на величезних територіях, зупинення виробництв і систем життєзабезпечення, техногенні катастрофи, аварії на нафто- та газопроводах, АЕС, сховищах, військових базах. Можуть змінитися рози вітрів на великих висотах, погодні умови, виникнути катастрофічні природні явища. Нарешті, радіохвилі наднизьких частот, які відбиваються від іоносферного шару, можуть стати психотропною зброєю.

Розробники системи самі визнають, що використання комплексів ВЧРВ може мати катастрофічні екологічні наслідки:

- непередбачувані зміни магнітного поля Землі;
- посухи, повені, виверження вулканів, землетруси.

Отже, за їх допомогою можна за кілька років знищити не лише економіку будь-якої держави, а й регіональні екосистеми.

14.5. Техногенне навантаження на космос

Новий етап розвитку мілітаристичної військової діяльності почався з освоєння космічного простору, куди вже запущено тисячі супутників. Ті з них, що відпрацювали свої ресурси, нині становлять серйозну небезпеку для подальшого освоєння Космосу.

З початком освоєння космічного простору, дослідження Місяця, близьких і віддалених планет Сонячної системи з метою використання їх поверхні та ресурсів для потреб землян, вивчення можливостей

створення тимчасових і стаціонарних міжпланетних станцій, з широким розвитком космічної зйомки поверхні Землі для господарських і військових потреб, загострюється проблема охорони Космосу від земних забруднень, а також вивчення космічного впливу на розвиток і функціонування біосфери Землі.

Кожен запуск космічної ракети супроводжується не тільки потужним викидом в атмосферу відпрацьованих газів (двигун працює на висоті 100–400 км), підвищенням температури вздовж траси польоту, але і порушенням структури атмосфери, її складу і щільності. І чим вище злітає ракетний корабель, тим сильніше він впливає на навколишній простір, який на висоті сотень кілометрів є дуже розріджений (щільність повітря у мільярди разів менша, ніж на висоті десятків метрів над Землею), і чутливо реагує на всі чинники – зміну щільності, температури, хімічного складу, тощо.

Дуже небезпечними речовинами, які викидаються двигунами ракет, є вода, крім неї – оксид азоту, сполуки хлору, інертні гази, вуглеводні. Ці викиди змінюють склад малих атмосферних компонентів на великих висотах, у межах іоносфери.

Іоносферу називають “чародійним люстерком планети”, бо вона відбиває радіохвилі короткохвильового діапазону, забезпечуючи роботу чисельних радіосистем, але вплив ракетних вихлопів на іоносферу приводить до зриву роботи цих радіосистем.

Іншим чинником порушень природної збалансованості стану і процесів верхньої атмосфери, тобто космічного простору, є маневри численних супутників.

Для виконання кожного маневру спрацьовують двигуни корекції польоту і в Космос викидається певна кількість забруднюючих речовин. Їх набагато менше ніж під час запусків, але з урахуванням великої кількості супутників, сумарний негативний ефект є досить великим.

Інший вид забруднень, спричинений космічною апаратурою – це цілеспрямовані викиди хімічно активних речовин (пари води, окису азоту, лужні метали) з ракет та супутників з метою дослідження динамічних процесів у верхній атмосфері. Ці речовини залишають видимий слід, світіння, створюють помітну трасу, що дозволяє вивчати характер переміщення атмосферних мас.

Поряд із техногенними хімічними забрудненнями приземного Космосу мають місце (і дедалі більше зростають) його механічні забруднення – накопичення сотень тисяч уламків, різних залишків від тисяч супутників, що відпрацювали свій ресурс. Це космічне сміття – частка розміром від кількох міліметрів до метра – є дуже небезпечним

для сучасних космічних кораблів, бо у разі зіткнення спричиняють страшної сили удар.

Через техногенні порушення озонового шару, зміни в іоносфері, а також внаслідок накопичення нових відомостей про значний вплив космічних сил на розвиток біосфери Землі в минулі епохи й наші часи (зміна гравітаційних, електромагнітних і радіаційних полів, пов'язані зі змінами орбіт руху планет Сонячної системи від центру нашої галактики, тощо).

Виникла потреба глибокого вивчення характеру зв'язків між біосферами та космічними процесами, його передбачення і можливого відтворення негативного впливу на біоту Землі.

Контрольні питання

1. Що являє собою ВПК?
2. Які хімічно небезпечні об'єкти відносяться до воєнно-промислової системи?
3. Які наслідки забруднення довкілля нафтопродуктами, компонентами ракетного палива, радіонуклідами?
4. Радіоактивне забруднення навколишнього середовища.
5. Матеріальні залишки військової діяльності
6. Захоронення радіоактивних відходів, бойових хімічних отруйних речовин та ракетного палива
7. До яких відомих антропогенних катастроф привела військова діяльність?
8. Яку небезпеку становить хімічна та бактеріологічна зброя?
9. Яка зброя називається енвайроментальна? Наведіть приклади її застосування.
10. В чому полягає техногенне навантаження на космос?