УДК 332.02:504.06:504.054:614.7:620.267

Скворцов В. В.
ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»

ЧОРНОБИЛЬСЬКА ЗОНА В КОНЦЕПТУАЛЬНИХ ПОГЛЯДАХ АКАДЕМІКА Е.В.СОБОТОВИЧА

Ідеї, висловлені Е.В.Соботовичем у неопублікованій праці «Общая концепция зоны радиоактивного загрязнения Чернобыльской АЭС», були втілені й розвинуті ним, його учнями і колегами у наукових роботах і нормативно-законодавчих актах, якими визначена діюча стратегія мінімізації наслідків Чорнобильської катастрофи.

Чорнобильська катастрофа мала своїм наслідком кардинальне порушення стану екосистем на величезній території, що за розмірами може бути зіставленою з деякими європейськими країнами. Ця багаторазово повторювана констатація сьогодні може сприйматися майже як тривіальність, проте розуміння дійсних масштабів змін стану екосистем, що в певних аспектах набули незворотного характеру, у вирі невідкладних рішень і першочергових заходів з ліквідації наслідків катастрофи прийшло далеко не одразу. Емлен Володимирович Соботович, в особі якого були органічно поєднані радіохімік і геолог, раніше за багатьох усвідомив справжні масштаби катастрофи в контексті майбутньої долі постраждалої території. На початок 1990-го року членом-кореспондентом АН УРСР Е.В.Соботовичем була написана «Общая концепция зоны радиоактивного загрязнения Чернобыльской АЭС» (далі «Загальна концепція...»), в якій були висвітлені найважливіші аспекти нової дійсності – виникнення на значній частині території, тоді ще Української РСР, реальної радіаційної небезпеки, що потребувало радикальних контрзаходів («Общая концепция зоны радиоактивного загрязнения Чернобыльской АЭС» - 18 стор. машинопису, копія з власноручними корективами та підписом члена-кореспондента АН УРСР Е.В. Соботовича (з архіву автора).

Слід зазначити, що створення «Загальної концепції...» у певній мірі було затребуване як необхідність світоглядного екологічного підґрунтя законодавчо-нормативному забезпеченню радіаційної безпеки населення України від наслідків катастрофи. В цей час вже знаходилися на початку розробки два життєво важливих проекти – перетворення об’єкта Укриття на екологічно безпечну систему та створення комплексу виробництв з переробки і захоронення радіоактивних відходів «Вектор», які потребували глибоких і всебічних екологічних обґрунтувань.

В якості фундаменту стратегії кардинального поліпшення радіоекологічної обстановки в зоні радіоактивного забруднення Чорнобильської АЕС сформульовано такі основні положення[*].

1. Зона є частиною мегасистеми, що охоплює величезну територію з багатомільйонним населенням.

2. Зону слід розглядати як джерело постійної високої радіаційної небезпеки з непередбачуваними на даний момент екологічними наслідками для населення прилеглих районів.

[*] У даній статті термін «зона» вживається у різних поняттях, як це історично склалося в офіційних документах, котрі стосуються територій, забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи. У «Загальній концепції...» Е.В.Соботовича під зоною радіоактивного забруднення Чорнобильської АЕС мається на увазі вся сукупність територій УРСР, у тій чи іншій мірі забруднених радіонуклідами. Як частини цієї зони розглядаються формально встановлені одразу після аварії концентричні 30- км, 10-км та 5-км зони, які з прийняттям Закону «Про правовий режим території...» втратили значення (втім, неофіційно ці назви навіть досі інколи вживаються). Положення «Загальної концепції...» цитуються за вище зазначеним рукописом Е.В.Соботовича (курсив, у перекладі з російської).

3. Зона підлягає максимально можливій ізоляції. Ступінь ізоляції і дезактивації визначається як оптимізаційна задача з граничними умовами: з одного боку - мінімізація колективних дозовитрат, а з іншого - мінімізація матеріальних засобів.

У *радіогеохімічному відношенні зона являє собою відкриту систему, в якій визначальний вплив на переміщення речовини мають процеси, що відбуваються в області контакту літо-, педо-, гідро-, атмо- та біосфер. Тут здійснюються активні обмінні реакції між різними фазами системи при складній взаємодії природних факторів, створюючи умови для накопичення або переходу в рухомий стан компонентів радіоактивного забруднення.*

На час представлення «Загальної концепції...» ще не було на законодавчому рівні визначено статус територій, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи. У «Загальній концепції...» було запропоновано поділ усіх забруднених територій на такі три зони:

- *зона радіоекологічної катастрофи;*
- *зона радіоекологічної біди;*
- *зона особливої радіоекологічної ситуації.*

Зона радіоекологічної катастрофи включає території, що зазнали забруднення радіонуклідами, на яких є неможливим постійне проживання населення. Вона охоплює 30-км зону ЧАЕС, а також окремі території Київської, Житомирської та ін. областей України, звідки на підставі відповідних постанов уряду СРСР та УРСР було проведено відселення жителів. Зона радіоекологічної катастрофи поділяється на *зону відчуження (зону суцільного техногенезу)* та *зону відселення*.

Зона радіоекологічної біди – території УРСР, на яких проживання населення є можливим лише за умови дотримання спеціальних вимог та обмежень щодо сільськогосподарської діяльності.

Зона особливої радіоекологічної небезпеки – прилеглі до зони радіоекологічної біди території Київської, Житомирської, Чернігівської, Рівненської, Черкаської областей, а також окремі забруднені території УРСР, на яких діє постійний контроль стану здоров'я населення та якості сільськогосподарської продукції, а також регулярно здійснюються санітарно-профілактичні заходи.

«Загальною концепцією...» передбачається невідкладне проведення детальних досліджень потенційних міграційних властивостей радіонуклідів з метою прогнозування їхнього розповсюдження у природному середовищі та надходження до трофічних ланцюгів. Результати таких досліджень мають бути підставою для визначення пріоритетних контрзаходів. Наголошується на необхідності розробки методів і заходів дезактивації та локалізації радіоактивного забруднення, в тому числі – засобів придушення пилу та хіміко-біологічного закріплення ґрунтів, технологій фітодезактивації пашні та залісення ділянок, схильних до ерозії.

У «Загальній концепції...» стисло, але вичерпно охарактеризовані встановлені на той час закономірності просторового розподілу радіоактивних випадінь та визначені усі суттєві чинники поширення радіонуклідів у природному середовищі. Рекомендації, що з цього випливають, викладені як послідовна характеристика радіаційно небезпечних об’єктів, встановлених тенденцій та пов’язаних з ними проблем. Все це сприймається в цілому як загальна програма наукових досліджень наслідків чорнобильської катастрофи. Підкреслюється, що *першою необхідною умовою є з’ясування поширеності концентрацій радіонуклідів <...> у різних типах і частинах ландшафтів і структурно-геоморфологічних зонах.* При цьому постійно має враховуватися існування двох форм радіонуклідних випадінь – паливної й конденсаційної, вміст і співвідношення яких має плямисто-нерівномірне поширення у просторі.

Концептуальні уявлення щодо стану ландшафтно-геологічного середовища та природних і техногенних чинників перерозподілу радіонуклідів подано у послідовному розгляді основних потенційно небезпечних об’єктів – частин зони як єдиної системи. Підкреслюється, що

особливу небезпеку являють штучно утворені високі концентрації радіонуклідів - радіоактивні відходи, локалізовані у ПТЛРВ (особливо «Рудий Ліс») і ПЗРВ.

Найбільш складним уявляється стан геологічного середовища в районі розташування ЧАЕС. Зокрема, *відмічається підвищення рівнів ґрунтових вод внаслідок підпору става-охолоджувача, зменшення обсягів водозабору, впливу «стіни у ґрунті», витоків із промканалізації і т.п*. Крім того, вказується на *зростання температури ґрунтових вод, а також збільшення напруги породного масиву під впливом навантажень об'єкта «Укриття» та інших споруд*.

Значну частину всього тексту концепції займає виклад узагальнених даних, отриманих на той час, про стан основних радіаційно небезпечних об'єктів, рівні їхнього забруднення основними радіонуклідами та характеристики радіоактивних матеріалів і речовин у кожному з них. У низці найнебезпечніших об'єктів розглянуто: проммайданчик ЧАЕС, 5-км зона, об'єкт «Укриття», став-охолоджувач та заплава р. Прип'ять. При цьому акцентується на вірогідності катастрофічних змін їхнього стану – можливого обрушення конструкцій «Укриття», різкого зниження рівня става-охолоджувача з припиненням його підкачки, екстремально високої повені р. Прип'ять. Стосовно кожної з них припускаються песимістичні сценарії, що призводитимуть до інтенсивного переносу радіонуклідного забруднення повітряним і водним шляхами й відповідного підвищення дозових навантажень на персонал зони та населення навколишніх територій.

Результатом зведення всіх отриманих даних має бути ***формування єдиної всеосяжної моделі стану зони, котра дозволить створювати прогнозні оцінки її розвитку, виділяти окремі, найбільш небезпечні ділянки зони для вибору першочергових напрямків дезактиваційних робіт, розроблювати рекомендації з подальшої ізоляції зони та організації моніторингу радіоекологічної обстановки в зоні і прилеглих районах***. (виділено автором).

Разом із тим, аналізуючи стан природно-техногенного середовища об'єктів зони, Е.В. Соботович приходить до важливих рекомендацій, котрі в цілому можна визначити як такі, що спрямовані на підвищення стійкості певних частин екосистеми зони до небажаних змін. Зокрема, найефективнішим засобом зменшення надходження радіостронцію до Київського водосховища із заплави р. Прип'ять є сприяння інтенсивному заростанню заплави. *Цей природний процес у необхідних випадках може бути пришвидшено шляхом механізованих підсівів трав і садінням чагарникової та деревної рослинності з обов'язковим застосуванням захищеної техніки.*

У заключній частині «Загальної концепції...» йдеться про розробку стратегії дій у зоні. *При розробці стратегії дій слід враховувати, що ефективність будь-яких заходів з дезактивації зони має оцінюватися, головним чином, з позиції зменшення колективних доз (беровитрат) населення прилеглих територій і персоналу <...>*. Аналогічний підхід має бути і до інших територій України, в тому числі прилеглих до Чорного моря, яке є *природним інтегратором стоку радіонуклідів*. Стратегія дій має включати, *як необхідний елемент, врахування всіх беровитрат на персонал і населення в різних ситуаціях і при різних заходах*. Вихідною базою оцінки ефективності будь-яких заходів має слугувати варіант, коли нічого не здійснюється у жодному з елементів екосистеми. *Зниження колективних доз, досягнуте в кінцевому підсумку пропонованого заходу, має бути більшим, або, в крайньому випадку порівнянним з беровитратами, пов'язаними з реалізацією даного заходу.*

Окрім заходів, спрямованих на управління джерелами радіонуклідного забруднення (заплава р. Прип'ять, «Укриття» та ін), можна розглядати також заходи зі зниження очікуваних колективних доз, спрямовані безпосередньо на населення. Це, насамперед, система спеціального медичного контролю, спрямованого на ранню діагностику і профілактику захворювань, здійснення заходів зі створення умов збільшення тривалості життя. При цьому зазначається, що виконаний в АН СРСР прогноз *<...> вказує на відсутність реальних передумов*

досягнення ДКб радіостронцію у воді Дніпровського каскаду. Проте питання щодо мінімізації дозового навантаження населення республіки, яке проживає у басейні р. Дніпро, залишається актуальним за наявності жорстких нормативів якості вод, що використовується для зрошення.

«Загальна концепція...» завершується формулюванням основних завдань екологічного обґрунтування ТЕО «Укриття-2», які випливають із базових положень концепції і мають бути вирішені у кожному з варіантів спорудження об'єкту.

* * *

Положення «Загальної концепції...» було втілено вже у 1990-му році при розробці екологічного обґрунтування проекту спорудження об'єкту «Укриття-2». Цю роботу, під загальним науковим керівництвом Е.В. Соботовича із залученням провідних фахівців інститутів АН УРСР та Всесоюзного науково-дослідницького і проектного інституту енергетичних технологій «ВНИПИЭТ» Мінатоменергопрому СРСР, було виконано у короткі терміни (Отчет по теме «Экология проблемы ТЭО «Укрытие-2». Главный инженер проекта А.А. Бицкий. Научный руководитель чл.-корр. АН УССР Э.В. Соботович. //АН УССР Институт геохимии и физики минералов. НПИЦ «Протон»//. Киев, 1990).

У 1991-му році були прийняті Закон «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» [1], Закон «Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи» [2] та «Концепція проживання населення на територіях Української РСР з підвищеними рівнями радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» [3]. У процесі розробки цих нормативно-законодавчих актів Е.В.Соботович брав участь як один із провідних експертів. Принцип поділу забрудненої території України в залежності від ступеню забруднення та екологічних умов життєдіяльності населення був втілений встановленням чотирьох зон – відчуження, безумовного (обов'язкового) відселення, гарантованого добровільного відселення та посиленого радіоекологічного контролю. Принципові положення «Загальної концепції...» отримали розвиток і конкретизацію в цих документах, а також у пізніше прийнятій «Загальнодержавній програмі подолання наслідків Чорнобильської катастрофи на 2006 – 2010 роки» [4], та інших нормативно-законодавчих актах.

У повній мірі концептуальне бачення найбільш забрудненої території – зони відчуження (ЗВ), знайшло втілення в «Концепції Чорнобильської зони відчуження на території України» (далі «Концепція ЗВ») [5]. Її розробку здійснено в 1995 році колективом науковців НАН України та фахівців зацікавлених міністерств і відомств під науковим керівництвом акад. НАН України Е.В.Соботовича. «Концепція ЗВ» затверджена як відомчий нормативний документ, що визначає систему пріоритетів виробничої і науково-технічної діяльності у ЗВ з метою мінімізації екологічних та соціально-економічних наслідків Чорнобильської катастрофи. Даною концепцією було накреслено основні шляхи довгострокового утримання ЗВ і пріоритетні напрями діяльності, що забезпечують зниження рівнів екологічного ризику та мінімізацію впливу ЗВ на радіоекологічну обстановку в Україні. Зміст «Концепції ЗВ» досить повно висвітлено у публікаціях [6], тому наведемо лише її основні принципи:

- діяльність у ЗВ має бути спрямована на мінімізацію екологічної небезпеки ЗВ для населення України у тій мірі, в якій це можливо й економічно виправдано, з урахуванням екстремальних природних ситуацій, імовірних в умовах регіону;
- у ЗВ допустиме виконання тільки тих робіт, які не погіршують екологічної обстановки в ЗВ і не перешкоджають раціональному використанню території ЗВ у майбутньому для України;
- діяльність у ЗВ має здійснюватися з мінімальним впливом на природне середовище і максимальним використанням природних чинників для обмеження міграції радіонуклідів і зниження ступеня їхнього впливу на людину;

- обсяги робіт, які провадяться у ЗВ, і чисельність персоналу мають бути мінімально необхідними; заходи з радіаційного захисту мають бути розраховані тільки на персонал ЗВ (статут ЗВ виключає проживання у ній населення); мінімізація доз зовнішнього і внутрішнього опромінення має забезпечуватися режимом жорстких обмежень і адміністративного контролю;
- природні ресурси ЗВ й об'єкти нерухомості, що знаходяться в ній, є власністю держави.

Режим утримання ЗВ має бути диференційованим залежно від природних умов і радіоекологічного стану, з одного боку, та необхідності діяльності в ній – з другого. Має бути встановлено такі 4 функціональні зони з різним режимом.

Промислова зона включає найбільш забруднені райони, де провадяться основні роботи з виводу ЧАЕС із експлуатації, перетворення об'єкту «Укриття», переробки і зберігання РАВ, захисту заплави р. Прип'ять, а також райони, в яких зосереджені елементи інфраструктури.

Охоронна (буферна) Зона включає території, які мають перспективу повернення у народногосподарське користування, і виконує функцію обмеження діяльності у ЗВ відповідно до основних принципів Концепції ЗВ; у цій зоні передбачаються проведення лісовідновлюваних робіт і санітарних заходів, а також організація науково-дослідних та інших полігонів.

Заповідна зона створюється як система заповідних територій для збереження корінних ландшафтів без втручання людини з проведенням довготривалого моніторингу екосистем в умовах їхнього самоочищення від радіонуклідного забруднення.

Зона загального режиму включає в себе усі інші території ЗВ; статут цієї зони визначається як заказник, у якому дозволено проведення лісовідновлюваних робіт і санітарних заходів, наукових досліджень, а також робіт, спрямованих на охорону ЗВ і збереження культурних цінностей.

Межі ЗВ можуть бути змінені в бік зменшення її площі тільки після встановлення на державному рівні критеріїв проживання населення в екологічно небезпечних районах.

Із затвердженням Концепції ЗВ було визначено обов’язковість створення карти функціонального районування ЗВ, і цю роботу було виконано у 2005 році. За сукупністю таких критеріїв як ступінь радіоактивного забруднення місцевості, радіоекологічні характеристики та оцінки потенційної придатності територій до народногосподарського використання, було виділено 4 окремі території – промислова, заповідна, першочергової реабілітації та загального режиму [7].

Концепція ЗВ проіснувала чинною без змін до 2012 року, коли розпорядженням Кабінету Міністрів України було схвалено документ більш високого рівня - «Концепцію реалізації державної політики у сфері розвитку діяльності в окремих зонах радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильної катастрофи».

Проблеми використання території ЗВ у народногосподарських цілях постійно турбували Е.В.Соботовича. У першій редакції «Державної (Комплексної) програми поводження з радіоактивними відходами» [8], яка розроблювалася під науковим керівництвом Е.В.Соботовича, було поставлено завдання створення у ЗВ єдиного Центру переробки та захоронення низько- і середньоактивних РАВ, а також спорудження центрального підприємства переробки РАВ АЕС. Сьогодні, з прийняттям і реалізацією низки урядових рішень, до яких Е.В.Соботович був безпосередньо причетний, у ЗВ вже утворюється єдина інфраструктура поводження з РАВ і відпрацьованим ядерним паливом.

Особливу увагу Е.В.Соботович приділяв проблемі створення геологічного сховища для видалення довгоіснуючих РАВ. Він був чи не найпершим, хто наполягав на тому, що спорудженню геологічного сховища саме в межах ЗВ альтернативи немає. Наприкінці 90-х років вирішення цієї проблеми загальмувалось за економічних причин.

У 1997 році до Е.В.Соботовича як вченого з неординарним і широким мисленням звернулися фахівці Криворізького інституту «Кривбаспроект» із проханням наукової підтримки

сміливої стратегії перетворення об'єкту «Укриття» на екологічно безпечну систему шляхом контрольованого занурення його на великі глибини разом із радіоактивними масами, що містяться в ньому, і створення таким чином геологічного сховища з виконанням усіх вимог безпеки, передбачених законодавством [9]. Ця стратегія мала великий резонанс у наукових колах, втім зустріла опір з боку прибічників реалізації проектних рішень, що готувалися в рамках міжнародних проектів, і практично не розглядалася нарівні з іншими пропонованими стратегіями перетворення об'єкта «Укриття».

У пошуку інших можливостей народногосподарського використання ЗВ, не пов'язаних із мінімізацією наслідків катастрофи та поводженням з РАВ, Е.В.Соботович завжди мав на увазі старовинний принцип лікаря – «не нашкодь», що повністю вбирає в себе принципи «Концепції ЗВ». У 2005 р. начебто з'явилася нагода використання території ЗВ шляхом залучення її ділянки до автомобільної дороги Одеса – Київ - Мінськ, за пропозицією Київської облдержадміністрації, про що йшлося у листі Кабінету Міністрів України до НАН України. Однак відповідь, підготовлена в ІГНС НАНУ, була негативною з посиланням на відсутність достатніх об'єктивних підстав для перегляду меж зон радіоактивного забруднення (згідно Закону «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи»). А насправді, спостерігаючи узбіччя сьогоднішніх українських доріг та прилеглих лісосмуг, можна уявити, якого санітарно-екологічного стану дійде відповідна ділянка ЗВ та яких дозовитрат потребуватиме її підтримка в належному стані за реалізації пропонованого проекту!

Концептуальним поглядам Е.В.Соботовича на майбутнє Зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення практично відповідає сьогоднішня стратегія діяльності в Зоні, орієнтована на дотримання статусу спеціального заказника, що передбачає здійснення необхідних заходів з перетворення потенційно небезпечних об'єктів Зони на екологічно безпечні системи, з мінімальним втручанням у природні процеси самовідновлення екосистем [10]. Це сприятиме переведенню Зони як цілісної природно-техногенної системи до стійкого стану з виконанням нею ролі природного бар'єру стосовно впливу на суміжні території України.

1 Закон Української РСР «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» ВВР, 1991, № 16, ст. 198

2 Закон Української РСР «Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи» ВВР, 1991, № 16, ст. 200

3 Постанова Верховної Ради Української РСР «Про Концепцію проживання населення на територіях Української РСР з підвищеними рівнями радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» ВВР, 1991, № 16, ст. 197

4 Закон України «Про загальнодержавну програму подолання наслідків Чорнобильської катастрофи на 2006 – 2010 роки» ВВР, 2006, № 34, ст. 290

5 Концепція Чорнобильської зони відчуження на території України. Затверджувана частина // Міністерство України у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. Київ, 1995. -23 с

6 *Соботович Е.В., Холоша В.І., Скворцов В.В.,* Концептуальні основи довготривалого утримання Чорнобильської зони. / Чорнобильська катастрофа. // Головний редактор В.Г.Бар`яхтар.- Київ: Наукова думка, 1996. - 575 с.; с. 393 – 404.

7 *Скворцов В.В., Нагорський В.О., Архипов А.М, Олександрова Н.В., Проскура М.І., Скворцов Д.В.* Принципи функціонального районування Чорнобильської зони. Збірник наукових праць ІГНС «Геохімія та екологія», вип. 10. – 2005. -с. 4 - 13

8 Державна програма поводження з радіоактивними відходами. / Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 29 04.1996 р. № 480. Київ: МНС України, 1996.– 20 с.

9 *Соботович Е.В., Дробин Г.Ф., Рымарчук Б.И, Скворцов В.В., Снисаренко В.В., Прилипенко В.Д., Кунец Т.О.* О создании национального могильника радиоактивных отходов. Межведомственный научно-технический сборник «Строительное производство». Выпуск 37/1997. Киев: АП НИИСП, 1997. - С. 16 – 29

10 Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.07.2012 № 535-р Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері розвитку діяльності в окремих зонах радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи.

Скворцов В. В. ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ ЗОНА В КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ВОЗЗРЕНИЯХ АКАДЕМИКА Э.В. СОБОТОВИЧА

Идеи, изложенные в неопубликованной работе Э.В. Соботовича «Общая концепция зоны радиоактивного загрязнения Чернобыльской АЭС» были осуществлены и развиты ним, его учениками и коллегами в научных трудах и нормативно-законодательных актах, которыми определена действующая стратегия минимизации последствий Чернобыльской катастрофы.

Skvortsov V V. CHORNOBYL ZONE ACCORDING TO THE CONCEPTS PROPOUNDED BY ACADEMICIAN E.V. SOBOTOVICH

The basic ideas outlined by E.V. Sobotovich in his unpublished work «The general conception of Chornobyl NPP radioactive contamination zone» has been embodied and developed by the author himself, his disciples and colleagues in their scientific works and normative-legislative acts, by which the acting strategy on minimization of Chornobyl catastrophe consequences was determined.