



**ЛИСИЧЕНКО**

**Георгій Віталійович** — член-кореспондент НАН України, директор Державної установи «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»



**ПЕТРУК Віталій Вікторович** — голова Державного агентства України з управління зоною відчуження

## ПРО СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І РОЗРОБОК У ЗОНІ ВІДЧУЖЕННЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АЕС

За матеріалами наукової співдоповіді  
на засіданні Президії НАН України  
12 жовтня 2016 року

*У співдоповіді наведено стислий історичний огляд розвитку наукових досліджень у зоні відчуження, що проводилися установами НАН України та іншими організаціями після Чорнобильської катастрофи. Зазначено, що в останні роки через ряд об'єктивних причин обсяг наукових досліджень у зоні відчуження різко знизився, втрачено низку наукових полігонів і лабораторій. Нова адміністрація Державного агентства України з управління зоною відчуження спільно з НАН України обговорили питання щодо об'єднання зусиль для відновлення співпраці науки з виробничими структурами зони відчуження для вирішення проблемних питань, породжених аварією на ЧАЕС. Визначено першочергові питання, на вирішенні яких мають бути сконцентровані зусилля науковців НАН України.*

Аварія на Чорнобильській АЕС — найбільша еколого-техногенна катастрофа сучасності, яка вже впродовж 30 років стримує соціально-економічний розвиток України, негативно впливає на здоров'я людей та довкілля, причому не лише на радіаційно забруднених територіях, а й на всій території держави. Серед трагедій, які пережило людство, Чорнобильська катастрофа не має аналогів за масштабами впливу на біосферу, техногенними та медичними наслідками.

З перших днів після катастрофи на Чорнобильській АЕС працівники Національної академії наук України брали активну участь у науковому забезпеченні заходів з оперативного усунення її тяжких наслідків (рис. 1, 2). Вже на початку травня 1986 р. при Президії НАН України було засновано Постійно діючу комісію з питань ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, яка координувала наукову діяльність у цьому напрямі, у тому числі роботу 42 академічних наукових установ та організацій, проводила наукову експертизу пропозицій, забезпечувала зв'язок Академії з

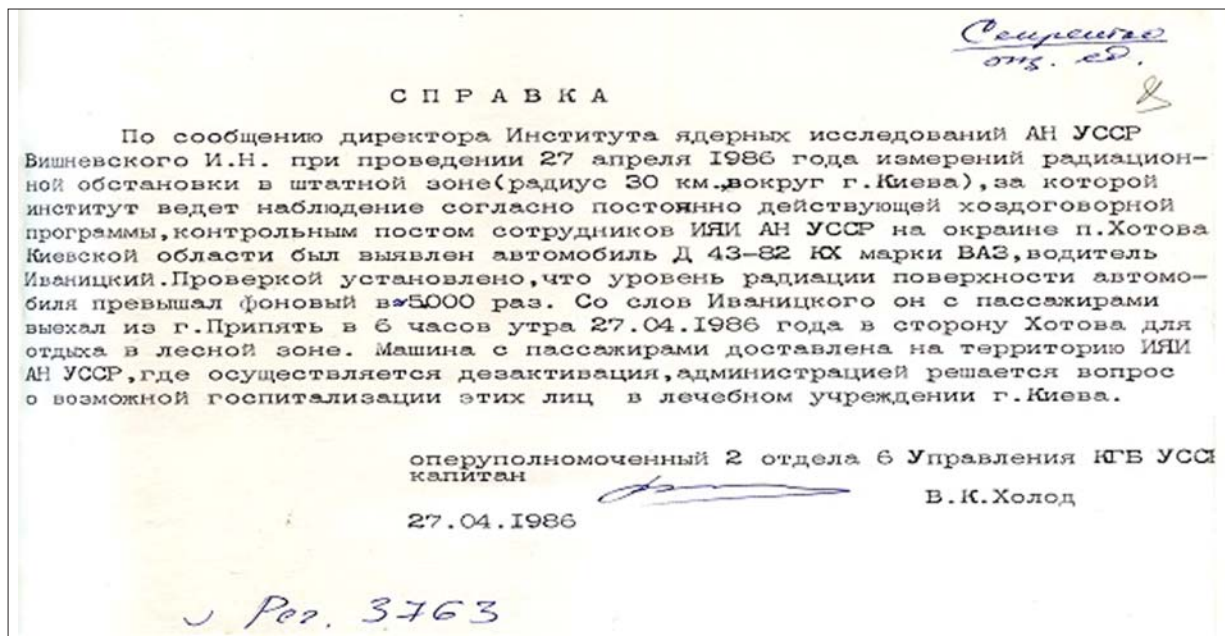


Рис. 1. Довідка з архіву КДБ УРСР

відповідними міністерствами та відомствами, готувала пропозиції органам влади.

Великий внесок у чітку організацію роботи цієї Комісії зробили академіки В.І. Трефілов, В.Г. Бар'яхтар, І.М. Вишневський, І.К. Походня, В.В. Гончарук, В.П. Кухар, А.О. Морозов, Е.В. Собонович, В.М. Шестопалов та інші.

З метою організації та координації робіт фахівців академічних установ, що відряджалися безпосередньо до м. Чорнобиля для ліквідації аварії, 20 травня 1986 р. було створено оперативний штаб Академії. У рамках діяльності штабу здійснювалася діагностика стану зруйнованого реактора четвертого блока, оцінювалося радіаційне забруднення території 30-кілометрової зони ЧАЕС, вирішувалися питання відновлення систем життєзабезпечення станції, захисту водних ресурсів від забруднення тощо (рис. 3).

Зусиллями вчених і фахівців України та близького зарубіжжя було організовано систему радіоекологічного моніторингу територій, що зазнали впливу радіоактивних викидів 4-го блока Чорнобильської АЕС. Це дало змогу визначити пріоритетні заходи і найнебезпечніші джерела радіоактивного забруднення земель-

них ресурсів і водних систем як хронічної, так і тимчасової дії, а також розділити їх на локальні і просторово розподілені за ознаками впливу на природне середовище і здоров'я людей. Саме такий підхід і деталізована схема регламенту вивчення атмосферного переносу та міграції радіоактивності з поверхневими і підземними водами у зоні відчуження та за її межами дали

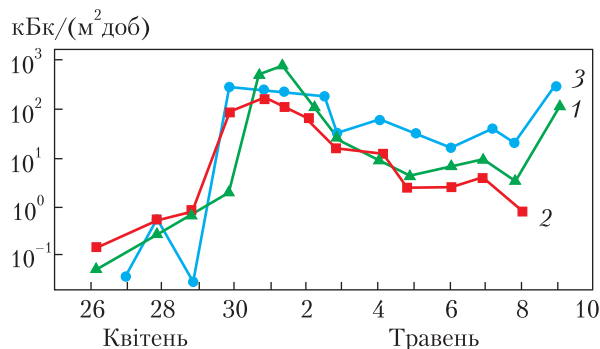


Рис. 2. Рівні радіоактивного забруднення атмосферного повітря в м. Києві в перші дні після аварії на Чорнобильській АЕС (архів Інституту ядерних досліджень НАН України): 1 –  $^{131}\text{I}$  (зелена лінія); 2 –  $^{137}\text{Cs}$  (червона); 3 –  $^{134}\text{Cs}$  (синя)



**Рис. 3.** Фахівці Інституту геохімії та фізики мінералів АН УРСР під час одного з експериментів із сорбентами для очищення водних ресурсів. Чорнобиль (р. Прип'ять), червень 1986 р.



**Рис. 4.** Проведення біологічних досліджень на полігоні Інституту фізіології рослин і генетики НАН України в зоні відчуження



**Рис. 5.** Наукові гідробіологічні та радіобіологічні дослідження ставка-охолоджувача ЧАЕС



**Рис. 6.** На експериментальному полігоні Чистогалівка

зможу розробити ефективну систему управління потоками радіоактивності на цій території. Для багатьох співробітників Академії це стало основною їх роботою на наступні роки, а для деяких вона триває й до сьогодні. Більш детальну інформацію щодо ролі установ НАН України в ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС у перші роки після катастрофи можна знайти в серії публікацій [1–5].

До катастрофи у Чорнобилі Україна майже не мала власних фахівців з реакторних проблем атомної енергетики, ядерної та радіаційної безпеки, радіоекології, сільгоспрандіології, радіаційної медицини, спеціалістів з ліквідації радіаційних аварій. Ці спеціальності були прерогативою російської науки. Саме Чорнобиль стимулював потребу України в таких фахівцях. У процесі ліквідації наслідків аварії в зоні відчуження було засновано низку наукових лабораторій та полігонів з агроекології, гідробіології, геохімії, гідрогеології, ботаніки, зоології тощо, на яких протягом багатьох років вивчалися форми існування і міграція радіонуклідів у природних середовищах, зокрема в біологічних системах, ґрунтових водах, природних водоймах, атмосфері, розроблялися питання радіоекології, досліджувалися радіоактивні елементи як трасери міграційних процесів, методи дезактивації та реабілітації забруднених територій, вирішувалися питання поводження з радіоактивними відходами (рис. 4–6).

Результати цих системних моніторингових досліджень давали нові фундаментальні знання про закономірності й тенденції розвитку об'єктів



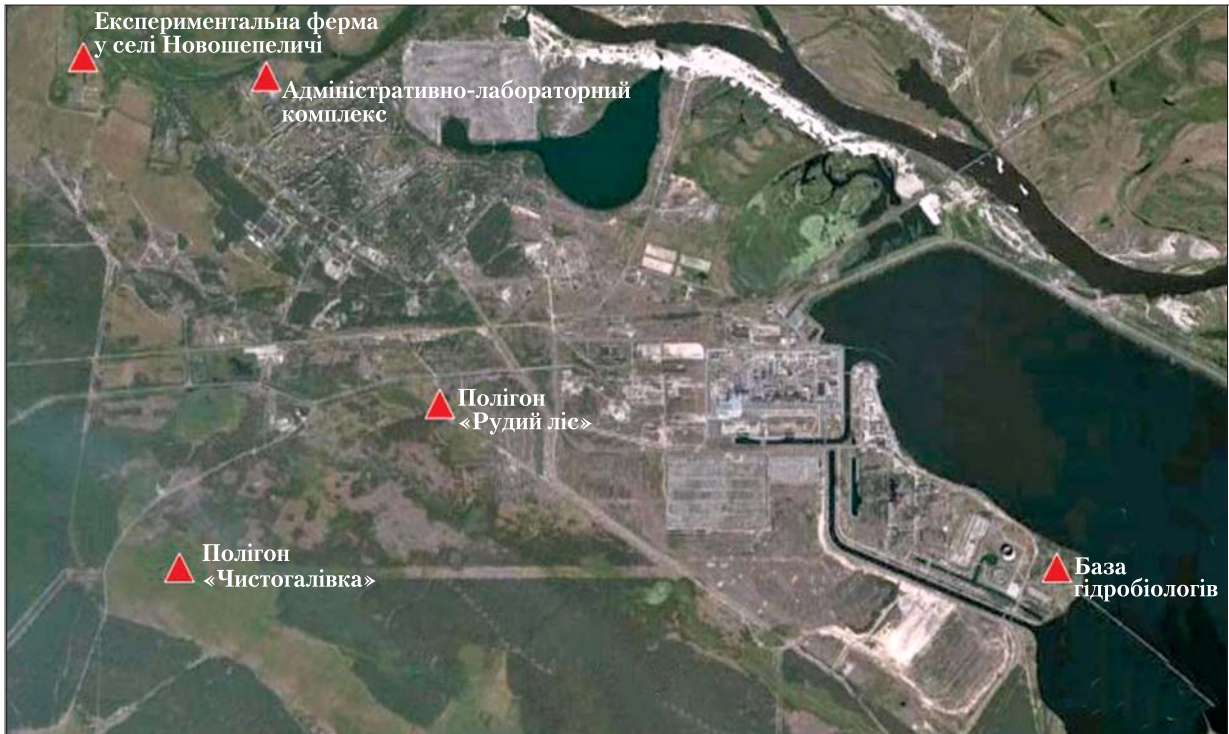


Рис. 7. Наукові полігони, що припинили своє існування в зоні відчуження [8]

біосфери і людини в умовах радіаційних навантажень, а також забезпечували необхідною інформацією обґрунтування проектних та технологічних рішень з реалізації природоохоронних заходів і мінімізації негативних наслідків Чорнобильської катастрофи. У цей період у низці установ НАН України було захищено серію кандидатських і докторських дисертацій з чорнобильської проблематики, виникли відповідні наукові школи зі згаданих наукових напрямів.

На жаль, після 2000 р. державне цільове фінансування наукових досліджень НАН України та інших відомств з чорнобильської проблематики почало згортатися [7–9]. Полігони й польові бази були зняті з балансу і поступово руйнувалися. На рис. 7 наведено схему покинутих наукових полігонів і експериментальних ділянок у зоні відчуження, яка лише частково відтворює масштаби втрат для науки [7]. Таких об'єктів у перші два десятиліття після аварії було значно більше. Нинішній стан цих наукових об'єктів ілюструє рис. 8.

Незважаючи на припинення фінансування, в зоні відчуження все ж продовжувалися окремі наукові дослідження, які виконувалися силами фахівців інститутів геологічних наук, геохімії навколишнього середовища, гідрометеорології, гідробіології, зоології, проблем математичних машин і систем, клітинної біології та генетичної інженерії, НІЦ РПД та ін.

Однак сьогодні в зоні відчуження залишається багато проблем, вирішення яких потребує наукового обґрунтування, натурних, лабораторних і модельних досліджень, нових технічних рішень, копіткої роботи з накопичення, аналізу та узагальнення моніторингової інформації з різних аспектів радіоекології для визначення закономірностей і тенденцій розвитку об'єктів біосфери в умовах радіаційних навантажень [10]. Найактуальнішими є питання поводження з радіоактивними відходами, у тому числі тими, що є на об'єкті «Укриття», виведення реакторних блоків ЧАЕС з експлуатації, будівництво сховищ ра-



**Рис. 8.** Лабораторна база більшості наукових установ, що працювали в зоні відчуження, після 2010 р. перебуває у занепаді

діоактивних відходів (РАВ) і відпрацьованого ядерного палива, пошуку місця будівництва геологічного сховища високоактивних і довгоіснуючих РАВ з обґрунтуванням його кон-

структивних особливостей та заходів безпеки при експлуатації.

У зв'язку з необхідністю уточнення радіологічної ситуації в межах зони відчуження і внутрішнього її зонування є потреба у виконанні радіологічної зйомки цієї території. При цьому слід враховувати, що значна частина зони відчуження, де зафіксовано випадіння плутонію, не буде придатною для проживання населення і господарської діяльності упродовж наступних тисячоліть.

Останніми роками наукове забезпечення робіт у зоні відчуження здійснювалося переважно працівниками установ, підпорядкованих Державному агентству України з управління зоною відчуження (ДАЗВ), та організацій, що залучалися адміністрацією Чорнобильської АЕС. З академічних установ у зоні постійно працював лише Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України. Цього було явно недостатньо для вирішення завдань, покладених на Агентство відповідно до Положення про ДАЗВ.

У зв'язку з цим тема відновлення та перспектив розвитку наукових досліджень і розробок у зоні відчуження Чорнобильської АЕС є дуже актуальною і своєчасною для нового керівництва ДАЗВ.

Для прикладу, наведемо перелік деяких завдань, покладених на Державне агентство України з управління зоною відчуження.

1. У сфері управління зоною відчуження і зоною безумовного (обов'язкового) відселення Агентству необхідно:

1.1. Здійснювати державний контроль за дотриманням правового режиму зони відчуження та відселеної частини зони безумовного (обов'язкового) відселення. (Тут потрібна допомога професійних правників-юристів, фахівців із систем фізичного захисту та інформаційних технологій.)

1.2. Забезпечити координацію робіт зі збирання, перероблення, перевезення, зберігання та захоронення радіоактивних відходів (РАВ) промисловості, ядерної енергетики, медицини, науково-дослідних установ та РАВ, що утворюються під час проведення робіт з ліквідації

наслідків Чорнобильської катастрофи, будівництва, експлуатації, реконструкції, зняття з експлуатації об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, та закриття сховищ для їх захоронення. (Значна частина перелічених позицій є невирішеними проблемами або запропоновані рішення не є доскональними. З цих питань потрібна активна допомога науковців з різних галузей знань — законодавства, техніки і технологій поводження з радіоактивними відходами, радіаційної та екологічної безпеки, матеріалознавства тощо.)

1.3. Забезпечити охорону культурної спадщини на території зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення, а також вживати заходів щодо захисту наукових і економічних інтересів держави на підпорядкованих агентству територіях. (Для вирішення цих питань потрібна допомога економістів, археологів, істориків, етнографів.)

2. У сфері подолання наслідків Чорнобильської катастрофи Агентству необхідно забезпечити проведення робіт з визначення радіаційного стану зони відчуження, в тому числі промислового майданчика Чорнобильської АЕС, і зони безумовного (обов'язкового) відселення; дотримання норм радіаційної безпеки; проведення радіоекологічного моніторингу та радіаційного контролю. (Зрозуміло, що без допомоги науковців вирішити ці завдання неможливо.)

3. Ще одне відповідальне завдання, покладене на ДАЗВ, стосується зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС та перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему. (Практичне вирішення цього завдання просто неможливе без цілеспрямованого системного наукового супроводу на всіх стадіях проведення робіт.)

У зв'язку з тим, що значна частина зони відчуження забруднена радіонуклідами плутонію і населення фактично ніколи туди не повернеться, цю територію можна використати з максимальним ефектом, створивши на ній спеціальну зону промислового використання. Ця ідея також потребує наукового осмислення з боку багатьох фахівців різних галузей знань, у тому числі й іноземних експертів. При цьому

українські підходи до вирішення певних завдань можуть суттєво відрізнятися від типових рішень, які існують у країнах ЄС і загалом у світовій практиці. Наприклад, виведення назавжди зони відчуження з територій загального користування дозволяє по-новому подивитися на проблему захоронення високоактивних РАВ. Потрібні нові наукові ідеї, розроблення цілої низки нових нормативних та законодавчих документів, що не мають аналогів у світі.

Проаналізувавши покладені на ДАЗВ завдання та оцінивши можливості їх практичного виконання, керівництво Агентства дійшло однозначного висновку, що успішне їх виконання без наукової підтримки неможливе. Тому в січні 2016 р. ДАЗВ організувало і провело із залученням науковців різних відомств круглий стіл на тему «Стан та перспективи проведення наукових досліджень і розробок у зоні відчуження». На цій нараді було вказано на основні недоліки, що призвели до занепаду наукової діяльності в зоні відчуження, і визначено пріоритетні наукові завдання [11].

Проте найважливіші науково-практичні завдання для ДАЗВ було окреслено в Указі Президента України «Про додаткові заходи щодо перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему та відродження територій, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» від 13 квітня 2016 р. У переліку завдань, сформульованих Главою держави, стоять і ті, які не були вирішені впродовж 30 років після аварії на Чорнобильській АЕС.

Так, до першочергових завдань належить перегляд та затвердження нової Стратегії подолання наслідків Чорнобильської катастрофи та відродження територій, що зазнали радіоактивного забруднення, на основі якої мають вирішуватися такі завдання:

- унормування питань радіологічної реабілітації територій, що зазнали радіоактивного забруднення;
- реалізація заходів щодо поліпшення радіологічної ситуації, економічного та соціального розвитку територій, що зазнали радіоактивного забруднення, а також забезпечення держав-



ної підтримки соціальної активності відповідних територіальних громад;

- поліпшення якості радіаційного моніторингу та радіоекологічного контролю територій, що зазнали радіоактивного забруднення;

- активізація наукових досліджень у сферах ядерної та радіаційної безпеки, впливу іонізуючого випромінювання на людину та навколишнє природне середовище;

- створення умов для розміщення у зоні відчуження і зоні безумовного (обов'язкового) відселення об'єктів альтернативної енергетики та залучення інвестицій для реалізації проєктів з енергоефективності на об'єктах, розміщених у цих зонах;

- посилення незалежності України у сфері поводження з відпрацьованим ядерним паливом вітчизняних атомних електростанцій та високоактивними РАВ.

В Указі Президента України також запропоновано переглянути та винести на розгляд Верховної Ради України зміни до деяких законодавчих актів України, а саме:

- з питань актуалізації Загальнодержавної програми зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС та перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему, зокрема стосовно завдань, заходів та фінансування Програми;

- удосконалення системи класифікації радіоактивних відходів для їх захоронення та критеріїв приймання на захоронення у сховищах відповідного типу;

- визначення в межах площі зони відчуження меж спеціальної зони промислового використання, яка довічно буде непридатною для проживання.

До питань, які потрібно терміново вирішувати згідно із зазначеним Указом Президента, також належать:

- заходи з удосконалення функціонування системи поводження з радіоактивними відходами з урахуванням найкращої міжнародної практики;

- вирішення проблемних питань, пов'язаних із завершенням будівництва першої черги комплексу «Вектор», будівництвом централізованого сховища для зберігання відпрацьованого ядерного палива вітчизняних атомних електростанцій та сховища для довгострокового зберігання осклованих високоактивних РАВ від переробки відпрацьованого ядерного палива;

- розроблення, з урахуванням Директиви Ради ЄС 2011/70/EURATOM від 19 липня 2011 р., та затвердження Державної екологічної програми щодо поводження з відпрацьованим ядерним паливом вітчизняних атомних електростанцій;

- реалізація заходів щодо розвитку національної системи підготовки та перепідготовки фахівців з атомної енергетики, ядерної та радіаційної безпеки, поводження з радіоактивними відходами;

- опрацювання за участю зацікавлених міжнародних організацій питання щодо утворення міжнародного дослідницького центру як відкритого міжнародного майданчика для проведення досліджень з питань радіаційної безпеки, впливу іонізуючого випромінювання на людину та навколишнє природне середовище, накопичення відповідних знань.

На завершення хочемо висловити сподівання, що запропоноване об'єднання зусиль НАН України та ДАЗВ відкриє нову сторінку співпраці науки з виробничими структурами зони відчуження і стане тим стимулом, який надасть друге дихання для відродження потужного наукового потенціалу НАН України у вирішенні проблем, породжених Чорнобильською катастрофою. Висловлюємо надію, що зона відчуження найближчим часом перетвориться на сучасний науковий багатоцільовий полігон для вітчизняних та іноземних учених. Агентство, зі свого боку, бере на себе зобов'язання створити комфортні умови для успішного проведення цих наукових досліджень.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Чорнобильська катастрофа*. К.: Наук. думка, 1996.
2. *Чорнобиль. 1986—1987 рр. Документи і спогади. Роль НАН України у подоланні наслідків катастрофи*. К.: Академперіодика, 2004.
3. *Чорнобиль. 1986—1987 рр. Участь установ НАН України у подоланні наслідків катастрофи*. К.: Академперіодика, 2005.
4. *Чорнобильська катастрофа — 20 років: участь Інституту геохімії навколишнього середовища в подоланні наслідків*. К.: Салютіс, 2006.
5. Малиновский Б.Н. *Академия наук Украины в дни Чернобыльской трагедии*. К.: Укртелеком, 2001.
6. Бар'яхтар В.Г. (гол. ред.), Алексеєнко І.Р., Бебешко В.Г. та ін. *Зона відчуження*: зб. наук. праць. К.: Наук. думка, 2001.
7. Расцвет и закат науки в зоне отчуждения ЧАЭС. На сайте: *Чернобыль, Припять, Чернобыльская АЭС и зона отчуждения*. <http://chornobyl.in.ua/nauka-chernobyl-zone.html>.
8. Руины научной инфраструктуры зоны отчуждения ЧАЭС. На сайте: *Чернобыль, Припять, Чернобыльская АЭС и зона отчуждения*. <http://chornobyl.in.ua/chernobyl-nauka-sostoianie.html>.
9. Брошенный полигон Чистоголовка — руины науки в зоне отчуждения ЧАЭС. На сайте: *Чернобыль, Припять, Чернобыльская АЭС и зона отчуждения*. <http://chornobyl.in.ua/chernobyl-zona-poligon.html>.
10. *30 років після Чорнобиля: уроки та перспективи*: матер. парламент. слухань у ВР України 16.03.2016. К.: Парламентське видавництво, 2016.
11. Стан та перспективи проведення наукових досліджень і розробок в зоні відчуження: матер. круглого столу 29.01.2016. <http://dazv.gov.ua/informatsijni-materiali/informatsijni-materiali-kruglogo-stolu-vid-29-sichnya-2016r.html>.

G.V. Lysychenko<sup>1</sup>, V.V. Petruk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Environmental Geochemistry of National Academy of Sciences of Ukraine (Kyiv)

<sup>2</sup> State Agency of Ukraine on Exclusion Zone Management

## RESEARCH AND DEVELOPMENTS IN CHERNOBYL EXCLUSION ZONE

The report provides a brief historical overview of research and developments held by institutions of NAS of Ukraine and other organizations in the Exclusion zone after the Chernobyl catastrophe. It is noted that because of a number of objective reasons the amount of research has fallen abruptly, a number of research polygons and laboratories have been lost. The new administration of the State Agency along with the NAS of Ukraine discussed joint efforts on reviving the research and cooperation activities to overcome consequences of catastrophe. The key priority issues on which scientific efforts should be concentrated are designated.