

Чернобил - дългосрочното наследство за човечеството

¹ Никол Димитрова, ² Стефан Петров

1: Ученичка в 7 клас, 1990У „Св. Ап. Йоан Богослов”, гр. София

2: Учител, 1990У „Св. Ап. Йоан Богослов”, гр. София

Над 63 хил. туристи са посетили през последните 4 години забранената 30-километрова зона около спряната през миналия век Чернобилската атомна електроцентрала в Украйна. Броят им е почти 8 пъти по-голям, в сравнение с 2014 г. според Китайската информационна агенция „Синхуа”, позоваваща се на изявление на Остап Семерак, министър на екологията и природните ресурси на Китай.



гр. Припят (Източник: <https://pixabay.com>)

Четейки тези редове се замислих къде ли е това място, какво ли се е случило там, че да привлича днес като магнит толкова много туристи. Реших да проверя и попаднах на информация, която искам да споделя в този научно-популярен доклад.

Първото, което ме впечатли бе една изложба, състояла се преди три години в БАН на тема “Светлините на Припят или сенките на Чернобил”. Та как е възможно апокалиптичен свят да привлича туристи? Руините, опустошението, мистичния страх и тъгата ли привличат туристите? Защо тези хора заминават за това място? Може би заради дълготрайното наследство?

Разбрах, че то е възникнало в резултат на комбинация от човешки и конструктивни грешки. В утрото на 26 април 1986 г. четвърти блок на Чернобилската ядрена електроцентрала претърпява две бързи последователни експлозии, които водят до незабавни и големи радиоактивни изпускания.

Радиоизотопите се издигат на височина от 7 до 9 км в атмосферата, като при тези височини те изминават големи разстояния. Световната здравна организация

(СЗО) отбелязва, че от Чернобил са изпуснати 200 пъти повече радиоактивност от тази на атомните бомби над Хирошима и Нагасаки. В околната среда са изпуснати приблизително 85 РВq цезий-137 и 1760 РВq йод-131. Общото количество радиоактивност е 5300 РВq. Украйна, Беларус и Русия страдат от най-висока степен на замърсяване с радиоактивни отлагания. Макар и в по-ниска степен е засегната и цяла Европа, най-тежко е положението в скандинавските държави и района на Алпите. Поради високите нива на радиация онази 30-километрова зона, която днес действа като магнит за туристите е била евакуирана. Но тези земи вероятно ще бъдат необитаеми от човека още хиляди години...

Катастрофата – какво научих?

В света има над 400 ядрени реактора. Някои са по-уязвими от други. Това означава, че милиони хора живеят в постоянен риск от ядрена катастрофа.

Веднъж евакуирани, хората, които са построили домовете си в гр. Припят, никога не са могли да се приберат у дома. А днес за това място заминават хиляди туристи. Какви ли са били здравословните последици върху хората? Станали ли са известни причините за аварията? Как се е отразила аварията върху населението в нашата страна? Ами АЕЦ Козлодуй – веднага направих връзка и с него...

Случилото се на 26 април 1986 г. с четвърти блок на Чернобилската АЕЦ в Украйна, тогава все още в границите на СССР, действително надминава всички



предходни и следващи аварии с ядрени реактори. 33 години по-късно хората все още не могат да се върнат по местата си в Украйна. Град Припят е един призракен град.

Чернобилската авария е резултат от неспазване на предписанията за експлоатация на ядрения реактор от страна на екипа от работещи в този момент, както и от вложените в реакторите от този тип (РБМК) конструктивни недостатъци. РБМК реакторите са предназначени за добив на плутоний, необходим за съветските атомни бомби, и попътно са доразвити за граждански цели и добив на електрическа енергия. Това са така наречените „графитови реактори“, в които като забавител на

получените в резултат на деленето на ядрата на уран-235 бързи неутрони, се използва графит. Охлаждането на реактора се осъществява с обикновена вода, а графитът ефективно забавя бързите неутрони до т.нар. „топлинни неутрони“.

В нашата АЕЦ Козлодуй, ядрените реактори са от т.нар. водно-водни реактори (WWR). При тях като забавител на неутроните се използва обикновена вода, която същевременно служи и за охладител. Това означава, че при липса на водата ядреното делене се прекратява, което не се случва с графитовите реактори.

Чернобилската авария започва по време на тестване на системите на четвъртия ядрен реактор, който се намира на 3 км от град Припят, на 18 км от град Чернобил и на 16 км от административната граница с Беларус. Реакторът е напълно разрушен. В природната среда са освободени между 5 и 30 % от наличните в реактора радиоактивни вещества – изотопи на уран, плутоний, йод-131, цезий-137, стронций-90 и на редица други радионуклиди.

Опити за овладяване на аварията. Важни последствия

Броят на пострадалите от аварията е трудно да бъде уточнен. За нейното овладяване и последствията от нея са използвани около 600 000 човека, като цената е огромна. От взрива и часове след него загиват 31 човека. В първите 3 месеца от аварията други 237 преживяват тежестите на лъчевата болест в нейните различни степени. За 134 човека обаче това страдание е твърде тежко.

През нощта пожарникарите и спасителните екипи се борили с непосредствените опасности – пламъците, пушека и горящите буци графит. Невидимите отрови ги повалили часове или дни по-късно.

На сутринта всички се захванали с обичайните си занимания. Евакуацията започнала едва 36 часа след аварията. Хората, заети непосредствено с ликвидиране на последствията от аварията, са получили дози от порядъка на 100 mSv, въпреки че в някои случаи погълнатата доза достига до 500 Sv. Такава доза от природните източници на лъчение се получава в рамките на около 50 години (всяко живо същество на Земята получава 2,3–2,4 mSv/годишно).

Земята бавно поглъща Припят

През първите две години след аварията спаднала раждаемостта в най-замърсените райони на Украйна. От 12.1 раждания на 1000 през 1991 г., раждаемостта е спаднала до 7.7 на 1000 през 2001 г. Годишите 2000, 2001 и 2002 показват най-ниска раждаемост откакто се води статистика в страната.

Според СЗО “Аварията в Чернобил демонстрира, че значителни дози радиоактивен йод може да се появят на стотици километри от мястото, извън зоните с планирани действия за справяне с аварии”.

Химичните свойства на даден радиоизотоп влияят на начина, по който той се акумулира в околната среда. Например, йод-131 се поглъща бързо от човешката щитовидна жлеза и увеличава риска от рак на щитовидната жлеза. Макар и с кратък период на полуразпад (8.3 дни), йод-131 може да измине големи разстояния по въздух в случай на злополука. Друг ключов изотоп при оценката на последиците за човешкото здраве и замърсяването на околната среда е цезий-137. Той е сериозна заплаха за човешкото здраве, натрупва се в седименти и се биоакумулира в тъканите на растения и в хранителната верига. Цезий-137 има дълъг период на полуразпад (30 години) поради което може да причини дълготрайно замърсяване, което на свой ред удължава излагането на хората и живите организми на радиация

Въпреки че резултатите от проучвания в Украйна и Беларус, показват ниска вероятност за левкемия при деца с ниска степен на излагане на радиация, наблюдаван е повишен брой случаи на левкемия сред работниците от Беларус, Руската федерация, Украйна и балтийските държави, участвали в разчистването в Чернобил. Налице са много регистрирани случаи на рак на щитовидната жлеза.

Ядрените аварии могат да имат изключително продължително и сложно отражение върху психиката, водещи до необясними физически симптоми. Тези психо-патологични ответни реакции възникват от тревога за бъдещето, като например риск от рак, генетични въздействия върху потомците, живеещи в замърсените области, невъзможност за завръщане у дома и несправедливо обезщетение на вредите.

Проучванията показват, че самоубийствата са водеща причина за смъртта на работниците от Литва и Естония, участвали в разчистването. Чернобилският форум

на ООН признава самоубийствата сред работниците, участвали в разчистването, за един от най-сериозните проблеми сред последствията от аварията. Те са изпитали нарушения на съня, злоупотреба с алкохол и други проблеми. Няколко изследвания са използвали термина “радиационна тревожност” за описване на тези състояния. Последните често са причинени или се изострят от ниската степен на обществена осведоменост за ситуацията в заразените райони. Депресията и тревожността, особено сред майките и служителите, участвали в разчистването, са неоспорими последици от Чернобил.

Интересно и повратно за световната история е, че според Михаил Горбачов, Чернобил е главната причина за разпадането на СССР. Той казва: “Дори в по-голяма степен от стартирането на перестройката, Чернобил е вероятно истинската причина за разпадането на Съветския съюз. Всъщност, чернобилската катастрофа е историческа повратна точка: там беше епохата преди бедствието, там е съвсем различната епоха, която последва.”

Саркофагът



Първият защитен саркофаг в АЕЦ – Чернобил е построен за рекордно кратко време - само за 206 дни и е пуснат в експлоатация през ноември 1986 г. За изграждането на огромния саркофаг, който е трябвало да затвори взривения реактор на атомната централа, са работили над 90 хиляди души от всички краища на СССР. От самото начало на своето съществуване саркофагът от 1986 г. е смятан за временен. Той е предназначен да предпази света от радиоактивните елементи, които присъстват в големи количества в бившия четвърти ядрен реактор. Стените на саркофага, всъщност не предпазват от самата радиация, а само предотвратяват разпространението на заразени частици извън аварийната зона. Във вътрешността на саркофага са съсредоточени около 95% от общото количество радиоактивни елементи, които са били там преди аварията. И ако само 5% от тях са засегнали обширни територии на Украйна и Беларус, то страшно е да си представим какво би могло да се случи на планетата и човечеството, ако останалите ядрени отпадъци се бяха разпръснали.

Необходимостта от изграждане на нов саркофаг над ядрения реактор в Чернобил бе формулирана още през деветдесетте години, но активната работа по прилагането му започна през 2004 г., благодарение на усилията на Европейската банка за възстановяване и развитие. Именно тази финансова институция е финансирала строителството на нов защитен саркофаг, наречен “Укритие-2”, включвайки към тази задача 40 страни донори. Проектът за “Укритие-2” е разработен през 2004-2007 г. във Франция по заявка на Европейската банка за възстановяване и развитие. В хода на международен търг, правото да го приложи получава Novarka - консорциум от компании, създаден специално за този амбициозен проект.

Новият саркофаг, за разлика от стария е напълно херметичен, което позволява да се предотврати попадането на вода и напълно изключва възможността за разпространение на радиоактивни елементи извън него. Крайната цел на новия проект е да се извадят остатъците от ядрено гориво и други радиоактивни елементи, които да се заровят в специални хранилища.

Новият саркофаг е най-голямата движима конструкция в света и е поредният пример на победата на човешката солидарност и партньорство. Украинският народ оценява силно помощта на международните партньори и при преодоляването на последиците от най-голямата техногенна катастрофа в света.

В момента Украйна дори има амбициозен план да изгради соларен парк в изоставената зона. Правителството настоява компании за възобновяема енергия да разработят проекти, с които да се захранват най-малко 2000 домакинства, въпреки че хора няма да могат да живеят в района на Чернобил поне още век.

Ефектът на аварията у нас

За късмет на нашата страна в първите дни след аварията в Чернобил изхвърлените от ядрения реактор радионуклиди са отнасяни в северна и северозападна посока. Най-тежко извън Украйна и Беларус са засегнати страните от Скандинавския полуостров и отделни области от Централна Европа. На 30 април срещу 1 май 1986 г. вятърът се обръща и на 1 май след обяд започва първото нахлуване на радиоактивност и в България. На 2.05.1986 г. във всички проби,

набирани тогава от системата на Главното управление по хидрология и метеорология при БАН, е регистрирано силно повишение на радиоактивността. То надхвърля от няколкостотин до няколко хиляди пъти обичайните стойности. След първите измервания дежурният в лабораторията в София уведомява Щаба на Гражданска отбрана. Това е първата информация за радиоактивно замърсяване в България от аварията в Чернобил. Върху територията на България се утаяват около 1,5-3,5 kg ядрено гориво.

Най-елементарни мерки за намаляване на въздействието на радиоактивността в България биха спестили тогава голяма част от проблемите, които са възникнали след аварията в Чернобил:

- а) вземане на лекарства с калиев йодид;
- б) не е трябвало децата да играят в пясъчниците;
- в) избягване консумацията на мляко, особено кисело. Млякото е трябвало да се преработи на сирене;
- г) не е трябвало да се чисти с прахосмукачка, а само с мокър парцал;
- д) месото задължително е трябвало да се накисва във вода преди употреба;
- е) улиците е трябвало да се мият редовно.

Вследствие на аварията в Чернобил количеството на цезий-137 в Черно море възлиза на около 20 пъти повече от измерванията преди Чернобил – 15 Bq/m^3 до 340 Bq/m^3 . Поради твърде краткия период на полуразпад на йод-131, в България е регистрирано присъствието му в някои хранителни продукти и обекти от околната среда по време на аварията в Чернобил. Например в краве мляко стойностите за йод-131 достигали 1110 Bq/l , като за максимални стойности се отбелязват 2100 Bq/l . По това време за овчето мляко от някои райони на страната са били измерени стойности, достигащи до $35\,700 \text{ Bq/l}$, докато съдържанието на цезий-134 в краве мляко от Софийския район достигнало до 310 Bq/l . В резултат от липсата на своевременна информация и каквито и да било мерки за предпазване на населението на България, се е развил вторичен ефект от радиоактивността. За това говори наличието на цезий-137 в консумираното месо у нас през пролетта на 1987 г.

Съветите, дадени от специалистите, изследвали действието на последствията от радиоактивността, не са взети под внимание, макар че те са били съвсем прости:

1. На животните, предвидени за клане през 1987 г. не е трябвало да се дава сено от първата коситба.

2. Към храната на тези животни се е препоръчвало да се добави известно количество зеолити. С достатъчно количество е разполагала всяка животновъдна ферма и животновъдите просто е трябвало да добавят по една лопата зеолити към храната.

3. Било е необходимо да се пренесе сено в Южна от Северна България, която е пострадала значително по-слабо от радиоактивността. Всичко това е щяло да гарантира предотвратяване на втори максимум в радиоактивността на месото, консумирано от населението.

Тези мерки обаче не били въведени! В резултат, въпреки че страната ни е била на единадесето място по количество на радионуклиди, попаднали върху нейната територия, българите се оказали на първо място по количество на радионуклидите в техните организми.

Необходимо е да се поддържа дългосрочно проучване на последиците от Чернобил. Важни области на проучване са нераковите заболявания, като конгитивното разстройство, въздействието на ниските нива на радиация върху животни, насекоми и растения, дългосрочните последици върху психиката в резултат на радиационните бедствия, мозъчната функция, когнитивните нарушения и психотичните симптоми сред оцелелите от Чернобил, както и събирането на повече обективни данни за физическото здраве и за излагане на радиация.

Безопасност и сигурност

Използването на ядрени съоръжения осигурява производството на евтина и екологично чиста електроенергия. При този процес се прилага постоянно

развиваща се система от технологични и организационни мерки за осигуряване на ядрена безопасност и радиационна защита на персонала, на обществото и на околната среда. Основна цел при осигуряването на ядрена безопасност е постигането на подходящи експлоатационни условия, предотвратяване на евентуални инциденти или смекчаване на последствията от тях, при което се гарантира защитата на хората и природата. Усилията се съсредоточават върху елиминирание или минимизиране на рисковете от непредвидени събития, предизвикани от природни бедствия (като земетресения или наводнения), откази на оборудването, пожар или загуба на електрозахранване, както и човешки грешки. Безопасността на ядрените съоръжения се осигурява посредством система от физически бариери по пътя на разпространение на йонизиращите лъчения и радиоактивните вещества в околната среда и прилагане на технически и организационни мерки. Ядрената сигурност се определя като действия за предотвратяване, откриване и реагиране на кражба, саботаж, неразрешен достъп, незаконно преместване или други злонамерени актове, насочени към ядрен или друг радиоактивен материал и свързаните с тях съоръжения. Между принципите за безопасност и сигурност има много общи черти и всяка от тези две сфери зависи от другата. Те до голяма степен имат една и съща цел – да се осигури защита от вредното въздействие на йонизиращите лъчения за работещите и живеещите в района на ядрените съоръжения и за природната среда, където те са изградени. Ето защо е необходимо установяване на единност в подходите, като се насърчава интегрирането на безопасността и сигурността по взаимно подкрепящ се начин.

Животът в Чернобил днес

Днес зоната, където почти няма хора, се обитава от диви животни – има бизони, глигани, лосове, вълци, бобри и соколи. Орли гнездят върху изоставените панелни блокове от съветско време. Каналите в Чернобилската АЕЦ са запазени и днес гъмжат от риба. Незаконното проникване в зоната представлява сериозен проблем. Контрабандата с предмети, които се продават незаконно като „ценни“ вещи се преследва от закона. Всеки турист, запътил се към ядрената дестинация

получава вместо карта, гайгеров брояч и „инструкция” да не стъпва върху „мините” от мъх, защото мъхът концентрира радиацията.

Ние си избрахме друга дестинация с международно признание за добри практики в ядрената енергетика – АЕЦ Козлодуй



Използвана литература:

1. Кулев И. Аварията в Чернобил – 30 години по-късно. *Наука*, том 26, книжка 3/2016. 21-26. Издание на Съюза на учените в България.
2. Dawe A. и сътр. Nuclear scars: The Lasting Legacies of Chernobyl and Fukushima (Ядрени белези: Дългосрочното наследство на Чернобил и Фукушима. 2016. Доклад на Greenpeace.
3. <https://bulgaria.mfa.gov.ua/bg/press-center/news/64521-na-26-april-svett-pochita-pametna-na-zaginalite-pri-chernobilskata-katastrofa>. Министерство на външните работи на Украйна.
4. Ядрен туризъм. *Списание National Geographic*, брой 10, Октомври 2014 г.
5. Чернобил: над 30 години по-късно. *Списание Знание*, брой 107, Декември 2018 г.