

Практична робота № 1.

Сельбищний вплив – вплив людини на життєве середовище в різних типах людських поселень. Радіоактивний вплив. Мілітарний вплив.

Завдання:

- ознайомитися з історичним аспектом впливу людини на навколишнє середовище,
- впливом ядерної зброї і радіоактивного забруднення,
- розглянути приклад аварії на Першій Фукусімській АЕС в Японії,
- навести власні приклади.

Сучасний рівень порушення екологічної рівноваги на Землі

Діалектика взаємодії суспільства і природи носить історичний характер і полягає в тому, що людство - складова частина природи, разом з тим протистоїть їй як перетворююча сила.

На ранній стадії розвитку людства люди знаходилися з навколишнім середовищем у стані безпосередньої і тісної єдності. Первісна людина являла собою звичайного всеїдного консумента природних систем. Займаючись збиранням і полюванням, вона створювала недовговічні невеликі поселення, перекочовуючи з місця на місце в пошуках ділянок з більш багатою рослинністю й іншою їжею. У цей час вплив людини на навколишню природу був незначний. Ще 1,5 млн. років тому тривалість життя людини не перевищувала 20 років, а чисельність усієї їх популяції на Землі складала близько 500 тисяч осіб. Рівень розвитку продуктивних сил був настільки низьким, що істотного тиску на природне середовище не відбувалося, її саморегулювання здійснювалося порівняно легко.

Ученими доведено, що в недоторканих людиною природних комплексах вища продуктивність, ніж у екосистем, штучно ними створених. Але саме руйнуючий вплив людини на навколишнє середовище стимулював розвиток цивілізації - у пошуках нових ресурсів людство поступово переходило від господарства, що привласнює, до такого, що виробляє. Але створене примітивними засобами нове природне середовище надзвичайно тендітне, швидко виснажує ґрунт і нежиттєздатне в звичайних умовах. Випалювання рослинності, розпушування поверхні землі в сполученні зі знищенням дерев і кущів завдає значної шкоди ґрунту, призводить до ерозії. Тому освоєвані первісною людиною ділянки землі незабаром робилися непридатними, і люди змушені були шукати нові території. Слідами тих екологічних катастроф стародавності планета покрита дотепер: це споконвічні степи і пустелі.

Одна з найтяжкіших екологічних криз мала місце вже на початку неоліту. Навчившись досить добре полювати на тварин, люди своїми діями призвели до зникнення багатьох з них. Є припущення, що в загибелі мамонтів винна людина. У результаті різко скоротилися харчові ресурси безлічі людських співтовариств, а це, у свою чергу, призвело до масового вимирання. За різними підрахунками, населення скоротилося тоді в 8-10 разів. Це була колосальна екологічна криза, що переросла в соціально-екологічну катастрофу. Вихід з неї був знайдений на шляхах переходу до землеробства, а потім і скотарства, до осідлого способу життя.

Тим самим екологічна ніша істотно розширилася, чому у вирішальній мірі сприяла аграрно-ремісничка революція, яка призвела до виникнення якісно нових знарядь праці, що дозволяють багаторазово підсилити вплив людини на навколишнє середовище. Була довершена ера «тваринного життя» людини, вона почала активно і цілеспрямовано втручатися в природні процеси, перебудовувати природні біохімічні цикли.

Одомашнювання тварин, перехід від полювання до сільського господарства (вирощування рослин і тварин) до осідлого способу життя (будівництво осель) одержало

назву неолітичної революції (9-6 тис. років тому). Господарство з мисливсько-збираючого перетворилося на виробляюче.

Розвиток землеробства і скотарства призвів до глибокого перетворення ландшафту.

Іригаційно-меліоративні роботи давали можливість підвищити врожайність полів, але вони ж, коли проводилися неправильно, вели до регіональних екологічних криз і загибелі цивілізацій. Деякі сучасні історики вважають, що помилки в іригаційному будівництві були причиною занепаду і загибелі Вавілонської держави.

Масове знищення лісів з метою збільшення площі орних земель мало місце в Месопотамії, Греції, Малій Азії, у горах Македонії.

Взагалі є усе більше даних про те, що стародавні цивілізації гинули не тільки від навали завойовників, але і від власних екологічних труднощів, з якими не могли справитися.

Зараз у людства дві найважливіші проблеми: імовірність ядерної війни й екологічні катастрофи. Зіставлення не випадкове: антропогенний пресинг на природне середовище загрожує тим же, що і застосування атомної зброї, - знищенням життя на Землі.

Особливістю нашого часу є інтенсивний і глобальний вплив людини на навколишнє середовище, що супроводжується глобальними негативними наслідками. Протиріччя між людиною і природою здатні загострюватися через те, що не існує межі росту матеріальних потреб людини, у той час як здатність природного середовища задовольнити їх - обмежена. В сучасній цивілізації діє хижацька мораль «суспільства споживання».

В історії людської культури багато сказано про гармонію в природі. Творець вчення про біосферу В.І. Вернадський вважав, що у біосфері все враховується й все пристосовується з тим же підпорядкуванням мірі і гармонії, яку ми бачимо в струнких рухах небесних світил і починаємо бачити в системах атомів речовини й атомів енергії. Збільшення людської господарської діяльності гостро порушує питання про гармонію взаємодії людини і природи.

Первісна людина і людина античності не протиставляла себе природі, більш того, вона усвідомлювала свій нерозривний зв'язок із природою, ототожнювала себе з нею, обожнювала її.

Становлення і розвиток людського суспільства супроводжувався локальними і регіональними екологічними кризами. Протиріччя між людиною і природою наростало головним чином у сільськогосподарській сфері.

Застосування **ядерної зброї** буде пов'язано з катастрофічними масштабами руйнування всіх основних елементів соціотехносфери. Зокрема, може виявитися цілком знищеною продовольча база людства. Якщо за середній розмір площі, на якій відбувається повне знищення усіх видів вищих рослин і тварин під час вибуху ядерного пристрою, прийняти 400 км², то накопиченого ядерного арсеналу досить для біологічного спустошення 20 тис. км² території планети. Ця величина значно перевищує загальну площу оброблюваних земель у світі.

Інші первинні ефекти зв'язуються з порушенням деяких геофізичних, термодинамічних, хімічних і інших оболонок Землі, а також з порушеннями механізмів взаємодії між ними. Це викликається наслідками ядерних вибухів: викидами в атмосферу великого обсягу дрібнозернистого пилу (від 1 до 10 мільйонів тонн на 1 мегатонну потужності ядерного пристрою), що призведе до різкого зниження її прозорості протягом тривалого часу (до 1,5-2 місяців), і сильних пожеж (у лісах, містах, промислових центрах, на паливних складах), внаслідок яких утворюються у великих кількостях окис азоту, двоокис вуглецю, чадний газ, тропосферний озон, активні вуглеводні, а також виділяться в атмосферу додаткові маси зважених часток. У момент вибуху і внаслідок пожеж знищиться значна кількість атмосферного кисню. Відбудуться різкі зміни в стані

глобального клімату: спочатку - сильне підвищення температури, потім - тривале похолодання (на рівні арктичних температур), так звана ядерна зима.

Вторинні ж ефекти ядерної війни з урахуванням радіоактивного забруднення природного середовища викликають довготривалі порушення в біоті на рівні ланцюгів харчування, найглибші зміни у видовому розмаїтті флори і фауни, різке скорочення біомаси на Землі. Саме радіоактивне забруднення атмосфери, ґрунтових вод зробить велику частину планети непридатною протягом тривалого часу (50 - 100 років як мінімум) для існування людства і усіх вищих форм життя. У цілому ядерна війна створить ситуацію необоротності (принаймні в масштабах людського життя) ряду фундаментальних природних процесів, від яких залежить існування людини і, отже, виживаність тих людей, котрі внаслідок якихось обставин не будуть позбавлені життя в момент безпосередніх бойових дій.

Під час вибуху однієї бомби виникає яма площею в сто квадратних метрів, при цьому в тропосфері, на висоту 12-15 км, піднімається від 100 000 до 600 000 тонн пилу. Через десять хвилин після вибуху 80% цього пилу буде знаходитися в стратосфері на висоті до 40 км. Усього в глобальній ядерній війні за порівняно короткий проміжок часу (підраховано, що напад на Європу не зайняв би більше 40 хвилин) у стратосферу було б піднято кілька мільярдів тонн пилу. Це дуже дрібні частки (8% з них мають у діаметрі менше одного мікрона), тому назад на землю вони опускалися б повільно, кілька місяців.

Атмосфера виявиться забрудненою густим смогом. Хмари диму і пилу затягнуть небо. На поверхню Землі буде проникати всього 1% сонячних променів.

Моделювання показало, що така ситуація продовжувалася б півтора місяця. Нестача світла призвела б до припинення процесу фотосинтезу в рослинах. Зупинилося б виробництво біомаси. Тільки через п'ять місяців рівень освітленості досяг би однієї четвертої, а через вісім місяців - половини норми.

Якщо люди і тварини можуть жити і без світла, то для рослин це неприйнятно. Від 30 до 70% рослинності в північній півкулі загине. Ближче до екватора рівень освітленості, імовірно, буде вищий, але і сама тропічна флора має потребу в більшій кількості світла, ніж рослинний світ помірної смуги. Тому тут значну частину рослин очікує загибель.

Ймовірні зміни температурного режиму. Приблизно через три тижні середня температура в північній півкулі впаде нижче -20°C , а в окремих місцях, наприклад у північній Індії, Скелястих горах США, на Камчатці й у Норвегії знизиться б до -50°C . Після розсіювання хмар пилу і хмар у північній півкулі потеплішає (у Центральній Європі до $+20^{\circ}\text{C}$), але в тропіках і в південній півкулі буде відносно холодно - в Амазонії, наприклад, близько нуля градусів.

У таких умовах тропічні види рослинності зникнуть цілком. Не витримає і більшість видів помірної пояси, піддані комбінованому впливу низької температури і нестачі світла. Шанси вижити залишилися б, імовірно, тільки в рослин помірної зони, що згодом поширилися б на інші території. Рівнини перетворилися б на тундру з лишайниками, мохами і карликовими деревами. Але і ця тундра була б бідніша за сьогоденну, тому що лишайники дуже чутливі до різних шкідливих впливів. Загибель рослинності в тропіках стала би причиною голодної смерті всіх мешканців тропічних джунглів, субтропічних лісів і саван.

Постраждають і морські організми, що живуть у тропічних водах, для яких коливання температури в межах $1-2^{\circ}\text{C}$ зможуть стати причиною смерті. Пропаде більшість водоростей.

При такій масовій загибелі рослинності проблематичним виявляється збереження в земній атмосфері кисневої рівноваги. Адже киснем «харчуються» не тільки живі організми - значне місце належить йому й у небіологічних окислюваннях. Без постійного поповнення за рахунок процесу фотосинтезу концентрація цього газу на Землі знизилася б вдвічі усього за 5000 років.

Приблизно за рік небо повинно очиститися. Але майбутнє уявляється не занадто радісним. В результаті вибухів виникне величезна кількість окислів, у тому числі й окис азоту. Цілком можливо, що відбудеться ланцюгова реакція, за якої азот згорить в атмосферному кисні і Земля залишиться без обох газів, необхідних для існування життя.

Зниження температури - горезвісна «ядерна зима» імовірно вплинула б на розміри заледеніння Землі. Океани покрилися би льодом. По берегах морів нагромаджувалися б крижані гори. Лід покриє і гори, збільшиться маса льодовиків у помірних широтах. Не виключено, що шар льоду антарктичних льодовиків перевищить критичний рівень, і величезні маси льоду сповзуть в океан. Після очищення неба в результаті розсіювання хмар вони почнуть танути, так само як і високогірний крижаний покрив. Наслідком цього може стати підвищення рівня Світового океану одночасно з його охолодженням. Окисли азоту в стратосфері комбінувалися б з озоном. Озоносфера при цьому зникла б як така на тривалий період, можливо на два-три роки. Згодом вона відновиться, але доти на поверхні нашої планети буде інтенсивно надходити ультрафіолетове випромінювання. Воно знищить у морях планктон, що ще залишився, сухопутні бактерії, зчинить несприятливий вплив на генетичний апарат усіх живих істот. Підвищиться рівень мутації, кількість каліцтв і аномалій у розвитку.

Через те, що більш як 90% мутацій є летальними і несприятливими, ряд біологічних видів вимре.

Мільярд поранених - у тому числі і легко - не проживуть навіть кілька тижнів. Близько 50% з них помруть внаслідок поранень чи опіків опромінення, а також через недостатню медичну допомогу. Інші загинуть від холоду, відсутності житла, одягу, палива. У них не буде питної води, не зараженої радіоактивними речовинами, може не вистачити навіть повітря. Серед «невдах» - тих, хто залишиться в живих, на початку виникне паніка, емоційний шок. Тільки в окремих випадках буде спостерігатися усвідомлене, цілеспрямоване поведження.

Після атомного вибуху в людини настає особливий стан ослаблення волі і зниження рухової активності. Люди охоче працюють, рятують інших, але тільки у випадку одержання від кого-небудь відповідного наказу. У них відсутня воля до життя.

Визначальним фактором для розвитку такого стану є не ушкодження від самого вибуху. Воно викликається виглядом незліченної кількості мерців і усвідомленням масштабів катастрофи.

Дим і сажа від пожеж можуть стати причиною швидкої загибелі людей похилого віку з хворобами кровообігу й органів дихання. Важко відповісти на запитання, наскільки знизиться зміст кисню. Якщо для тварин і рослин була б достатньою навіть половинна його кількість, то людина пристосована до більш високого його вмісту. На тваринах слабо позначиться підвищення інтенсивності ультрафіолетового сонячного випромінювання - вони покриті вовною, і постраждають тільки очі. У людини ж виникнуть опіки, учаються випадки раку шкіри. В ультрафіолетових променях у людей виникне кон'юнктивіт, так що вони практично осліпнуть, їх вразить хвороба, аналогічна сніжній сліпоті.

Ще більш серйозними були б наслідки скорочення чисельності людей. Ті, що зостануться в живих, не будуть представляти достатнього генетичного розмаїття. Навіть якщо чоловіки збережуть дітородну функцію, і якщо діти будуть народжуватися хоча б відносно здоровими - а це можливо скоріше як виняток - при зменшенні щільності людей на обмеженій території нижче визначеного рівня, людська популяція приречена на вимирання: вона дегенерує, знижується плідність, біологічна витривалість, збільшується число каліцтв і дитяча смертність.

Таким чином, світовий ядерний конфлікт залишить дуже мало надій на виживання людської цивілізації, у першу чергу саме внаслідок глобального руйнування і докорінного несприятливого перетворення природного середовища планети - природного джерела існування усіх форм і видів життя і головної умови їхнього відтворення.

Радіоактивні забруднення.

При опроміненні людей від джерел радіоактивних випромінювань у дозах до 1 Гр підвищується імовірність розвитку онкологічних захворювань і прояву генетичних дефектів. Ці наслідки значно змінюються в часі від моменту опромінення. Наслідки впливу великих доз опромінення виявляються швидко у формі гострої променевої хвороби, причому, чим вища отримана доза опромінення, тим швидше і гостріше виявляється її згубний ефект.

Опромінення підрозділяються на зовнішні і внутрішні. Зовнішнє опромінення припускає, що джерело впливу знаходиться поза організмом. Воно пов'язано в основному з випромінюванням, що має високу проникаючу здатність. Якщо радіоактивні речовини з їжею чи повітрям потрапляють усередину організму, з'являється джерело внутрішнього опромінення. При внутрішньому опроміненні на клітини організму впливають радіоактивні частки.

Радіоактивне опромінення пов'язане із впливом джерел як природного походження, так і створених людиною. Основна частина одержуваної жителями Землі дози опромінення обумовлена природними джерелами. Середня річна індивідуальна еквівалентна доза від них складає для землян 2 мЗв. Для жителів України цей показник вищий і дорівнює, за даними Міністерства охорони здоров'я України, 4,46 мЗв.

Дози опромінення населення від природних джерел радіації залежать від висоти над рівнем моря, геологічної будови і плануально-архітектурних особливостей території. Для жителів гірських місцевостей зростає частка космічного випромінювання в отриманій за рік еквівалентній індивідуальній дозі. Так, при підйомі від рівня моря до 2000 метрів, опромінення від космічних променів зростає в кілька разів.

Підвищення дози опромінення може бути викликано використанням при будівництві будинків, доріг чи плануванні територій матеріалів з високим вмістом радіонуклідів.

Небезпечним природним джерелом внутрішнього опромінення людини є газ радон. Радіоактивними властивостями наділені радон-222 і радон-220, що є продуктами розпаду радію-226. Радон виділяється з гірських порід через ґрунт і накопичується в приміщеннях перших поверхів будинків, особливо при їхній недостатній вентиляції. Визначений внесок у надходження радону в житлові приміщення вносять матеріали, з яких вони побудовані, і вода, що надходить зі шпар. Радон накопичується у ванних кімнатах, особливо при користуванні душем.

Проведені в 18 обласних містах України виміри активності радону-222 у різних приміщеннях показали, що на перших поверхах багатоквартирних будинків він складає в середньому 48 Бк/м³, для поверхів вище першого - 22 Бк/м³, а в одноповерхових будинках - 92 Бк/м³. Діючи в Україні нормативи допускають граничну середньорічну концентрацію радону-222 у приміщеннях будинків 50 Бк/м³. Проектами дитячих дошкільних установ і шкіл повинні обов'язково передбачатися протирадонові заходи.

Джерела радіоактивного випромінювання, створені людиною, від світлових циферблатів і апаратів медичної діагностики до атомної зброї і атомної енергетики, призвели до зростання як індивідуальних, так і колективних доз опромінення.

За оцінками міжнародних організацій, основну дозу, одержувану людиною від техногенних джерел радіації, вносять медичні процедури. Рентгенологічне дослідження одержало у світі широке поширення і складає в розвинутих країнах від 300 до 900 обстежень за рік на 1000 жителів, не враховуючи «обов'язкової» флюорографії. Дози опромінення, одержувані пацієнтами, багато в чому залежать від кваліфікації персоналу і стану устаткування. Норми діагностичного медичного опромінення в Україні передбачають не перевищення індивідуальної дози, одержуваної від цього джерела, 1 мЗв на рік. Великі дози можуть бути отримані під час лікування з використанням радіаційного опромінення.

Джерела іонізуючого випромінювання використовують у багатьох приладах, призначених для контролю якості продукції, з дослідницькою метою і т.п. Можливість наднормативного опромінення в цих випадках пов'язана в основному з недостатньою кваліфікацією чи безвідповідальністю персоналу. Річний ліміт індивідуальної дози для персоналу, що працює з джерелами радіації, складає в Україні 20 мЗв. Для населення доза опромінення, пов'язана з впливом техногенних виробничих джерел, не повинна перевищувати 1 мЗв на рік.

Головну радіаційну небезпеку становлять запаси ядерної зброї і палива, радіоактивні опади, що утворюються в результаті ядерних вибухів чи аварій і витоків у ядерно-паливному циклі під час видобутку і збагачення уранової руди до захороненні відходів. У світі накопичені десятки тисяч тонн матеріалів, що розщеплюються, які містять колосальну сумарну активність.

З 1945 по 2000 роки США, Росія, Франція, Велика Британія і Китай виконали в надземному просторі більше 440 ядерних вибухів. В атмосферу надійшла велика маса різних радіонуклідів, що поступово випали на всій поверхні планети.

Радіоізотопи з тривалим строком життя (вуглець-14, цезій-137, стронцій-90) і сьогодні продовжують випромінювати, створюючи приблизно 2% додаток до тла радіації. Продовжуються підземні ядерні вибухи. Останнім часом їх провели в Індії і Пакистані. Сумарна очікувана колективна доза від усіх ядерних вибухів і аварій складає в даний час 28 млн. чол. мЗв.

Радіаційні ураження викликаються зовнішнім іонізуючим опроміненням і влученням джерел радіації усередину організму. В залежності від величини і складу поглиненої дози опромінення розрізняють ступені радіаційного ураження, ваги променевої хвороби і віддалених наслідків опромінення. При великих дозах короткочасного опромінення спостерігається вкрай важка форма гострого променевого ураження, що призводить, як правило, до летального результату.

Важкі форми променевої хвороби при сублетальних дозах у людини і тварин мають такі прояви: уражається кровотворна система кісткового мозку, в крові швидко знижується кількість лейкоцитів і тромбоцитів; розвивається геморагічний синдром, обумовлений ламкістю і збільшенням проникності капілярів і зниженим звертанням крові, порушенням процесів всмоктування. Крововиливи слизової оболонки різко погіршують роботу кишечника; розвивається геморагічна пневмонія, ускладнюється дихання і робота серця; при потрапленні в організм радіоактивного йоду порушується робота щитовидної залози, особливо у дітей. Надзвичайно небезпечне респіраторне чи пероральне проникнення в організм «гарячих часток», що є джерелом випромінювання.

Пострадіаційні ефекти включають різні некротичні явища, порушення імунітету, гормональних і репродуктивних функцій.

Виникають ендогенні радіотоксини, що викликають розвиток аутоалергічних реакцій. Практично всі ці симптоми тією чи іншою мірою супроводжують і більш легкі форми радіаційного ураження, включаючи хронічні. Їхнім наслідком часто виступають вторинні патології, пов'язані з розвитком лейкозів, злоякісних пухлин, безплідності, нервовими і психічними розладами і підвищеною смертністю від сукупності цих порушень. Саме всі ці прояви характерні для тисяч «ліквідаторів» - людей, котрі брали участь у ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС. У результаті вибухів і пожеж при аварії на четвертому енергоблоці ЧАЕС з 26 квітня по 10 травня 1986 року зі зруйнованого реактора було викинуто приблизно 7,5 т ядерного палива і продуктів розподілу із сумарною активністю близько 50 млн. Ки. За кількістю довготривалих радіонуклідів цей викид відповідає 500-600 вибухам у Хіросімі.


Викид радіонуклідів відбувався більше як дев'ять діб при мінливих метеоумовах, тому зона основного забруднення має віяловий плямистий характер. Крім 30-кілометрової зони, на котру припала велика частина викиду, у різних місцях в радіусі до 250 км виявлені ділянки, де забруднення досягло 200 Ки/км². Загальна площа «плям» з

активністю більш ніж 40 Ки/км^2 склала близько 3,5 тис. км², де на момент аварії проживало 190 тисяч чоловік. Усього радіоактивним викидом ЧАЕС різною мірою було забруднено 80% території Білорусі, уся Правобережна Україна і 19 областей Росії. Сліди Чорнобиля виявлені в більшості країн Європи, а також у Японії, і на Філіппінах, у Канаді. Катастрофа прийняла глобальний характер.

Згідно з опублікованими даними, з 400 тис. чоловік, що брали участь у ліквідації наслідків аварії, більш ніж 7 тис. ліквідаторів померло, 30 тис. стали інвалідами. Півмільйона людей дотепер проживає на забруднених територіях. Точних даних про кількість опромінених і отримані дози немає. Немає й однозначних прогнозів про можливі генетичні наслідки. Підтверджується теза про небезпеку тривалого впливу на організм малих доз радіації. У районах, що піддалися радіоактивному зараженню, неухильно зростає число онкологічних захворювань, особливо часто став зустрічатися рак щитовидної залози у дітей.


Радіоактивний вплив.

Аварія на Першій Фукусімській АЕС

Координати:  37°25'12" пн. ш. 141°01'58" сх. д.**Аварія на АЕС Фукусіма I**300пксВид станції до стихійних лих та вибухів водню

Тип	<u>радіаційна аварія</u>
Причина	землетрус, цунамі
Місце	<u>Окума, Фукусіма</u>
Країна	<u>Японія</u>
Дата	<u>11 березня 2011</u>
Час	14:46 <u>JST</u> (05:46 <u>UTC</u>)
Загиблих	2 (від тілесних пошкоджень в результаті затоплення хвилею цунамі підвального приміщення) + 1 помер в 2018 году від раку викликаного опроміненням. ^[1]



 Фукусіма

Аварія на АЕС у префектурі Фукусіма (2011) — радіаційна аварія, яка за заявою японських авторитетних осіб має 7-й рівень за шкалою INES, з локальними наслідками. Виникла внаслідок найсильнішого за час спостереження землетрусу в Японії.

Хроніка подій**11 березня**

11 березня 2011 року на Першій Фукусімській АЕС три працюючі енергоблоки були зупинені дією аварійного захисту, проте було перервано електропостачання (у тому числі від резервних дизельних електростанцій), необхідне для відводу залишкового енерговиділення реактора.

12 березня

12 березня о 0:00 за київським часом було оголошено евакуацію населення з 10-кілометрової зони навколо АЕС.



Вибух у першому енергоблоці АЕС

12 березня о 8:36 за київським часом стався вибух на першому енергоблоці АЕС, у результаті зруйнувалася частина бетонних конструкцій. Причина вибуху — утворення воднюнаслідок падіння рівня води в реакторі і перегріву активної зони. Корпус реактора не постраждав, зруйновано зовнішню оболонку блоку із залізобетону. Чотири людини, які брали участь у роботах на станції, отримали поранення і були направлені в лікарні^[9].

12 березня у взятих пересувними лабораторіями за територією проммайданчика АЕС пробах виявлений цезій, що може говорити про негерметичність оболонок частини ТВЕЛів (тепловиділяючих елементів), але кількісних даних не наведено.

12 березня о 11:20 стало відомо, що Генеральний секретар уряду Японії підтвердив інформацію про витік радіації. Масштаби витіку не уточнювалися^[11].

12 березня о 14:41 за київським часом Генеральний секретар кабінету міністрів Юкіо Едано підтвердив інформацію, що під час вибуху була зруйнована зовнішня бетонна стіна будівлі реакторного відділення, а внутрішня сталева герметична оболонка не була пошкоджена. Таким чином, за його словами, істотного викиду радіоактивних речовин не сталося. Юкіо Едано також заявив, що з метою охолодження реактору прийнято рішення заповнити його гермооболонки морською водою. Операція із закачування води займе від п'яти до десяти годин. З приводу причин вибуху Юкіо Едано заявив, що в міру падіння рівня охолоджуючої води утворювався водень, який, просочуючись у простір між бетонною стіною і сталеву оболонкою, змішувався з повітрям, що і призвело до вибуху.

Рівень радіації на кордоні проммайданчика станції відразу після вибуху досяг 1015 мікрозіверт/год, через 4 хвилини — 860 мікрозіверт/годину, через 3 години 22 хвилини — 70,5 мікрозіверта/год.

13 березня

13 березня Уряд Японії поінформувало про складну ситуацію на блоці № 3 — вийшла з ладу система його аварійного охолодження, яка повинна була запрацювати при зниженні рівня теплоносія нижче певної уставки. Є попередні дані, що ТВЕЛі по висоті частково перебували або перебувають вище рівня води. Існує загроза вибуху водню.

13 березня японські офіційні особи повідомили МАГАТЕ, що о 9:20 за місцевим часом почалося скидання тиску в гермооболонки 3-го блоку контрольованим випуском пари. У подальшому, через відсутність всіх можливостей охолодження реактора зсередини, почалася операція по закачуванню морської води в гермооболонки 3-го енергоблоку, для охолодження корпусу реактора зовні^[15].

Вибух у третьому енергоблоці АЕС

14 березня

14 березня о 5:04 за київським часом два вибухи сталися один за одним на 3-му енергоблоці станції внаслідок скупчення водню під дахом реактора. Генеральний секретар уряду Японії повідомив, що реактор та його захисна оболонка не постраждали, проте агенція з питань ядерної безпеки Японії заявила, що поки не може відповісти чи супроводжувалися ці нові вибухи на АЕС викидом радіації. Від вибуху звалилося зовнішнє огороження 3-го енергоблоку і було пошкоджено стелю.

О 9:03 повністю відмовила система охолодження реактора № 2. Через нього також почали прокачувати морську воду, як це вже відбувається з першим і третім реакторами. Поки що ці заходи не привели до бажаних результатів і стали, скоріш за все, причиною вибухів. Експерти не виключають, що принаймні в одному з реакторів, побудованих 40 років тому, почалося плавлення паливних елементів, і існує відмінна від нуля ймовірність розвитку аварії у катастрофу.

15 березня

Приблизно о 6:20 за місцевим часом стався вибух на другому блоці АЕС^[20]. Ймовірно, пошкоджений басейн-барботер (резервуар у вигляді тора, що знаходиться на нижчій відмітці, ніж реактор) призначений для конденсації пари, що надходить з реактора в аварійних ситуаціях. Тиск у барботері впав у три рази, що говорить про його пошкодження. У момент вибуху рівень радіації на проммайданчику виріс до 8217 мкЗв / год, але пізніше знизився на третину^[21]. Причиною вибуху, як і в попередніх випадках, стало скупчення водню. У результаті вибуху було порушено цілісність гермооболонки реактора; радіоактивний матеріал викидається безпосередньо в атмосферу.

Одночасно близько 5 години ранку сталася пожежа на 4-му енергоблоці. Пожежу вдалося загасити, але через вибухи і пожежу стався викид радіації. Пожежа була згашена протягом 2 годин. Про це в екстреному телезверненні до народу повідомив прем'єр-міністр Японії Наото Кан. Він закликав населення, яке проживає в радіусі від 20 до 30 кілометрів від станції, не залишати свої будинки і закрити вікна і двері.^[24]

Представник оператора станції — найбільшої в Японії енергетичної компанії «Токіо Електрик Пауер» — повідомив, що для охолодження аварійних реакторів в них продовжують закачувати морську воду.

16 березня

Tokyo Electric Power Оператор АЕС повідомив, що паливні стрижні першого енергоблоку зруйновані на 70 відсотків, другого — на 33 відсотки.

Рівень води в басейні з відпрацьованим паливом 4 енергоблоку різко впав, вода там практично закипіла. Управління з безпеки на ядерних і промислових об'єктах Японії підтвердило, що на четвертому блоці АЕС у басейні відпрацьованого ядерного палива кипить вода.

О 5:45 ранку за місцевим часом співробітниками, що намагаються налагодити електропостачання, було відмічено полум'я на розі будівлі енергоблоку 4. Через 30 хвилин розвідка персоналом не виявила ознак загоряння. Подати воду до енергоблоку 4 поки що неможливо через рівень випромінювання від блоку 3.

О 8:34 ранку за місцевим часом від блоку 3 стали підніматися клуби білого диму. Визначити причину не вдалося через відсутність необхідного персоналу та важкої радіаційної обстановки. Можливо, на блоці 3 відбулася подія аналогічна вчорашній на блоці 2, проте шуму вибуху помічено не було.

О 06:11 за київським часом єврокомісар з питань енергетики Гюнтер Етінгер назвав ситуацію «апокаліпсисом», відмітивши, що місцева влада практично повністю втратила контроль за нею.

Рівень води в басейні витримки палива блоку 5, що впав до небезпечних величин, вдалося підняти. Планується подача електроживлення від працюючого дизеля 6-го блоку для вирішення цієї проблеми.

Влада Японії намагається впоратися з аварійною ситуацією на АЕС «Фукусіма-1». Однак високий рівень радіації на станції не дозволяє використовувати

військові вертольоти, які могли б скидати воду на зруйновані 12—15 березня енергоблоки. Мета подібних операцій — тимчасове охолодження тепловиділяючих елементів.

17 березня

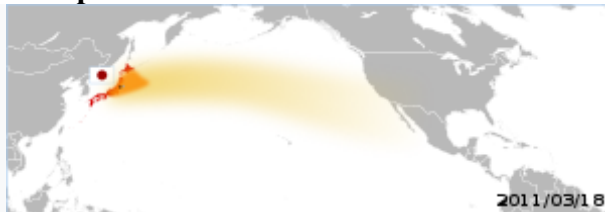


Водометна гармата національного поліцейського управління Японії

О 09:48 за місцевим часом, зважаючи на загрозу пошкодження відпрацьованого палива у басейнах витримки поруч з реакторами, почалася операція по скиданню на перегріті третій і четвертий реактори води. Всього за допомогою вертольотів Сил Самооборони Японії за чотири рейси було скинуто близько 30 тонн води, яка, за словами міністра оборони Тосімі Китадзави, потрапила до реакторів. Крім того для охолодження реакторів було використано близько 100 тонн води, з яких 30 тонн закачали п'ять спецмашин сил самооборони, а 40 тонн викинули водометні гармати спецмашин національного поліцейського управління.

У другій половині дня стало відомо, що басейн відпрацьованого палива у 4-му блоці був повний води, і всі паливні стрижні були покриті водою. Починаючи з 7 години вечора, поліція і пожежні машини намагалися під високим тиском залити воду до третього реактора. Для отримання зовнішнього джерела живлення, ТЕРСО почала прокладати силовий кабель між лінією передачі та другим енергоблоком. Операція триває від 20:30 UTC.

18 березня



Посування на схід радіоактивно забруднених повітряних мас з Японії

Приблизно о 3:00 за місцевим часом (JST) Токійське пожежне управління направило тридцять пожежних машин з 139 пожежними і навчену команду рятувальників. Зокрема Сил Самооборони Японії, яких вже розгорнуто, приєднається пожежна машина з 22-метровою пожежною драбиною^[41]. Виникли проблеми зі зміною напрямку вітру на північно-східний (раніше вітер був у бік моря)^[42]. Другий день поспіль високі рівні радіації були виявлені в районі 30 км на північний захід від пошкодженої АЕС Фукусіма-1. Ведуться роботи з ремонту сітки електропостачання, яку використовує трансформатор на енергоблоці № 2. Випромінювання становить 150 мкЗв / год. Японська влада підвищила рівень аварії до 5-го.

19 березня

Друга група з 100 пожежних Токіо і 53 пожежних статті в Осака прямує до АЕС Фукусіма-1 з метою приєднатися до операції по охолодженню реакторів. Використовується спеціальний пожежний автомобіль, який може закачувати до 30000 літрів води на висоту в 22 метри. Його використовують для розпорошування морської води над басейном зберігання відпрацьованого палива усередині 3 реактора. Влада

повідомляє, що в будівлю під час 25-хвилинної операції з 0:45 по 1:10 рано вранці в суботу в цілому успішно закачали близько 60 тонн морської води.

Було проведено 11-годинну операцію з просвердлювання 7-сантиметрових отворів в дахах 5-го і 6-го енергоблоків. Її мета: запобігти скупчення водню. Відновлена робота 2 резервних дизельних електростанцій енергоблоку № 6, що дозволило налагодити стабільне відведення залишкових тепловиділень від реакторів і басейнів витримки блоків 5 і 6. Енергоблок № 2 підключений до зовнішньої лінії, ведуться роботи зі з'єднання його з іншими блоками.

Постраждалі

За заявою офіційних осіб Японії, внаслідок вибуху один працівник станції отримав важкі поранення і помер, четверо доставлені в лікарню. Також постраждали два працівники підрядних організацій. Відомо про одного працівника станції, який отримав дозу опромінення 106 мілізіверт, що перевищує нормальну дозу, але нижче передбаченої МАГАТЕ для аварійних ситуацій. Продовжує залишатися невідомим місцезнаходження ще двох робітників станції. Під час вибуху на третьому реакторі 14 березня 11 людей зазнали поранень, зокрема важких.

В електроенергетиці

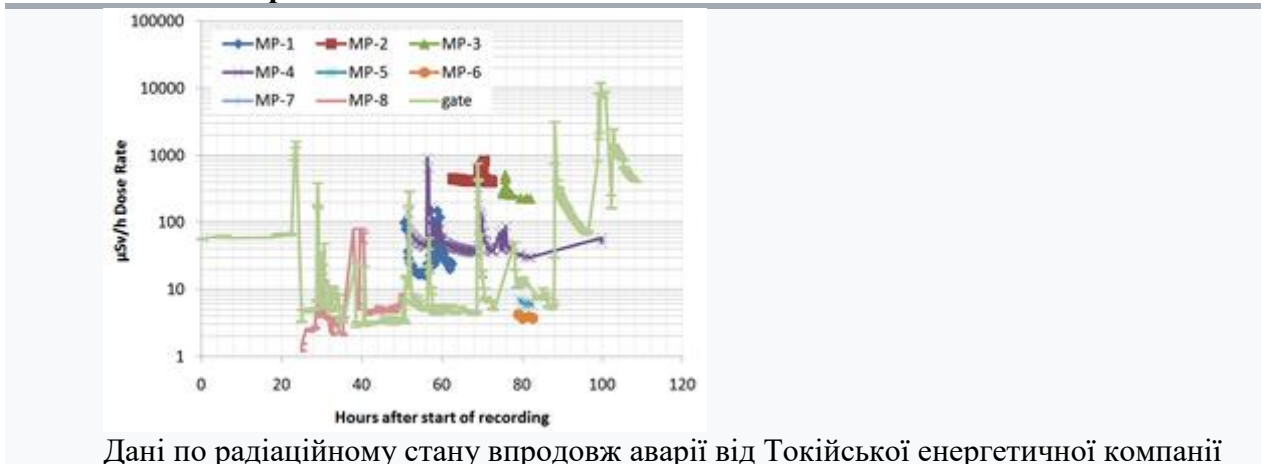
У Токіо багато потягів не ходили або були серйозно затримані через перебої в подачі електроенергії. Токуо Electric Power повідомив, що очікує дефіцит близько 25 відсотків потужностей, що вимагає відключення. Від вیاлових відключень постраждає до 45 мільйонів чоловік, відключення тривали до 8 квітня.

Евакуаційні заходи

11 березня влада Японії евакуювала населення із трикілометрової зони навколо Першої фукусімської АЕС. 12 березня евакуацію було поширено до 10. 14 березня зона евакуації — до двадцяти кілометрів довкола станції. Люди, які живуть на відстані від 20 до 30 кілометрів від АЕС, повинні залишатися у приміщенні. Із 20-кілометрової зони, за інформацією на 15 березня, було евакуйовано за одними даними 185 000, за іншими — 200 тисяч чоловік.

15 березня влада Японії заборонила польоти над зоною в радіусі 30 км від станції.

Оцінки аварії



Японська влада після аварії на 1-му реакторі АЕС оголосила 4 рівень аварії, а згодом (18 березня 2011) — 5 рівень (за оцінкою NISA) ● за Міжнародною шкалою ядерних подій. Проте французькі експерти вважають, що аварія досягла 6 рівня. ■■■ (ASN)

15 березня, посилаючись на дані про вибухи і проблеми у басейні для зберігання стрижнів відпрацьованого ядерного палива, вашингтонський аналітичний центр підвищив рівень загрози з 4-го до 6-го.

За оцінками німецького фізика та медика Себастьяна Пфлугбайля, аварію на Першій фукусімській АЕС та на Чорнобильській АЕС можна порівняти, адже це події одного класу: руйнується оболонка реактора, радіоактивні ізотопи потрапляють в довкілля. За його словами, радіоактивні речовини не потраплять, на відміну від Чорнобиля, на десятикілометрову висоту і радіоактивні речовини не будуть розподілятися по всій території північної півкулі, на близько 500 кілометрів, але забруднення буде щільнішим, що буде катастрофічно для густонаселеної Японії.