

Міністерство України з питань надзвичайних
ситуацій та у справах захисту населення від
наслідків Чорнобильської катастрофи



Український радіологічний учбовий центр



UA0000211

Наука. Чорнобиль-96

Науково-практична конференція
11-12 лютого 1997 р.

Збірка тез

Київ-1997

ISBN 966-95131-0-3

В збірнику подано тези доповідей, що були надані на конференцію науково-дослідними інститутами та установами по науково-дослідним роботам, які виконувались за програмою ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, що фінансувалися Міністерством України у справах захисту населення від наслідків аварії на Чорнобильській АЕС. Тези структуровані за шістьма напрямками і стосуються найбільш актуальних питань розробки приладів та дозиметрії, аграрної та лісової радіоекології, радіомоніторингу навколишнього середовища, медико-біологічних та соціально-психологічних наслідків аварії, поводження з радіоактивними відходами, проблем безпеки об'єкту "Укриття", інформаційних технологій та проблем моделювання та інших.

Відповідальний редактор:

Перший заступник міністра МНС України В.І.Холоша.

Заступники редактора:

Пінчук В.Я., Поярков В.О.

Відповідальний секретар:

Перепелятніков Г.П.

Редакційна колегія:

Архіпов М.П., Білоусова П.Б., Войтенко В.А., Каденко І.М., Коркач В.І., Назаров О.М., Німець О.Ф., Пристер Б.С., Токаревський В.В., Шестопапов В.М.

Виконавці: Український радіологічний учбовий центр, Науково-технічне управління МНС України

Надруковано в Українському радіологічному учбовому центрі 20.05.97 р.

Тираж 150 екз.

РІШЕННЯ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Представники українських науково-дослідних та дослідно-конструкторських установ, що зібралися на підсумкову науково-практичну конференцію «Наука. Чорнобиль-96», констатують, що Чорнобильська катастрофа - найбільша планетарна техногенна аварія в історії людства - поставила перед наукою багато проблем, від вирішення яких залежить подальший науково-технічний прогрес.

Внаслідок реалізації комплексної програми наукових досліджень за останні 10 років отримані нові дані щодо фізико-хімічних властивостей залишків відпрацьованого палива, міграції радіонуклідів в навколишньому середовищі. Світове значення мають результати, отримані в області радіоекології, радіобіології, радіаційної медицини. Вперше систематично досліджена проблема виникнення та еволюції соціально-психологічних стресів, обумовлених техногенною катастрофою.

Зусиллями вчених зібрано величезний фактичний матеріал щодо міграції та трансформації радіонуклідів у ґрунтах, поверхневих та підземних водах, поведінки їх у харчових ланцюгах, дії малих доз радіації на живі істоти, у результаті осмислення якого створені та впроваджені піонерні методики проведення контрзаходів по зменшенню надходження радіонуклідів до організму людини з сільськогосподарською продукцією. Досягнення українських вчених визнані світовою наукою.

Представлені на підсумковій науково-практичній конференції «Наука. Чорнобиль-96» 246 тез доповідей, 22 пленарних та 88 стендових наукових доповідей, комп'ютерні програми та прилади дозволили отримати цілісне уявлення про масштаби та напрямки науково-технічної діяльності по Чорнобильській проблематиці та свідчать, що виконання комплексної програми науково-практичних робіт сприяло значному зменшенню негативних наслідків Чорнобильської катастрофи.

Учасники конференції вважають, що продовження наукового обґрунтування контрзаходів та супроводу робіт по мінімізації наслідків Чорнобильської катастрофи є прямим обов'язком вчених України, на території якої знаходиться більша частина Зони відчуження і сам пошкоджений вибухом четвертий блок ЧАЕС.

Науково-практична конференція «Наука. Чорнобиль-96», вирішила:

1. Підкреслити актуальність, своєчасність та високий науково-технічний рівень проведення підсумкової науково-практичної конференції «Наука. Чорнобиль-96», значний внесок у її роботу вчених України.
2. Визнати пріоритетними напрямками науково-дослідних робіт за Чорнобильською програмою на 1997-2000рр.:
 - вивчення стану об'єкту «Укриття», розробку науково-обґрунтованих рішень щодо його стабілізації і шляхів вилучення високоактивних паливних мас та інших РАВ;
 - створення системи та моніторинг стану техногенно-екологічної безпеки в країні, включаючи сукупну дію радіаційних, хімічних та біологічних чинників;
 - надання допомоги та моніторинг потерпілого від аварії населення;
 - розробка і впровадження новітніх технологій переробки та поховання РАВ;
 - обґрунтування і розробку методик сільськогосподарської та комплексної реабілітації забруднених територій;
 - створення інформаційно-аналітичних систем, в тому числі тих, що базуються на ПС - технологіях;
 - розробку сучасних, на світовому рівні, методик та технологій, приладів, оснащення і обладнання для моніторингових досліджень та ефективного реагування на прояви техногенної та природної небезпеки, оснащення ними сил та засобів системи МНС.
 - підготовку та видання нормативно-технічної, методичної, учбової літератури.
3. Вважати доцільним створення при президіях НАНУ, АМНУ, УААН, та інших академіях України, Міносвіти України комісій або відділень з питань надзвичайних ситуацій та мінімізації наслідків Чорнобильської катастрофи, розробити концептуальні положення щодо характеру спільної роботи з МНС, визначити головні науково-експертні організації за окремими напрямками техногенної та природної небезпеки.

4. Вважати доцільним щорічне проведення підсумкових науково-практичних конференцій, з переходом з 1997 р. до розгляду всього спектру наукової тематики Міністерства.

Конференція вважає, що досвід, накопичений під час виконання робіт по ліквідації наслідків аварії, необхідно використати при вирішенні завдань, які постають перед українською наукою у зв'язку із створенням державної галузі запобігання та ліквідації наслідків природних та техногенних надзвичайних ситуацій.

Небезпека землетрусів, карстових та селевих явищ, зсувів, повеней, атмосферних вихорів, величезна насиченість країни потенційно-небезпечними техногенними об'єктами (трансевропейські продуктопроводи, вугільно-рудні, хімічні і нафтохімічні підприємства, надпотужні теплові і атомні електростанції, залізниці значної протяжності і інженерні мережі великого перерізу), а також тяжка економічна криза, яка не дозволяє витрачати необхідні кошти на передбачену нормами безпеки експлуатацію усього розвинутого господарства держави, створили вкрай напружену ситуацію, що вимагає:

- розробки та впровадження нових методів виявлення та моніторингу потенційно-небезпечних об'єктів;
- перенесення на терен України передового досвіду підготовки населення і фахівців до дій у надзвичайних ситуаціях;
- розробки, організації виробництва, впровадження сучасних технологій та обладнання для ліквідації наслідків техногенних та природних катастроф;
- розробки та організації системи знешкодження радіоактивних та інших небезпечних відходів.



РОЗДІЛ 1. ПРИЛАДИ ТА ДОЗИМЕТРІЯ

Автомобільна гама-зйомка на території зони відчуження

Т.Нагаока, Р.Сакамото, К.Сайто, М.Цуцуми, М.П.Архіпов, А.Г.Ісаєв, В.А.Лібман,
І.П.Столярєвський, В.Є.Тепікін, О.О.Ішук, Ю.М.Кірсенко, Т.О.Сенченко

JAERI (Японія), Чорнобильський Науково-технічний Центр Міжнародних Досліджень

У 1996 році були продовжені дослідження в межах сумісного проекту JCP-1 «Верифікація систем та моделей оцінки наслідків ядерних інцидентів» (1992—1999 р.р.). Три відділи ЧоНЦМД приймають участь у виконанні робіт по підпроекту 1: «Вимірювання та оцінка зовнішньої дози радіації у навколишньому середовищі».

Спеціалісти відділу міжнародних аналітичних досліджень, разом із спеціалістами JAERI, виконали у 1996 році черговий етап досліджень: провели автогамазйомку забруднених районів зони відчуження. Зйомка проведена за допомогою вимірювального комплексу CARBORNE SURVEY, встановленого на джипі «Тойота», у складі:

- сцинтиляційний детектор NaJ(Tl) розмірами 2 x 2";
- аналізатор-перетворювач гама-спектра на 256 каналів;
- космічна навігаційна система GPS;
- бортовий комп'ютер.

Вимірювальними маршрутами 1996 року вкрито ~ 5 000 км шляхів забруднених районів.

Одержані на маршрутах дані про потужність дози приведені до стандартної висоти 1 м над поверхнею ґрунту. Щоб визначити необхідний для цього коефіцієнт переведення, були виконані додаткові виміри в умовах різних ландшафтів.

Для визначення стійкості результатів вимірів були проведені повторні проїзди по одним і тим самим ділянкам дороги:

- с різною швидкістю (вплив швидкості руху);
- в різних напрямках (вплив напрямку руху);
- в різні пори року (вплив сезону);
- по кілька разів (сталість результатів);
- виміри на зупинках (визначення похибки вимірів ПЕД).

Доведено, що результати вимірів не залежать ані від швидкості, ані від напрямку руху.

Похибка вимірів ПЕД визначена, як така, що не перевищує 10%. Вплив сезону остаточно не з'ясовано, додаткові дослідження буде проведено у 1997 році.

Інтеркалібровка, що була проведена з використанням польового гама-спектрометра NOMAD та дозиметричної апаратури різних типів, виявила високу точність використаного комплексу в умовах досить великого діапазону рівней доз.

Той фактор, що комплекс має малий «мертвий час», а також використання в ньому оригінального методу коректуючої функції, що запропонований д-ром Маріучі (JAERI), дали змогу одержати нові дані, які можуть бути застосовані для уточнення радіаційного стану в забруднених районах.

Знайдено кореляції між потужністю дози та щільністю забруднення території. Зараз в лабораторії математичного моделювання та ПІС-технологій ведеться обробка результатів маршрутів 1996 року та пошук коефіцієнтів кореляції та функції регресії.



UA0000213

Вивчення закономірностей формування вмісту ^{14}C в річних кільцях дерев з метою ретроспективної оцінки доз опромінення щитовидної залози від ^{131}I

М.Г.Бузинний*, І.П.Лось*, М.Я.Циганков*, О.В.Горицький**

*Науковий центр радіаційної медицини АМН України, **Науково-виробнича фірма "РОСА"

Основною метою роботи є масове визначення рівнів ^{14}C , що накопичився в річних кільцях дерева (сосни), як маркера сліду аварійного газового викиду в навколишнє середовище для ретроспективного відновлення ^{131}I - основні відновлення відповідних доз опромінення людей в ближній зоні ЧАЕС.

Альтернативний підхід до задачі ретроспективної дозиметрії радіойоду, що базується на дослідженнях ^{14}C , відкриває більш дешевий шлях у порівнянні з традиційним, трудомістким та дорогим шляхом відновлення рівнів ^{131}I через ^{129}I . Цей шлях дає можливість на основі просторового розподілу рівнів накопичення ^{14}C в кільцях дерев робити визначення коефіцієнтів кореляції ^{131}I - ^{14}C або ^{131}I - ^{129}I - ^{14}C і з послідовним відновленням рівнів радіойоду та відповідних доз опромінення населення для населених пунктів, де прямі вимірювання радіойоду не проводились.

Нами використовувався метод на основі виділення деревини (для 1985, 1986 та 1987 років) синтезу бензолу з його наступним вимірюванням методом рідинно-сцинтиляційного лічення (Quantulus 1220TM). Це дозволяє впевнено, з похибкою не більше 1.1% визначати рівні надлишкового ^{14}C ($\Delta^{14}\text{C}$) до 3 Бк на кілограм вуглецю (Бк kg^{-1}C).

Для обслідуваних зразків $\Delta^{14}\text{C}$ розподілений від 7.5 до 269.8 Бк kg^{-1}C .

На основі результатів вимірювання надлишкового ^{14}C в річних кільцях для 38 дерев з 30-км зони проведена попередня оцінка картини просторового розподілу ^{14}C аварійного походження. Це дало можливість обґрунтувати оптимальний план роботи, що дозволить отримати повну картину розподілу аварійного ^{14}C навколо ЧАЕС та перейти до етапів оцінки коефіцієнтів кореляції та ретроспективного відновлення рівнів викиду радіойоду.

Передбачено в 1997 році відібрати зразки з 70-100 дерев в різних місцях зони відчуження з урахуванням повноти просторового охоплення.

Одночасно планується:

а) провести оцінку величини тритієвого сліду в навколишньому середовищі накопиченого в органічних сполуках в результаті аварії на ЧАЕС та міри інформативності рівнів тритію для вирішення задач ретроспективної дозиметрії;

б) дослідження ^{14}C , що стосуються викиду радіовуглецю в складі графіту, як маркера аерозольного переносу радіоактивності для відстаней до 10-30 км від ЧАЕС.



UA0000214

Використання сигналів термолюмінесценції кварцу для ретроспективного моніторингу об'єктів навколишнього середовища, забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС

С.В.Шолом, В.В.Чумак, В.М.Волоський, Л.Ф.Пасальська

Науковий центр радіаційної медицини АМНУ, Інститут радіаційного захисту АТНУ

Одним із перспективних методів реконструкції доз є термолюмінесцентна (ТЛ) дозиметрія на основі кварцевих включень в будівельних матеріалах, що пройшли термічну обробку під час виготовлення. Даний метод, глибоко розроблений в останні два десятиріччя, застосовувався, зокрема, для реконструкції доз, отриманих жертвами атомних бомбардувань Хіросіми та Нагасакі, а також населення районів, що прилягають до атомного полігону в штаті Невада, США. Світовий досвід, а також критичний аналіз деяких вітчизняних спроб реконструкції доз даним методом показують, наскільки важливим є системний підхід до розв'язання цієї досить складної задачі. Чорнобильська аварія має свою специфіку, що виділяє її з ряду раніше відомих ситуацій. Як наслідок, із всього різноманіття напрацьованих в даній області підходів тільки ті можуть знайти застосування, котрі більш всього відповідають умовам Чорнобильського опромінення. В нашому випадку мова йде про

реконструкцію доз, значення яких лежать в широкому діапазоні (від близьких до фонових до сотень мГр) та сформованих джерелами складної конфігурації та енергетичного складу. Крім того, очікується перехід від доз, накопичених будівлями, до доз на еталонних площадках. Відповідно, в адаптації та розвитку мають потребу такі елементи ТЛ дозиметричної методики, як відбір проб, коректне вимірювання кумулятивної дози, визначення фонового компонента цієї дози, перехід від виміряних значень до доз на еталонній площадці.

В цій роботі відображені результати реконструкції та аналізу кумулятивних доз зовнішнього опромінення деяких населених пунктів, визначені по сигналам термолюмінесценції кварцу червоної цегли на основі використання методики ТЛ-дозиметрії, адаптованої до специфіки Чорнобильської ситуації. Насамперед, мова йде про населені пункти Весняне та Володимирівка Поліського району Київської області (концентрація ^{137}Cs в ґрунті більше 100 Ки/км^2), а також про районний центр Народичі Житомирської області (концентрація ^{137}Cs від 5 до 20 Ки/км^2). Вибір вищевказаних населених пунктів пояснюється тією обставиною, що відносно їх була відома інформація стосовно ранніх вимірів забрудненості ґрунту радіонуклідами, що давало можливість порівняти результати доз, отриманих методом ТЛ, з даними розрахунків.

Кварц для досліджень був отриманий згідно стандартної методики з використанням преса, просіюванням через сита 100-250 мкм, почерговим травленням в соляній та плавиковій кислотах, промиванням в дистильованій воді та сушінням при температурі 60°C . Для запису спектрів ТЛ використовувався рідер системи HARSHAW моделі 3500. Для доопромінення зразків використовувалось каліброване джерело на основі ^{137}Cs .

Кожна точка на кривій дозового відгуку була отримана як результат усереднення трьох незалежних вимірювань, що дозволило суттєво зменшити похибку вимірювань. Інтегрування ТЛ свічення виконувалось навколо найбільш інтенсивних високотемпературних піків (преддозова методика виявилась непридатною для досліджуваних зразків). Зокрема, для кварцу народицької цегли найбільш інтенсивними виявились сигнали поблизу 200°C піка, в той час як для кварцу з населених пунктів Поліського району кращі результати досягались при використанні піка поблизу 300°C . В результаті роботи були реконструйовані дози відібраних зразків згідно розробленої методики. На основі отриманих даних був виконаний розрахунок концентрації забруднення ґрунту ^{137}Cs . Отримано задовільне співпадіння даних розрахунку з концентраціями, виміряними безпосередньо на місцевості, як для високодозових, так і для низькодозових зразків.

Таким чином, продемонстровано, що методика дозиметрії по сигналам ТЛ кварцу може з успіхом застосовуватися для відновлення аварійних доз, починаючи з декількох сантігрей і вище.



UA0000215

До питання про використання ГІС-технологій у радіоекологічних дослідженнях

А.М.Архіпов, М.П.Архіпов, Е.Г.Бунтова, С.П.Гашак, М.Д.Кучма, А.Ю.Мелешин

Чорнобильський Науково-Технічний Центр Міжнародних Досліджень

ГІС-технології широко використовуються у світі при вирішенні наукових та практичних задач, у тому числі і у радіоекологічних дослідженнях. Вони дозволяють візуалізувати одержані дані, змінюють стратегію їх аналізу: не тільки від окремого до загального, але і навпаки.

Проте, повинно мати на увазі, що це - тільки інструмент інформаційного обробітку даних та рішення проблем. Лише на початковому етапі впровадження ГІС-технологій у практику потребувало специфічної підготовки фахівців. В подальшому, після розробки надійних програмних додатків виконання ГІС-рішень стало можливим практично для кожного фахівця, який володіє комп'ютером. В той же час, для рішення проблем у будь-якій конкретній галузі потрібні спеціальні знання, які ніякими ГІС-технологіями не замінити. Таким чином, ГІС-обробіток даних є функцією фахівця у конкретній галузі знань, що вміє адекватно підготувати первинні дані, обміркувати алгоритм їх аналізу та осмислити результати. Проблемаю є лише впровадження ГІС-технологій у практику і оволодіння їх

заходами. Проте, важливою залишається роль професійних спецпідрозділів для якісної оцифровки базових основ (топ-основи, схеми, бланковки та ін.).

В якості ілюстрації в доповіді наводиться комплект картограм, отриманих за три місяці внаслідок використання ГІС-технологій (Surfer6.0 та MapInfo4.0) фахівцями радіоекологами при рішенні поточних задач:

1. Карта-схема розміщення полігонів радіоекологічних досліджень ЧОНЦМД і деяких субпідрядних організацій
2. Карта ґрунтово-ландшафтних різновидів зони відчуження
3. Особливості радіонуклідного забруднення диких копитних у Чорнобильській зоні відчуження
4. Прогноз одержання чистої продукції в разі господарського використання зони відчуження
5. Карта схема фітосанітарної ситуації в угіддях зони відчуження
6. Карта районування лісів по можливості ведення господарської діяльності
7. Сучасна радіаційна ситуація евакуйованого м.П'яти



UA0000216

Аналіз достовірності даних національного реєстру про індивідуальні дози учасників ЛНА та наукове обґрунтування підходів до ревізії та верифікації даних реєстру

В.В.Чумак, А.К.Бондаренко

Науково - виробнича фірма "РОСА"

Як відомо, дозиметричне супроводження робіт по ЛНА виконувалось цілим рядом організацій та відомств, результати вимірювання (визначення) доз зберігались в декількох відомчих реєстрах, а вся офіційна інформація про дози учасників ЛНА повинна була збігатися до Національного реєстру (НР) осіб, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС. В результаті, хоча ця умова не завжди виконувалась, найбільш повна та узагальнена інформація про індивідуальні дози ліквідаторів була зосереджена саме в НР. Таким чином, найбільш доцільним було б базування досліджень, які плануються, на групі ліквідаторів, включених до НР.

Разом з тим, точність та достовірність офіційних даних про індивідуальні дози опромінення учасників ЛНА викликають серйозні сумніви і, як наслідок, практичне застосування масиву дозиметричних даних, які є, надзвичайно утруднене, якщо взагалі можливе. Сьогодні, має місце надто обережне відношення до офіційних записів про дози і, відповідно, побоювання відносно якості дозиметричної інформації, що приводить до відмови від використання цих даних в солідних пост-Чорнобильських дослідженнях.

Між тим, широко розповсюджена думка про низьку якість даних про індивідуальні дози ліквідаторів базується, в першу чергу, на вельми незвичній та важкопояснюваній формі дозового розподілу, що має різкий максимум в районі діючої в період ЛНА дозової границі і обривається практично до нуля правіше цього значення. Більш глибоко це питання раніше ніколи не досліджувалось, що привело до апріорної відмови від застосування офіційних даних про дози.

Метою даної роботи було виробити об'єктивні критерії оцінки якості дозиметричних даних НР і намагатися оцінити достовірність наявних даних з точки зору цих критеріїв. Кінцевою метою такого аналізу було вироблення обґрунтованого висновку про ступінь застосованості офіційних записів про дози в рамках дослідження медичних наслідків аварії на ЧАЕС..

Як наслідок проведених досліджень були отримані наступні основні результати:

1. Розроблені основні підходи та методологія оцінки якості інформації стосовно доз опромінення учасників ЛНА. Отримані результати можна охарактеризувати як досить обнадійливі. Отримані досить вагомі аргументи на користь того, що в випадку військових ліквідаторів практично була відсутня навмисна фальсифікація доз, а мало місце жорстке управління дозозатратами.

2. Разом з тим, по ходу виконання роботи з'ясувалось, що в даних НР відсутній ряд параметрів, необхідних для проведення аналізу. Оскільки така допоміжна інформація може відігравати ключову роль при аналізі та категорюванні даних, тепер розглядаються можливі шляхи заповнення цього пробілу в даних.

3. З врахуванням наукової та соціальної важливості, питання про достовірність дозиметричних даних потребує особливо прискіпливого вивчення з використанням додаткової інформації про відомчу належність ліквідаторів, місце та характер робіт, спосіб дозиметричного моніторингу. Завершальний висновок про істинність дозових записів може бути зробленим після їх валідації незалежними методами ретроспективної дозиметрії.

4. Роботу по верифікації та поглибленому аналізу існуючих тепер даних доцільно продовжити по слідуючим напрямкам:

- доповнення існуючої в НР інформації результатами опитування ліквідаторів і даними незалежних джерел;
- отримання додаткових критеріїв з метою більш адекватної кластеризації даних;
- оцінка та індивідуалізація похибок, характерних для методів визначення доз, що застосовувались в період ЛНА.



UA0000217

Вплив малих доз іонізуючого випромінювання на характеристики індукованої флуоресценції вищих рослин

Д.В.Корбутяк, О.І.Левчик**, Е.Г.Гуле, М.Д.Кучма***, Л.В.Скрипка

Інститут фізики напівпровідників НАНУ, *Чорнобильський державний науково-технічний центр міжнародних досліджень, **Центр аерокосмічних досліджень ІГН НАНУ

В лабораторних умовах були проведені дослідження біометричних параметрів (довжина кореня, висота рослин, БП) та спектрів індукованої лазером флуоресценції (СФ, λ фл. = 337,1 нм, $\Delta\lambda$ фл. = 400 - 800 нм) рослин в зв'язку з впливом малих доз іонізуючого випромінювання. На 7-15 добових проростках ярового ячменю двох різних по радіочутливості сортів вивчені ступені впливу різних доз гострого іонізуючого випромінювання (3,7,15 та 30 Гр) на СФ у цілому та на окремі смуги флуоресценції на певних довжинах хвиль за часом і в зв'язку з генетичними особливостями. Встановлена відсутність прямої залежності змін БП та СФ від дози. У кожному відрізку часу вплив різних доз на БП і окремі смуги СФ був специфічним, так у ряді випадків менша доза опромінення спричиняла більший вплив. В той же час, встановлено, що загальною тенденцією для СФ є посилення ступеня впливу на їх синю зону ефекту дії іонізуючого опромінення з часом незалежно від розміру дози. Дослідження СФ складчастої паренхіми хвої різного віку сосен, що зростають на ділянці "Факел" колишнього рудого лісу, виявило суттєві зміни деформації СФ з часом у порівнянні з контролем (гілки сосни з м.Київ). Встановлено, що у контрольних рослин перерозподіл інтенсивності флуоресценції по СФ на користь синьої зони з віком хвої відбувається головним чином за рахунок значного збільшення інтенсивності синьої зони при незначному зниженні червоної зони, тоді як у дослідного варіанта цей процес відбувається виключно внаслідок зниження інтенсивності червоної зони при незмінній синій і не має прямої залежності від величини активності інкорпорованих радіонуклідів. Аналіз мінливості інтенсивності флуоресценції на окремих довжинах хвиль виявив її значне зростання у найбільш молодих гілок дослідного варіанту у порівнянні з контролем.



UA0000218

Дослідження впливу механо-індукованих парамагнітних центрів на достовірність і точність визначення аварійної дози по сигналах ЕПР емалі зубів

С.В.Шолом, Л.Ф.Пасальська, В.В.Чумак

Науково-виробнича фірма "РОСА"

Метою даної роботи було дослідження впливу подрібнення зразків емалі, що звичайно застосовується в рутинній ЕПР-дозиметрії, на характеристики (інтенсивність, радіаційна чутливість) двох її основних парамагнітних центрів. Дослідження проводились в широкому діапазоні використовуваних фракцій з різним розміром зерен, був також здійснений експеримент з оцінкою впливу подрібнення на попередньо опромінений зразок.

Із літератури відомо [1-2], що обидва типових сигнали ЕПР емалі: з $g=2.0045$ (так званий фоновий сигнал) і з $g=2.0018$ (так званий радіаційно-чутливий сигнал) можуть змінюватися під час приготування емалі, коли застосовуються різного типу подрібнення. Більш того, в роботі [3] повідомлялось, що подрібнення може справляти суттєвий вплив на радіаційну чутливість емалі.

Один із самих великих зубів з вагою чистої емалі 675 мг був відібраний для досліджень. Емаль відділялась від дентину хімічним методом і практично не зазнавала впливу подрібнення в процесі приготування. 14 аліквот цього зуба з розміром зерен в діапазоні від кількох десятків мікронів до кількох міліметрів були використані під час експерименту. Частина зуба попередньо (перед подрібненням) була опромінена дозою 6 Гр. Ця доза розглядалась далі як аналог "невідомої" аварійної дози, значення якої мало бути реконструйованим з використанням різних фракцій.

Для встановлення радіаційної чутливості аліквот було зроблено 7 додаткових опромінь кожної аліквоти. Кожне доопромінення всіх аліквот проводилось в один і той же день, відповідна реєстрація спектрів ЕПР була зроблена в один і той же день також. Це дозволило зменшити можливу додаткову похибку, пов'язану з нестабільністю роботи спектрометра в різні дні.

Записи спектрів ЕПР зразків проводились на спектрометрі ЕПР в Х-діапазоні (Bruker ECS-106) при типових для методики ЕПР-дозиметрії параметрах реєстрації.

Вплив подрібнення для випадку неопроміненого зразка в основному проявляється у вигляді залежності інтенсивності фонового сигналу від розміру зерен. Інтенсивність цього сигналу збільшувалась в межах вивченого діапазону розмірів зерен від 1, що відповідало сигналу в великих зернах, до 1.75, що відповідало сигналу в зернах менших, ніж 75 мкм.

Другим проявом впливу подрібнення були невеликі варіації радіаційної чутливості як опроміненої, так і неопроміненої частин зуба, при зміні розміру зерен. Для пояснення цих варіацій нами була запропонована і використана відповідна модель.

На практиці варіації радіаційної чутливості при зміні розміру зерен приводять до відмінності значень дози, яка реконструюється, від заданої. Знайдено, що в гіршому випадку, коли використовується фракція з розміром менш ніж 75 мкм, додаткова похибка у визначенні дози внаслідок впливу подрібнення на радіаційну чутливість складає близько 10 %, при використанні ж фракції в межах 100-850 мкм ця додаткова похибка є суттєво меншою.



UA0000219

Дослідження впливу ультрафіолетового та сонячного випромінювання в методиці ретроспективної ЕПР-дозиметрії по емалі зубів

С.В.Шолом, В.В.Чумак

Науково-виробнича фірма "РОСА"

Відомо, що сонячне проміння може ефективно впливати як на сигнал емалі з $g=2.0045$ [1], так і на радіаційно-наведений сигнал з $g=2.0018$ [2]. Останній факт є найбільш критичним для ЕПР-дозиметрії, так як до цього часу не знайдено способу встановити, яка

частина центрів з $g=2.0018$ спричиняється гама-випромінюванням, а яка - сонячним випромінюванням.

Одним із пропонованих можливих рішень вищевказаної проблеми є відмова від використання в ретроспективній дозиметрії різців, як тих, що найбільш зазнають впливу сонячного випромінювання. Але таке рішення уявляється спрощеним, тим більше що в деяких випадках ультрафіолетове (УФ) опромінення горла застосовується по медичним показникам, і в цих випадках неможливо прогнозувати, які зуби та в яких дозах будуть опромінені. Таким чином, було б корисним мати деякий критерій можливої опроміненості емалі ультрафіолетовим або сонячним випромінюванням. Знаходження такого критерію було метою даної роботи.

Для дослідження використовувались зерна емалі з розміром 250-600 мкм, отримані шляхом механічного видалення дентину твердосплавними борами з подальшим подрібненням в агатовій ступці. Чотири зразки були приготовлені в такий спосіб. Додатково, пластина емалі товщиною 1.10 ± 0.01 мм була отримана поліруванням масивного шматочка емалі на алмазному крузі. Ця пластина була використана для визначення профілю дози від опромінення світлом.

Зразки емалі були опромінені як природним сонячним світлом, так і під ультрафіолетовими лампами, а також на гама-джерелі.

Реєстрація спектрів виконувалась на спектрометрі ЕПР моделі ECS-106. Потужність НВЧ поля та амплітуда модуляції змінювались в широких межах, інші параметри реєстрації були стандартними. Третя лінія еталонного зразку $Mn^{2+}:MgO$, постійно розміщеного в резонаторі, використовувалась для нормалізації спектрів відносно значень g -фактора.

Як один із результатів дослідження показано, що сонячне та УФ випромінювання впливає на інтенсивність щонайменше 4 парамагнітних центрів: двох відомих з $g=2.0045$ (нативний сигнал емалі зуба) і з $g=2.0018$ (радіаційно-наведений сигнал емалі) та двох нових з $g=2.0052$ і $g=2.0088$. При порівнянні спектрів зразків емалі, опромінених фотонами та гама-квантами, знайдено, що два останніх сигнали є стабільними, чутливими як до гама-випромінювання, так і до фотонів сонячного випромінювання. Величина чутливості до цих двох видів випромінювання виявилась суттєво різною, що дало можливість використовувати сигнали з $g=2.0052$ та $g=2.0088$ як індикатори "доз" від сонячного опромінення в емалі. Як приклад, були знайдені числові значення відношення інтенсивностей сигналів з $g=2.0088$ та $g=2.0018$ в емалі після її опромінення тільки сонячним світлом або тільки гама-випромінюванням відповідно.

Як результат експерименту з травленням пластини емалі в соляній кислоті, було знайдено глибину поверхневого шару, в межах якого переважно накопичуються парамагнітні центри після УФ опромінення. Використовуючи емпіричні характеристики (вага, розміри) різців (це зуби, що найбільш піддаються впливу УФ випромінювання), показано, що якщо за допомогою стравлення зменшити вклад в дозу від УФ опромінення в $e=2.71$ разів, то емалі, що залишиться після травлення, буде достатньо для реконструкції гама-дозы порядку 200 мГр або більше. В практичній ЕПР-дозиметрії, об'єднуючи метод травлення з методом оцінки співвідношення інтенсивностей сигналів з $g=2.0088$ та $g=2.0018$, можливо досягти максимальної точності при визначенні аварійної дози в емалі, одночасно опроміненої сонячним та гама випромінюванням.



UA0000220

Застосування польової (in situ) спектрометрії в умовах зони відчуження

А.Г.Ісаєв, В.А.Лібман, І.П.Столяревський

Чорнобильський Науково-технічний Центр Міжнародних Досліджень

Зроблено аналітичний огляд закордонних публікацій з методології in situ спектрометрії, котра здобула велике значення як сучасний спектральний засіб вивчення просторового розподілу гама-поля, утвореного локальними чи розподіленими гама-випромінювачами.

Огляд виконано з метою подальшої розробки (разом з Харківським ДНВО "Метрологія") методики атестації польового гама-спектрометра, враховуючи зростаючий

попит на інформацію про польову гама-спектрометрію та відсутність вітчизняних публікацій на цю тему.

На прикладі портативного приладу "NOMAD" з напівпровідниковим детектором із особливо чистого германію (HPGe), що використовується в Чорнобильській центральній лабораторії, детально розглядаються питання теорії, градування та застосування польового гама-спектрометра в умовах зони відчуження.

Розглядаються особливості форми спектрів польового гама-спектрометра в умовах різних рівнів забруднення.

Порівнюються значення потужності дози, що одержані за допомогою різних марок дозиметрів, та сума понуклідних доз, визначених із гама-спектрів NOMAD'у.

Коротко згадуються інші можливості використання польового гама-спектрометра:

- а) під час кризових ситуацій на ядерних об'єктах
 - на протязі 1 – 2 годин з'ясувати нуклідний склад викиду та рівень забруднення території;
- б) для контролю за ядерними об'єктами під час нормальної роботи
 - періодичний контроль радіаційного стану в обумовлених місцях навколо ядерного об'єкту;
- в) при поводженні з РАВ
 - визначити радіонуклідний склад гама-випромінювачів, що знаходяться у ПТЛРВ та ПЗРВ;
 - визначити радіонуклідний склад гама-випромінювачів, що знаходяться у контейнерах з РАВ;



UA0000221

Розвиток і практичне використання методів реєстрації твердотільними трековими детекторами ядер для вивчення форм знаходження трансуранових елементів в умовах оточуючого середовища

В.В.Демчук, О.Б.Костеж, В.В.Музалевський, В.В.Лутковський

Чорнобильське Відділення УкрНДГМІ Держкомгідромету.

В роботі розглянуті теоретичні та практичні питання застосування твердотільних трекових детекторів ядер та методу макрорадіографії для визначення вмісту та форм знаходження трансуранових елементів в умовах оточуючого середовища.

Традиційні методи дослідження вмісту трансуранових елементів (радіохімічний аналіз, альфа-спектрометрія) дозволяють отримати інтегральну оцінку активності в зразках. При цьому відбувається руйнування зразка.

Метод реєстрації на ТТДЯ оснований на реєстрації α -випромінювання дозволяє:

- реєструвати виключно альфа-активність зразка;
- визначити просторовий розподіл альфа-активності в зразках;
- вимірювати розміри та активність паливовміщуючих часток, визначати сумарну альфа-активність трансуранових елементів, обраховувати кількість часток;
- виконувати неруйнуючий прямий контроль зразків;
- проводити низькофонові вимірювання при одночасному паралельному експонуванні великої кількості зразків;
- досліджувати форми, трансформацію та міграційні характеристики паливовміщуючих часток.

В роботі використовувались детектори CR-39 (поліамілкарбонат) та LR-115 (пітрат целюлози). Обидва пластики придатні для детектування α -випромінювання трансуранових елементів. Інтервал енергій реєстрації для CR-39 від 0.1 до 85 Мев, а для LR-115 від 0.1 до 4-5 Мев.

Відпрацьовані методи реєстрації альфа-активних ТУЕ в зразках оточуючого середовища на CR-39, які включають: 1) розрахунки та експериментальну калібровку ефективності CR-39 для ідеальної сферичної паливної частки, а також для плоского зразку α -випромінювача; 2) розробку та виготовлення термостата з високоточною температурною

стабілізацією; 3) відпрацьовані режими травлення ТТДЯ; 4) оцінена мінімально детектована активність на СР-39.

В роботі проведено аналіз розмірів, альфа-активності паливних часток в ґрунтах ближньої зони ЧАЕС, розподіл альфа-активності з глибиною ґрунту.

На 1997 рік планується:

- розробка автоматизованої обробки та аналіз форм треків на твердотільних треківих детекторах;
- вивчення розподілу трансуранових елементів (ТУЕ) в паливних частках, колоїдній та іонній формах на поверхні та по профілю ґрунту;
- вивчення форм знаходження ТУЕ для різних напрямків випадіння у зоні відчуження.



UA0000222

Розробка моделей та ревізія доз, отриманих евакуйованим населенням 30-км зони і м.Прий'яті

В.В.Чумак, Ю.В.Павленко

Науково - виробнича фірма "РОСА"

Існуючі дані про індивідуальні дози опромінення евакуантів (близько 30000 значень доз зовнішнього опромінення) були отримані з використанням спрощеної дозиметричної моделі та ряду припущень, справедливості котрих викликає в теперішній час великі сумніви.

При детермінованому підході похибка визначення індивідуальних доз зовнішнього опромінення може значним чином вплинути на результат розрахунку. Вона обумовлена різними причинами: похибка визначення потужності експозиційної дози, неточність при визначенні часу знаходження в приміщенні, неоднозначність коефіцієнта екранування. В зв'язку з цим виникла необхідність перегляду отриманих раніше індивідуальних оцінок доз опромінення осіб, евакуйованих з 30-км зони та м.Прий'яті, для внесення їх в Національний реєстр.

Перераховані фактори були вивчені й описані в термінах теорії ймовірностей і, враховуючи отримані результати, була розроблена емітаційно-стохастична модель розрахунку індивідуальних доз опромінення.

Основу моделі складає наступна формула:

$$D = \sum_{d=1}^{devac} \bar{D}(d, V_d) \cdot [\bar{t}_{out}(d) \cdot J_{out} + (24 - \bar{t}_{out}(d) \cdot \bar{S} \cdot J_{in})]$$

де: $\bar{D}(d, V_d)$ - можливе середнє значення потужності дози в день d в населеному пункті V_d ;

$\bar{t}_{out}(d)$ - ймовірний час, протягом якого людина знаходилася за межами помешкання в день d ;

$J_{in} J_{out}$ - випадкові величини, що характеризують вплив взаємного розташування людини та джерела випромінювання;

$\bar{S}$ - можливе значення коефіцієнта екранування з врахуванням типу джерела ("хмара", "випадіння"), матеріалу ("цегла", "глина-дерево") та енергетичного спектра в конкретний день;

$devac$ - день після аварії, коли була евакуйована людина.

Кожна змінна вказаної формули моделюється з врахуванням того, які невизначеності виникають при її використанні.

Важливу роль для розрахунку дози грає визначення значень параметрів розподілів модифікуючих коефіцієнтів, так як їх величина безпосередньо впливає на точність отриманого результату. Модифікуючі коефіцієнти, які представляються в вигляді функції розподілу ймовірності (в протилежність єдиному значенню, яке використовується в разі детермінованої моделі), описують як природу джерела невизначеності (форма розподілу), так і ступень цієї невизначеності (дисперсія). При описанні розподілів вхідних параметрів ми

керувалися також уявленнями про можливу присутність незалежних джерел невизначеностей, які вносять свій вклад в невизначеність результуючої дозової оцінки.

В результаті виконаних робіт була розроблена емітаційно-стохастична модель розрахунку індивідуальних доз опромінення осіб, що були евакуйовані з 30-км зони та м.Прип'яті. Були переглянуті коефіцієнти екранування житлових будинків з урахуванням реальних умов опромінення та конструктивних особливостей міських і сільських осель. На основі розробленої моделі отримані частотні розподіли індивідуальних доз опромінення для 12632 мешканців м.Прип'яті.



UA0000223

Розробка нових підходів в інструментальній ретроспективній дозиметрії місцевості та технічних об'єктів

О.Б.Брик, Е.В.Соботович, В.В.Радчук

ІГМР НАН України, ДНЦРОС НАН та МНС України

Інструментальна ретроспективна дозиметрія місцевості та технічних об'єктів має істотне значення не тільки для відновлення їх радіаційної історії, але й для розробки науково-обґрунтованих прогнозів та розробки соціально-економічних програм, пов'язаних з аварією на ЧАЕС.

Крім традиційних методів інструментальної ретроспективної дозиметрії, таких як електронний парамагнітний резонанс та термостимульована люмінесценція, нами розроблений і використаний для реконструкції доз ряд нових методів та підходів. Нові методи засновані на кінетичних ефектах в рентгенолюмінесценції /1/, на магнітоелектричних ефектах в парамагнітному резонансі, а також на використанні особливостей структури біомінералів та особливостей характеристик радіаційних дефектів, створюваних різними типами радіаційних випромінювань.

Розроблені нами нові методики реконструкції доз мають цілий ряд переваг в порівнянні з традиційними методами. Так метод, заснований на кінетичних ефектах в рентгенолюмінесценції, має високу чутливість і вимагає невеликі кількості досліджуваного матеріалу; метод, що ґрунтується на магнітоелектричних ефектах в ЕПР, не є руйнівним методом. На основі проведених нами досліджень з'являються можливості одержувати додаткову інформацію про досліджуваний об'єкт, яка пов'язана з розділенням внеску в дозу по роках, а також з розділенням внеску в дозу від різних типів випромінювань.

Нами досліджені зразки кварцу, виділеного з матеріалів будівельних конструкцій різних споруд із зони аварії на ЧАЕС. Досліджені також зразки кварцу, відділеного з ґрунтів в районах, приурочених до місць захоронення РАВ. Крім того досліджені раковини молюсків з водоймищ 30-ти кілометрової зони та поблизу станції, а також об'єкти рослинного світу (мох, зерна злакових культур).

В результаті проведених досліджень одержані такі дані про величини дозових навантажень кварцу, відібраного в різних точках нижченазваних районів. В м.Чорнобиль (0.6-0.9) Гр, в м.Прип'ять (3-6) Гр, села Шепеличі (2-3) Гр, Нова Красниця (2-4) Гр, Товстий Ліс (3-9) Гр, станція Янов (4-9) Гр, Управління будівництва АЕС (9-11) Гр, гаражі заводу «Юпітер» (15-17) Гр, гаражі біля хутору Підлісний (25-31) Гр. Встановлено, що для зразків кварцу з ґрунту в місцях поховання високозабруднених ґрунтів в районі «Рижого лісу» внесок в дозу, пов'язаний з аварією, дорівнює приблизно 30 Гр. Встановлено, що для раковин та молюсків в районі м.Чорнобиль підсумкові дози внутрішнього і зовнішнього опромінення досягають 2 Гр, а в водоймах поблизу станції - до 10 Гр і більше. Одержані попередні дані про дозові навантаження дерев в районі Рижого лісу, а також розроблені методики розділення їх дозових навантажень по роках.

Методами інструментальної ретроспективної дозиметрії вивчена динаміка змін дозових навантажень в часі для різних об'єктів, які зазнали радіаційного впливу після аварії. Вивчена також роль вологи при жорстких радіаційних впливах в руйнуванні матеріалів будівельних конструкцій. Показано, що названі вище дослідження дозволяють робити

науково-обґрунтовані прогнози майбутніх дозових навантажень, а також робити прогнози поведінки матеріалів будівельних конструкцій в режимі жорстких радіаційних опромінювань.



UA0000224

Розробка системи аварійного та поточного аналізу індивідуальних та колективних доз опромінення населення

В.Б.Берковський, Г.Г.Ратія, Ю.В.Бончук

Науковий центр радіаційної медицини (НЦРМ) Академії медичних наук України

До теперішнього часу в Україні відсутня науково-обґрунтована система віко-залежних границь вмісту радіонуклідів в організмі людини, контрольних та граничних рівнів вмісту радіонуклідів в елементах навколишнього середовища та продуктах харчування. Для розв'язання цих проблем, а також для оперативного аналізу поточних та очікуваних дозових навантажень потрібне створення комп'ютерної системи, яка забезпечує проведення відповідних моделюючих розрахунків.

Розрахунок доз внутрішнього опромінення людини виконується шляхом моделювання переносу радіонуклідів через бар'єрні органи, моделювання динаміки метаболічних процесів в організмі, розрахунку транспорту енергії іонізуючого випромінювання між органами, а також у середині органів та тканин. Зважаючи на складності реальних процесів, що проходять в організмі, використовуються моделі, побудовані на основі диференціальних рівнянь першого порядку зі змінними у часі коефіцієнтами.

В результаті проведених досліджень була виконана оптимізація алгоритмів моделювання процесів метаболізму в системних органах та тканинах людей різного віку. Одержані алгоритми являють собою високоефективні спеціалізовані засоби моделювання обмінних процесів, що відбуваються у людському організмі.

Алгоритми були застосовані для розробки елементів комп'ютерної системи оцінки та прогнозу індивідуальних та колективних доз внутрішнього опромінення населення. Створено модуль комп'ютерного коду, що моделює процеси аеродинамічного та термодинамічного відкладення радіоаерозолів у відділах дихальної системи людини. Результатом роботи створеного модуля є рівні відкладень монодисперсних та полідисперсних аерозолів у відділах дихальної системи людини, функція залежності відкладень від АМАД аерозолію, залежність розподілу часток аерозолію, відкладеного в різних відділах дихальної системи, від АМАД аерозолію, який вдихається.

Розроблено модуль комп'ютерного коду, що моделює муко-циліарний механізм, макрофагування, розчинення у міжклітинній рідині і фізико-хімічні трансформації часток радіоаерозолів в легенях людини. В ньому виконується розрахунок транспорту радіонуклідів, які відклалися, в дихальній системі людини, і оцінюється потік радіонуклідів, який надходить до шлунково-кишкового тракту і в кров. В розробленому модулі можливе проведення розрахунку вмісту радіонуклідів в системних органах і тканинах з використанням як функцій впливу значень потоків радіонуклідів до шлунково-кишкового тракту і в кров.

Створено програмний модуль, що моделює процеси переносу енергії іонізуючого випромінювання в тканинах респіраторного тракту. Цей модуль дозволяє обчислити питому ефективну енергію за методами, рекомендованими МКРЗ.

Розроблені програмні модулі є елементами спеціалізованої бібліотеки дозиметричних моделей людини. Модулі виконані мовою програмування Delphi фірми Borland International, яка являє собою об'єктно-орієнтоване розширення мови Pascal. Це дозволяє викликати потрібний розрахунок з будь-якої програми Delphi шляхом простого підключення модулів до програми. Для перевірки працездатності модулів була створена спеціальна тестова програма, результати якої добре співпали з відповідними даними, поданими в Публікації 66 МКРЗ.

Модулі будуть використані у подальшій роботі для створення інтегрованої комп'ютерної системи оцінки і прогнозу індивідуальних та колективних доз внутрішнього опромінення населення, що призначена для використання при поточному дозиметричному

моніторингу, в умовах радіаційних аварій різного ступеня важкості, а також для цілей розробки радіаційних регламентів.



UA0000225

Комплексний моніторинг в атомній енергетиці

Ю.Л.Забулонов, Г.В.Лисиченко*

ІНЕКО, *ДНЦ РНС

В усіх країнах світу після аварії на Чорнобильській атомній станції суттєво підвищилися нормативні вимоги до будівництва та експлуатації атомних станцій (АЕС). В першу чергу ці вимоги стосуються питань підвищення надійності всіх технологічних вузлів та систем ядерних реакторів АЕС, а також ядерної та екологічної безпеки.

Збільшення потужності АЕС до 4-6 блоків призводить до вилучення під ці об'єкти значних територій. Експлуатація АЕС потребує використання великої кількості води встановленої якості. В зонах впливу потужних АЕС виникає значне техногенне навантаження на навколишнє природне середовище (теплове, хімічне та радіаційне), активізуються деякі небезпечні геодинамічні процеси. В цих зонах формуються специфічні природно-техногенні системи з підвищеним впливом негативних геолого-екологічних факторів (підтоплення, зміни мікросейсмічного режиму, активізація процесів вилуження ґрунтів, зміни гідрохімічного режиму водойм-охолоджувачів та ін). Ці процеси суттєво впливають на рівень загальної та ядерної безпеки АЕС, з ними пов'язаний підвищений інженерний ризик функціонування цих об'єктів.

Виявлення небезпечних геолого-екологічних факторів природного та техногенного походження (таких, що впливають на інженерну стійкість АЕС та можуть викликати аварійні ситуації), а також своєчасне застосування контрзаходів по упередженню їх негативної дії (відповідних заходів по захисту інженерних споруд, населення та довкілля), є необхідною умовою підвищення загальної безпеки при експлуатації АЕС та можливе лише за умов забезпечення функціонування систем оперативного комплексного моніторингу.

Сучасні моніторингові спостереження за змінами стану геологічного середовища в зонах впливу АЕС обмежуються лише контролем рівня підземних вод, оцінкою теплового режиму, гідрохімічним та біологічним контролем якості води в водоймах-охолоджувачах. Вони виконуються різними відомствами, але оперативно не аналізуються та не відповідають поняттю комплексності, в зв'язку з чим мають низьку ефективність. Системи радіоекологічного контролю в зонах впливу АЕС також не відповідають поняттю оперативності і комплексності. Найбільш складна та багатofункціональна система моніторингу склалася в Зоні відчуження Чорнобильської АЕС, але її формування проходило в багатьох випадках стихійно, в залежності від оперативних завдань, що виникали. Сьогодні система моніторингу Зони відчуження потребує комплексного аналізу та наукового обґрунтування з метою її оптимізації та мінімізації.

Пропонується до впровадження методологія, методика організації зазначених робіт та їх технічна підтримка.

Одною з сучасних технологій дистанційного радіоекологічного контролю є експертна система спостережень - аерогамаспектрометричний комплекс «АСПЕК-3», що розроблена Інститутом екології людини (ІНЕКО) спільно з фахівцями Державного наукового центру радіогеохімії навколишнього середовища НАНУ та МНС України, яка за технічними показниками відповідає вимогам найкращих світових аналогів.

Для наземних моніторингових спостережень також пропонуються нові технічні засоби:

- гама- бета спектрометр - радіометр - дозиметр багатоцільового призначення «Сіріус»;
- лазерний аналізатор для оцінки інтегральної токсичності об'єктів середовища (вода, ґрунти, різні матеріали);
- спектрометр для контролю внутрішнього випромінювання людини «СкринерІ-3М».

Вказані технічні засоби та методики захищені патентами та авторськими свідоцтвами.

**Комп'ютерний інтерактивний пакет “Дози, Ризики, Контрзаходи, Аналіз” (ДРКА)**

І.А.Ліхтарьов, Л.М.Ковган, Р.Р.Глувчинський, С.Є.Вавілов, А.В.Панчук, А.І.Пелюх, І.А.Кайро,
В.М.Шпак, М.М.Талерко

Науковий Центр Радіаційної Медицини АМН України

Роботи 1996 року по подальшому розвитку та удосконаленню інтерактивного пакету електронних карт - ДРКА дозволили створити винятковий продукт комп'ютерного управління та радіологічного аналізу даних: систему, яка дозволяє узагальнювати, візуалізувати (у вигляді електронних карт) та аналізувати різноманітну радіоекологічну та дозиметричну інформацію для тих територій України, що попали під вплив Чорнобильської аварії. При підготовці версії 3.1 ДРКА зокрема було здійснено слідує:

1. Програмна основа ДРКА була повністю переконструйована на світовий варіант з орієнтацією на використання мови Delphi (v.2.0), а також бази даних ORACUL і SQL-серверу в середовищах WINDOWS 95, WINDOWS-NT.
2. Переконструйовані локальні бази даних з установленням реляційних зв'язків між слідує ми інформаційними масивами:
 - адміністративно-географічний (списки і коди областей, районів, населених пунктів, а також географічних координат населених пунктів і кордонів областей та районів); інформація щодо радіологічного стану довкілля населеного пункту (результати вимірювань та середньорічні рівні ^{137}Cs та ^{90}Sr у ґрунті, молоці, картоплі та інших продуктів харчування);
 - бази даних, що містять результати паспортизації населених пунктів: паспортні дози опромінення щитовидної залози та результати щорічних загальнодозиметричних паспортизацій;
 - бази даних, які містять рівні індивідуального опромінювання та рівні забруднення організму людей ^{137}Cs ;
 - спеціальна демографічна база даних населення України.
3. Розробка і включення в пакет ДРКА блоку розрахунку ряду статистичних характеристик радіоекологічної та дозиметричної інформації: середнє, максимальне, мінімальне значення, дисперсія, 5% та 95% квантилі та ін.
4. Зформовано блок, що включає останні версії моделей ретроспективної та прогнозовної дозиметрії, які дозволяють отримати оцінки середньогрупових (рік, фах) та колективних доз опромінення. Ці моделі верифіковані на масивах даних, що сформувались як результат радіоекологічного та дозиметричного моніторингу за 10 післячорнобильських років. Особливе місце займають процедури оцінки невизначеності показників радіаційного стану, а також невизначеності кінцевих дозових оцінок.
5. Блок побудови ізоліній показників радіологічної та дозиметричної обстановки (на електронних картах) реалізовано в новому математичному середовищі. Система формування ізоліній передбачає оптимізуючий механізм автоматичного згладжування на нерегулярній триангулярній сітці. Подібна система відсутня в таких відомих стандартних пакетах, що використовують такі ГІС-пакети, як “MapInfo”, “ArcInfo”.
6. ДРКА-система версії 3.1 містить спеціальні блоки, що генерують довільні сценарії розвитку ранньої фази аварії, та блоки оцінки різних видів ризику.

Як було передбачено нова версія ДРКА комплементарна до інформаційних підсистем і систем “ІнформЧорнобиль”.



UA0000227

Наукове обґрунтування заходів по зменшенню сумарного і радіаційного ризику втрати здоров'я населення і критеріїв оцінки їх ефективності для населення, яке проживає на забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС територіях Рівненської і Волинської областей

І.П.Лось, Г.В.Федосенко, В.Н.Корзун, О.М.Перевозніков, О.В.Горицький*

Науковий центр радіаційної медицини АМН України, *Науково-виробнича фірма "РОСА"

В рамках проведеної в 1996 році роботи дана оцінка колективних та індивідуальних доз опромінення (аварійного і неаварійного походження) населення Рівненської та Волинської областей. Для планування захисних заходів визначена структура сумарних доз опромінення населення цих регіонів, можливість зменшення окремих їх компонентів.

На основі отриманих даних встановлено, що незважаючи на низькі щільності забруднення території Рівненської і Волинської областей, рівні внутрішнього опромінення населення є досить високими у порівнянні з іншими регіонами. Рівні внутрішнього опромінення населення, починаючи з 1993 року, мають стійку тенденцію до зростання. Основний внесок в надходження радіоцезію в організм жителів з добовим раціоном дають молоко (55,2%) і картопля (18,3%).

Середні річні індивідуальні ефективні дози внутрішнього опромінення населення сільських районів Рівненської області (626,5 тис. жителів) складають $0,94 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$. При цьому, максимальне значення становить $6,3 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$, а мінімальне - $0,13 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$. Середні річні індивідуальні ефективні дози зовнішнього опромінення для цієї ж кількості населення складають $0,21 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ в межах коливань від 0,05 до $0,84 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$.

Для сільського населення Волинської області (522,1 тис. жителів) середні річні індивідуальні ефективні дози внутрішнього опромінення складають $1,27 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ при мінімальному значенні - $0,10 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ і максимальному - $2,51 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$. При цьому, середні річні індивідуальні ефективні дози зовнішнього опромінення складають $0,08 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ в інтервалі від 0,02 до $0,25 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$.

В структурі індивідуальних сумарних ефективних доз опромінення населення регіонів, що досліджуються, значний внесок мають джерела "неаварійного" походження, і в першу чергу за рахунок вмісту радону в повітрі житлових приміщень. Його внесок в індивідуальну сумарну ефективну дозу опромінення жителів Рівненської області становить до 50%, а жителів Волинської області - до 25%.

Анкетне опитування дало можливість оцінити реакцію населення на контрзаходи, реалізовані в цих районах. Дана оцінка реалізованих контрзаходів за критерієм попередженої дози. Визначена дозова та економічна ефективність протирадіаційних заходів по зниженню доз внутрішнього опромінення шляхом очищення молока.

Як найбільш доцільний контрзахід підготовлений та опублікований інформаційний буклет "Радіація, харчування, здоров'я", в якому викладені найбільш ефективні і доступні заходи по збереженню здоров'я людей, по зниженню доз опромінення джерелами аварійного і неаварійного походження в даний період.

На етап 1997 року планується продовження наукових досліджень по обґрунтуванню контрзаходів для населених пунктів, де індивідуальні дози опромінення найбільші.



UA0000228

Методичні підходи до оцінки доз внутрішнього опромінення від ТУЕ та стронцію-90 на пізньому етапі аварії на ЧАЕС

О.О.Бондаренко, В.С.Рєпін, Н.Ю.Новак, Б.Б.Арясов, С.Ю.Нечаєв

НДІ радіаційного захисту АТН України

В роботі наводиться динаміка співвідношення внутрішньої та зовнішньої компонент доз для людей, що проживають в 30-кілометровій зоні ЧАЕС та використовують в раціоні продукти власного господарства. Показано, що в 1996 році доза внутрішнього опромінення стала вищою за дозу зовнішнього опромінення для співвідношення радіонуклідів,

характерного для 30-км зони. Припускається, що тенденція збільшення внеску внутрішнього опромінення збережеться.

Для детального коректного розрахунку дози внутрішнього опромінення розроблена і приводиться повна феноменологічна схема формування доз внутрішнього опромінення.

Показано, що для самоселів дози від ТУЕ за рахунок надходження з продуктами харчування на порядок перевищують дози, обумовлені інгаляційною компонентою. Для ізотопів цезію і стронцію це співвідношення ще вище за рахунок значно більш високих коефіцієнтів їх переходу у ланцюзі ґрунт-раціон-людина. Наведені результати розрахунків, які показують, що основним дозоутворюючим фактором серед ТУЕ на пізньому етапі аварії стає америцій. Дози від ^{137}Cs і ^{90}Sr дають основний внесок в дозу внутрішнього опромінення та приблизно дорівнюють одна одній.

Пропонуються критерії регламентації поточної діяльності та планування довгострокової стратегії в Зоні відчуження на основі дозових квот та контрольних рівнів за окремими радіонуклідами та факторами опромінення. Обґрунтовується необхідність розробки підходів до районування Зони у вигляді спеціалізованого дозиметричного кадастру.



UA0000229

Прискорений метод визначення дозоутворюючих радіонуклідів та його застосування для моніторингу навколишнього середовища

В.В.Лукачина, В.М.Кірсенко, В.А.Лібман, В.Є.Тепікін, І.П.Столяревський, А.Г.Ісаєв

ЧоНЦМД (Чорнобильський Науково-технічний Центр Міжнародних Досліджень)

За планом 1996 року розроблена та подана на державну атестацію в Харківське ДНВО «Метрологія» методика експресного визначення ^{241}Am в ґрунтах та об'єктах рослинного походження з Зони відчуження ЧАЕС. Методика базується на γ -спектрометричному визначенні цього радіонукліда після його радіохімічного відділення від надлишку присутніх у пробі радіонуклідів $^{134,137}\text{Cs}$ та ^{90}Sr , що заважають визначенню америцію. Хімічний вихід ^{241}Am визначається з допомогою ^{154}Eu , котрий з досить непоганою точністю може бути визначений γ -спектрометрично до розчинення проби та в препараті америцію. Методика характеризується значно меншою працеемкістю та більшою швидкістю ніж відомі варіанти рекомендованої МАГАТЕ α -спектрометричної методики.

В продовження цих робіт в радіохімічній лабораторії ЧоНЦМД розроблено та впроваджується в аналітичну практику нова більш швидка методика визначення не тільки ^{241}Am , але й решти головних дозоутворюючих радіонуклідів - $^{134,137}\text{Cs}$, ^{90}Sr , та $^{238,239,240}\text{Pu}$. Значне прискорення та підвищення метрологічних показників при проведенні радіохімічного аналізу за цією методикою обумовлено наступним:

1. Аналіз виконується з однієї наважки проби що дозволяє більш достовірно визначати співвідношення радіонуклідів внаслідок усунення похибки неоднорідності складу проби (особливо, якщо проба містить «гарячі» часточки).
2. На відміну від традиційного аніоніту для вилучення Pu (ВП-1АП), який внаслідок хімічної нестійкості може бути використаний лише один раз, застосований нами фосфоровмісний аніоніт дозволяє багаторазове використання - деякі зразки його уже витримали понад 30 циклів сорбції-десорбції без помітної втрати своїх властивостей. Багаторазове використання аніоніту не тільки прискорює процес аналізу, але і значно його здешевлює. Слід також згадати про кращі кінетичні властивості нового аніоніту.
3. Розроблено новий метод екстракційно-хроматографічного відділення ^{241}Am (разом з $^{154,155}\text{Eu}$ та ^{90}Y) від радіонуклідів $^{134,137}\text{Cs}$ та ^{90}Sr . Досягнуто вищого ступеня вилучення радіонуклідів Cs та Sr з препарату ^{241}Am ніж у попередній методиці.
4. Розроблено також екстракційно-хроматографічний варіант вилучення ^{90}Sr з елюату, що залишається після відділення рідкісноземельних радіонуклідів та америцію. β -радіометричне визначення активності ^{90}Sr може бути виконане

сцинтиляційним методом одразу після його елюювання з колонки, що дозволяє уникнути похибки зумовленої накопиченням ^{90}Y .

Застосування розглянутого методу на прикладі проб деревини та ґрунтів з Відділу лісу ЧОНЦМД а також для аналізу гарячих часточок буде наведено в доповіді.

Згідно з планом роботи на 1997 рік передбачено доопрацювання та державну атестацію наведеної вище методики а також вивчення можливості розділення суміші радіонуклідів Cs, Sr та Am на одній колонці, що призведе до подальшого спрощення аналізу об'єктів навколишнього середовища.



UA0000230

Програма науково-практичних досліджень “Радон” по зменшенню доз опромінення населення, що постраждало внаслідок аварії на ЧАЕС, за рахунок джерел природного походження

Т.О.Павленко, І.П.Лось, М.В.Аксьонов, М.Г.Бузинний, А.В.Бережний

Науковий Центр Радіаційної Медицини АМН України.

Програму науково-практичних досліджень “РАДОН” розпочато у 1992 році. Етап 1996 року містив наступні дослідження:

- обстеження житлових будинків на вміст радону в повітрі та визначення належних ефективних доз (ЕД) опромінення населення сіл Коростеньського району Житомирської області (14 сіл), Рівненської (47 сіл) та Чернігівської областей (35 сіл);
- вимір природних радіонуклідів в пробах питної води в населених пунктах, де визначення ЕД опромінення від радону в повітрі приміщень за результатами попередніх досліджень склала 5 та більше $\text{мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ (100 проб);
- оцінка ефективності зменшення аварійних доз опромінення за рахунок ЕД від радону для обстежених регіонів, забруднених внаслідок аварії.

Встановлено, що середньорічні ЕД опромінення від радону-222 для жителів Коростеньського району склали від 2.1 до 8.2 мЗв на рік. Їх величини від 2 до 8 разів перевищують “чорнобильські” аварійні ЕД.

Для жителів обстежених сіл Рівненської області середньорічні ЕД від радону склали 1 - 1.2 мЗв на рік. Аналіз результатів встановив, що для сіл Сарненського та Володимирецького районів “радонова” ЕД дорівнює “чорнобильським” ЕД, а для Рокитнянського та Дубровицького районів вдвічі менше від аварійних ЕД.

Для жителів забруднених територій Чернігівської області середньорічні ЕД опромінення від радону становили від 1.2 до 4.4 мЗв на рік. Встановлено, що для всіх обстежених сіл ЕД опромінення від радону перевищують аварійні ЕД.

Аналіз результатів вимірювання ЕД опромінення за рахунок природних радіонуклідів в питній воді для обстежених населених пунктів становив незначний вклад цього джерела опромінення в сумарну ЕД (в середньому на два порядки нижче ЕД від радону в повітрі приміщень).

Таким чином, дослідження етапу 1996 року довели, що для Коростеньського району Житомирської області зменшуючи сумарну ЕД опромінення за рахунок “радонової” компоненти, можна повністю компенсувати “чорнобильське” опромінення.

Для сіл Чернігівської та Рівненської областей необхідно розглядати ситуацію для кожного конкретного населеного пункту. В більшості випадків, сукупність комплексу заходів з ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС для цих сіл повинна поєднуватися з протирадоновими заходами та врахуванням економічних витрат на одиницю запобігнутої дози.

В наступному році планується продовжити дослідження активностей радону-222 у повітрі будинків та визначення ЕД опромінення населення, що проживає на забруднених аварією на ЧАЕС територіях.



UA0000231

Методика розрахунку доз при інгаляційному надходженні радіонуклідів від техногенних джерел із застосуванням імпакторів

О.О.Бондаренко, В.С.Репін, В.Б.Берковський

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Інгаляційний шлях надходження радіоактивності є головним джерелом внутрішнього забруднення організму та формування доз внутрішнього опромінення при проведенні робіт з пилоутворенням, таких як сільгоспроботи на радіоактивно забруднених територіях, на об'єкті "Укриття", при виробництві радіоактивних речовин та ін. Рівні відкладення радіоактивних аерозолів в органах дихання істотно залежать від розміру радіоактивних аерозолів або дисперсності. Відсутність даних про дисперсність аерозолів часто призводить до істотної переоцінки або недооцінки доз опромінення.

Запропонована методика дозволяє істотно підвищити точність оцінки доз внутрішнього опромінення. Вона ґрунтується на застосуванні імпакторів, що дозволяють розділити сумарну концентрацію радіонуклідів у повітрі на фракції відомої дисперсності. Існує декілька усталених на практиці інструментальних методів дослідження дисперсного складу аерозолів, що дозволяють отримувати результати вимірювання розмірів часток безпосередньо в одиницях аеродинамічного діаметра. На результатах цих вимірювань базуються методи подальшої оцінки параметрів розподілу аерозолів, а також методи розрахунку відкладення радіоактивного матеріалу в різних частинах респіраторного тракту людини.

Методика розроблена у відповідності з вимогами забезпечення радіаційної безпеки, викладеними в Нормх радіаційної безпеки, Публікаціях МКРЗ 35, 60 та 66.

Методика призначена для спеціалістів, що працюють у галузі забезпечення радіаційної безпеки працівників, зайнятих на роботах з підвищеним пилоутворенням та з можливим інгаляційним надходженням радіоактивних аерозолів до органів дихання.



UA0000232

Нові прилади для радіоекологічного контролю довкілля: альфа-гамма радіометр РК-АГ-01 та блоки детектування гамма-випромінювання БДЕГ-40Т

В.Д.Рижиков, С.Ф.Бурачас, Л.О.Півень Є.М.Пирогов, О.Ф.Коваль, В.М.Свіщ, С.П.Кірсанов, В.О.Желтоножський, Л.Я.Табачний, І.Р.Грінчук, П.О.Корчагін

НТЦ радіаційного приладобудування, СКБ "Полісвіт" ВО "Комунар", м.Харків

Розроблена у НТЦ РП технологія отримання нових оксидних сцинтиляційних монокристалів (BGO, GSO, CWO) та комплекс їх фундаментальних властивостей — явище К-резонансу (GSO), великі густина та атомний номер (BGO, CWO), задовільні енергетичне розрізнення та світловий вихід, негігроскопічність — дозволили спільно з СКБ "Полісвіт" створити на їх основі нові прилади радіаційного контролю з підвищеною чутливістю, ефективністю реєстрації та надійністю.

Альфа-гамма радіометр РК-АГ-01 з блоками детектування (БД) на основі сцинтилятора GSO і обробки даних (БОД) з мікроЕОМ призначений для вимірювання питомої та поверхневої активності ^{241}Am і трансуранових радіонуклідів (ТУР). Може використовуватись у складі радіологічних лабораторій для експресного радіоекологічного контролю проб різних середовищ (грунт, сільськогосподарська продукція тощо) у реальних радіаційних умовах. Зразки проб не потребують радіохімічної обробки.

В основу альфа-гамма радіометра РК-АГ-01 покладений принцип реєстрації м'якого гамма-випромінювання ^{241}Am з $E_\gamma=59,5$ кеВ або альфа-випромінювання ТУР. Режими вимірювання забезпечуються застосуванням змінних насадок на БД з боку сцинтилятора GSO, формуванням "вікон" — каналів вимірювання —у спектрометричному підсилювачі електронного субблока БД та програмним забезпеченням БОД. Виділення корисного від фону та супутніх ^{241}Am радіонуклідів та його подальша обробка здійснюються мікроЕОМ у

БОД за допомогою розробленого нами нового способу (алгоритму) вимірювань. У 1996 р. дослідні зразки прилада пройшли успішні випробування у реальних радіаційних умовах (спільно з ДП “РАДЕК” та ІЯД НАНУ).

МДА по вимірювання питової активності ^{241}Am для об’ємних проб при активності супутних (^{137}Cs та інші) радіонуклідів до 10000 Бк/кг не більш 1,7 Бк/кг, МДА по вимірюванню поверхневої активності α -активних ТУР не більш 1,2 Бк/зразок (похибка вимірювань до 20%).

Діапазон вимірювання — від МДА до 9999 Бк/кг(зразок). Час експозиції (вимірювання) 3 с — 1,2 год. Габаритні розміри: $\varnothing$ 70x335 мм (БД), 245x200x75 мм (БОД). Загальна маса 8 кг.

Багатоцільові спектрометричні сцинтиляційні блоки детектування (СБД) гамма-випромінювання БДЕГ-40Т на основі сцинтилятора ВГО $\varnothing$ 40x40 мм і ФЕП-176 з вмонтованими у електронний субблок спектрометричним підсилювачем та високовольтним перетворювачем для живлення ФЕП підвищать ефективність радіометричної та спектрометричної апаратури радіологічних лабораторій. Їх МДА по ^{137}Cs становить ~2 Бк/кг проти ~ 8 Бк/кг у аналога на основі NaJ(Tl). Амплітудне розрізнення 12 — 14%. Стандартизовані габарити $\varnothing$ 65x345 мм, маса 1,5 кг. У 1996 р. НТЦ РП спільно з СКБ “Полісвіт” виготовив дослідну партію (20 шт.) цих СБД двох модифікацій.

Основні технічні рішення альфа-гамма радіометра РК-АГ-01 та СБД БДЕГ-40Т запатентовані, можливі виробництво та постачання цих приладів.



UA0000233

Моделювання наслідків важкої радіаційної аварії для різних метеорологічних умов переносу радіоактивного викиду в атмосфері

М.М.Талерко, А.Г.Кузьменко, І.А.Ліхтарьов

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

В рамках системи прийняття та підтримки рішень при радіаційних аваріях, яка створюється в НЦРМ, розроблений блок моделювання переносу радіоактивних викидів в атмосфері, що містить набір моделей для оцінок розповсюдження і осадження нуклідів для різних просторових масштабів, у тому числі для мезомасштабного переносу.

Лагранжово-ейлерова модель атмосферного переносу, яка входить в блок моделювання, використана для оцінок наслідків важких радіаційно-теплових аварій на атомних електростанціях на відстанях порядку десятків кілометрів від джерела в залежності від метеорологічної ситуації в період аварії. Залежність інтенсивності аварійного викиду від часу задавалась аналогічній викиду з Чорнобильської АЕС у перші десять днів аварії. Часовий хід величини викиду Cs-137 з аварійного блоку ЧАЕС, деталізований з кроком 3 години, був реконструйований шляхом вирішення оберненої задачі переносу радіоактивності в атмосфері з використанням реальних полів метеорологічних параметрів. Проведений аналіз добової динаміки формування поля радіоактивних випадіння на території України в період з 26.04 по 07.05 1986 р.

Сформований банк метеорологічних сценаріїв умов розповсюдження домішки при різних типах погоди для центральної частини України, необхідний для математичного моделювання переносу радіоактивності на мезо- та регіональному масштабі. З цією метою проведений детальний синоптичний аналіз умов розповсюдження домішок. Виконана робота по класифікації типових синоптичних процесів над територією центральної частини України, виділені основні типи синоптичних ситуацій, розраховані повторюваності для кожної з них та підібрані реальні аналоги для кожної з них. Метеорологічні дані містять в собі дані радіозондування атмосфери та дані вимірів атмосферних опадів на території центральної частини України за кожний період, що розглядався.

Виділені і проаналізовані синоптичні ситуації, які найбільш сприяють формуванню високих концентрацій радіоактивності у приземному шарі атмосфери та осаджень на підстилаючу поверхню на мезомасштабних відстанях від джерела. Показано, що для важких радіаційно-теплових аварій, таких як Чорнобильська, основними метеофакторами, які

призводять до збільшення дози на населення при фіксованій інтенсивності викидів з джерела, є а) слабка швидкість вітру, особливо в шарі від поверхні землі до 500 м, б) інтенсивні атмосферні опади у період розповсюдження радіоактивності. Ще один фактор - температурна стратифікація атмосфери, яка традиційно враховується у більшості задач по розрахунку атмосферного забруднення, при важких радіаційно-теплових аваріях не відіграє суттєвої ролі. Разом з тим, врахування температурної стратифікації може бути важливе у випадку аварійних холодних викидів в атмосферу, наприклад, при розгляді гіпотетичної аварії (без ядерного вибуху) на об'єкті "Укриття".

Виконаний ряд розрахунків формування поля радіоактивних випадінь на території центральної частини України у випадку гіпотетичного аварійного викиду з ЧАЕС, аналогічного аварії 1986 року, за найбільш несприятливих метеорологічних умов. На основі розрахункових полів осаджень розрахований розподіл по території України кумулятивної дози зовнішнього опромінення за перші 10 років після аварії. Показано, що при відповідних погодних умовах на територіях, які розташовані від джерела викиду за 100-200 км (зокрема, у Києві, Чернігові, Житомирі) можуть формуватися плями радіоактивного забруднення величиною до 20-30 Кі/км² по Cs-137 тільки за рахунок сухого осадження радіоактивності на підстилаючу поверхню. Відповідна доза зовнішнього опромінення населення дорівнює 2-3 сЗв. Вологе осадження радіоактивності суттєво збільшує значення поверхневого забруднення. Згідно результатам моделювання, проходження над Києвом радіоактивної хмари, утвореної викидом 50 кКі цезія-137 (що приблизно дорівнює кількості цезію, викинутого за дві години 27 квітня 1986 р.) при кількості атмосферних опадів 10 мм за годину може призвести до поверхневого забруднення величиною 140 Кі/км².



UA0000234

Складання та ревізія загальнодозиметричних паспортів населених пунктів України

І.А.Ліхтарьов, Л.М.Ковган

Науковий Центр Радіаційної Медицини АМН України

Загальнодозиметрична паспортизація населених пунктів України 1996 року включала два основних етапи: підготовку нової методичної бази ("Методика-96") та видання чергового буклету паспортних доз ("Збірник-96"). Ці роботи потребували розв'язання наступних задач:

- уточнення та поповнення Локальних Баз Даних щодо щільності забруднення ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr та ²³⁹Pu, концентрації ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr в молоці та картоплі;
- уточнення інформації про адміністративно-територіальну належність населених пунктів, що підлягають дозиметричній паспортизації;
- визначення переліку населених пунктів з індустріальною компонентою паспортної дози;
- розробка програмного забезпечення для розрахунку паспортної дози та її компонент, включаючи створення дружнього інтерфейсу користувача для перегляду та виводу вихідної інформації та розрахункових складових паспортної дози населених пунктів, що увійшли у "Збірник-96".

Сьогодні "Збірник-96" повністю сформований та знаходиться в стадії видання. У "Збірнику-96" формат основної таблиці має наступний вигляд:

№ п/п	Індекс квадрата на карті	Тип НП	Назва НП	Середні рівні ¹³⁷ Cs			Середньорічна паспортна доза (мЗв · рік ⁻¹)		
				у ґрунті (с _с) кБк · м ⁻²	у молоці (с _м) Бк · л ⁻¹	у картоплі (с _р) Бк · кг ⁻¹	зовнішньо- го опромінен- ня (D _г)	внутрішньо- го опромінен- ня (D _{інт})	сумар- ного опромі- нення (D _р)

На відміну від попередніх видань з основної таблиці виключені компоненти доз внутрішнього опромінення від ^{90}Sr і ^{239}Pu , бо внутрішнє опромінення населення визначається, головним чином, ^{137}Cs . Друга колонка основної таблиці вводиться вперше. Це потрібно для ефективної ідентифікації того чи іншого населеного пункту на картах-схемах, які в "Збірнику-96" теж становлять нову для Збірника картографічну форму узагальнення інформації.

Аналіз показує, що серед 2170 населених пунктів, включених до загальнодозиметричного паспортизаційного простору, 60.7% попадають в інтервал значень паспортної дози менше 0.5 мЗв/рік^{-1} , 14.9% - від 0.5 до 1, 24.1% - від 1 до 5 мЗв/рік^{-1} , нарешті, маємо 0.3% населених пунктів, паспортна доза яких перевищує 5 мЗв/рік^{-1} .

Всього "Збірником-96" охоплено 2177 населених пунктів, з 75 районів 12 областей України. Для 475 населених пунктів, локалізованих навколо Чорнобильської та Рівненської АЕС, при визначенні величини паспортної дози врахована також індустріальна компонента опромінення, що передбачено новою "Методикою-96".



Тиреодозиметрична паспортизація областей західної України

І.А.Ліхтарьов*, І.А.Кайро*, В.М.Шпак*, М.І.Чепурний*, С.І.Бойко*, І.С.Плахотник*,
Л.Я.Табачний**, Г.Є.Сотникова**

*Науковий центр радіаційної медицини АМН України, **Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи

Роботи 1996 р., пов'язані з тиреодозиметричною паспортизацією населених пунктів (НП) України, що зазнали у травні-червні 1986 р. радіаційного нападу, викликаного Чорнобильськими випадіннями, охоплюють населення Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської, Тернопільської, Хмельницької і Чернівецької областей. Роботи продовжують тиреодозиметричну паспортизацію НП України, проведену для Чернігівської, Київської, Житомирської, Вінницької, Черкаської, Волинської, Рівненської областей та м. Києва у 1992-1995 рр.

Ретроспективне відновлення середніх для НП віко-залежних доз опромінення щитовидної залози (ЩЗ) проводилось у відповідності до затвердженої методики тиреодозиметричної паспортизації на Україні ("Методика-96").

Розроблена авторами система ретроспективного відновлення середньогрупових доз опромінення ЩЗ ^{131}I по кожному НП базується на виділенні сегментів території, де мають місце однорідні умови радіонуклідного забруднення; крім того, сегменти, що розглядаються, повинні мати прямі вимірювання активності ЩЗ у населення, виконані у травні-червні 1986 р. У межах виділених сегментів оцінені параметри моделі функції надходження радіоїоду. Процедура включає отримання залежності параметрів моделі надходження від щільності забруднення ґрунту радіоцезієм та координат НП відносно ЧАЕС. Встановлені таким чином залежності, модифіковані з урахуванням напрямку і швидкості руху радіоактивних хмар в ранній період аварії, використовуються надалі при екстраполяції на ті території західних областей України, де були відсутніми прямі вимірювання активності ЩЗ. На основі екстраполяційної моделі розраховані середній сумарний інтегральний вміст ^{131}I в ЩЗ та середні дози опромінення для семи вікових груп кожного з 6181 НП областей, що розглядаються. У 1986 р. в цих НП проживало 8830 тис. чоловік, з них 2578 тис. у віці до 18 років включно.

Показана цілком задовільна відповідність дозових оцінок, отриманих у результаті тиреодозиметричної паспортизації на заході України, з одного боку, і оцінок доз опромінення ЩЗ в країнах Європи, межуючих з областями паспортизації, з іншого.

Результати дослідження впроваджені в РГІС Управління радіаційного захисту населення МНС України у вигляді системи реляційних геокодованих баз даних, що відображають результати тиреодозиметричної паспортизації та залучені дані. Географічна

компонента у базах даних відображає просторові відношення та зв'язки і надає додаткові можливості нарівні з атрибутивними зв'язками через коди АТК та СОАТО.

Тиреодозиметричні паспорти НП є одним з найважливіших інструментів реалізації Закону України “Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи” (Розділ 2, стаття 11, пункт 6) по критерію опромінення щитовидної залози.

РОЗДІЛ 2. АГРАРНА І ЛІСОВА РАДІОЕКОЛОГІЯ ТА ПИТАННЯ МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ



UA0000236

“Гарячі частинки” зони відчуження ЧАЕС - джерело радіонуклідів та перепона на шляху їх розповсюдження

В.Е.Тепікін, В.В.Демчук*, В.В.Лукачина, Е.О.Рибакова, О.Г.Чудайкін

ЧоНЦМД, (м.Чорнобиль), *”Атомкомплексприлад”, (м.Київ)

При підведенні підсумків десятирічного періоду вивчення наслідків Чорнобильської катастрофи була відмічена необхідність вивчення довготривалих переходів радіонуклідів із “гарячих частинок” (ГЧ) в навколишнє середовище. Це обумовлено відсутністю ясності в поведінці цих частинок в природних умовах в процесі їх руйнування.

Особливо значною є роль ГЧ в радіонуклідному забрудненні території зони відчуження та обов’язкового відселення навколо ЧАЕС. Частка активності, що припадає на гарячі частинки, у різних районах зони не є однаковою. Це обумовлено утворенням радіоактивного забруднення з принципово різних компонент,- залишків палива, паливно-конструкційних матеріалів, продуктів конденсації сублімованого палива та продуктів горіння. На співвідношення цих складових мала вплив зміна погоди, що мала місце під час їх формувань.

У відповідності з цими відмінностями склад забруднень, їх розміри, властивості та поведінка відрізняються в залежності від природних умов.

В доповіді приведено результати вивчення ГЧ “великих” (>10 мкм) методами електронної мікроскопії та радіохімії, а також менших за розміром частинок (<1 мкм) методом авторадіографії.

Охарактеризовані відмінності в радіонуклідному та дисперсному складі північного та західного слідів випадіння, доля активності, що знаходяться в ГЧ для цих слідів, їх міграція - перерозподіл по вертикалі, зміни в часі та під впливом паводків в місцях підтоплення.

Для “великих” ГЧ вдається отримати характеристики як матриці, так і набору радіонуклідів.

Вивчення частинок, що відбирались на тих самих полігонах на протязі кількох років, дозволяє показати деякі нетривіальні процеси вибіркової міграції радіонуклідів із матриці цих частинок.

Розподіл активності радіонуклідів та ГЧ в профілі ґрунтів призводить до висновків, що одним із суттєвих механізмів міграції радіонуклідів у верхньому шарі ґрунтів зони відчуження є їх перенос у складі ГЧ.

Являючись джерелом радіонуклідів, ГЧ залишаються і першою перепорою на шляху їх переходу в біологічно доступні форми. Цей факт необхідно враховувати при розробці міроприємств реабілітації території, оскільки деякі методи хімічного впливу, затримуючи надходження наприклад стронцію в харчові ланцюги призводить до прискореного розкладу ГЧ та вивільненню цезію, америцію та плутонію.



UA0000237

Розробка концепції Зони безумовного відселення в Київській і Житомирській областях

Б.С.Прістер, Ю.О.Іванов, В.В.Скворцов, О.В.Войцехович, Г.В.Балабанов, П.Ф.Бондарь, М.І.Проскура, О.В.Пушкарьов, В.С.Давидчук, О.С.Звеков, Л.В.Каліпенко, О.О.Бобнільова, Г.Ф.Бурлак, П.В.Корчагін, А.О.Можар, М.В.Мартенюк, К.А.Виливчук, В.Ф.Зотов, С.О.Лященко, В.Г.Гермашенко

Мета Концепції - визначити систему організаційних, екологічних, медичних та науково-технічних принципів і пріоритетів виробничої і науково-технічної діяльності у Зоні безумовного (обов’язкового) відселення (далі - ЗБВ) з метою мінімізації екологічних та

соціально-економічних наслідків Чорнобильської катастрофи, а також можливостей комплексної реабілітації території ЗБВ.

Проект Концепції розроблено з урахуванням досвіду ліквідації наслідків аварії і управління забрудненими територіями в Україні, Росії та Беларусі, який враховує як об'єктивні фактори, так і суб'єктивні (соціальні) фактори, затвердження нових інструктивно-методичних вказівок щодо дозиметричної паспортизації населених пунктів, а також результатів узагальнення фактичних даних і висновків науково-дослідних робіт, зв'язаних з вивченням стану природного середовища ЗБВ, прогнозних оцінок динаміки радіоекологічної ситуації на території ЗБВ та ін.

При розробці Концепції враховані результати численних наукових досліджень, які свідчать про стабілізацію радіоекологічної ситуації в ЗБВ і можливість на частині її території виробництва продукції з допустимими рівнями вмісту радіонуклідів та безпечного проживання населення і той факт, що кордони Зони визначені в ряді місць не тільки об'єктивними показниками, але й під впливом соціально-політичних факторів. Так, відповідно до даних дозиметричної паспортизації населених пунктів України, що зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії, в превалюючому числі населених пунктів на території ЗБВ додаткові дозові навантаження на населення не перевищують 5 мЗв·рік⁻¹ (по стану на 1994 р.). В той же час, відродження даних території можливе лише після проведення відповідних реабілітаційних заходів, що знайшло своє відображення в частинах Концепції, що стосуються районування ЗБВ, програми першочергових дій та програми реабілітації території.

Районування території ЗБВ пропонується з урахуванням діючого законодавства: території, де характеристики забруднення і дозові навантаження на населення перевищують регламентовані законом, переводяться в Зону відчуження і безумовного відселення (ЗВБВ). Решта території і населених пунктів відноситься до підзони, що підлягає першочерговій реабілітації і знаходиться під юрисдикцією обласних адміністрацій. Зміна статусу території і населених пунктів указаної підзони (перевід в 3 чи 4 зону) не може бути здійснено негайно після отримання відповідних оцінок. Вказані території на період проведення реабілітаційних робіт вводяться в обмежене використання до зміни їх статусу.

Повна реалізація Концепції не може бути досягнута в стислі терміни. Її реальне виконання з урахуванням пріоритетної діяльності в ЗБВ зумовлюється технічними і економічними можливостями. Концепція реалізується в два етапи, перший з яких включає подальшу експертизу радіологічної та господарської ситуації, підготовку Програми реабілітації та проведення першочергових заходів на найближчі 2-4 роки, другий - реалізацію розроблених на першому етапі заходів щодо реабілітації території.

В цілому в проекті розглянуті питання про принципи діяльності в ЗБВ, включаючи виробничу діяльність, про довготривале утримання її території, управління ЗБВ, проведення в ній моніторингу та наукових досліджень, про медичні та санітарно-гігієнічні заходи по захисту її персоналу. Окремі розділи Концепції стосуються програми першочергових заходів та прогнозу розвитку екологічної ситуації в ЗБВ. В розділі Концепції щодо реабілітації території викладені критерії реабілітації та основні її напрямки в сфері сільськогосподарської та водоохоронної діяльності.



UA0000238

Ведення тваринництва на забруднених територіях

Л.М.Романов

Український науково-дослідний інститут сільськогосподарської радіології.

Завдяки використанню рекомендацій у громадському тваринництві становище значно поліпшилось, але у приватних господарствах виробляється ще значна кількість молока та м'яса з перевищенням ТДР. Тут ефективним виявилось застосування природних і синтетичних сорбентів у різних формах (порошок, сіль-лизунець, комбікорм, болюси). Під їх впливом забруднення основних продуктів тваринництва знижується у 2 - 8 разів. Розроблено

настанову по використанню фероцину. Потрібно впроваджувати нові форми і технології застосування сорбентів.

Для більш ефективного використання забруднених угідь з участю інституту розроблено програму перепрофілювання господарств на розвиток м'ясного скотарства. Здійснюється їх експедиційне обстеження. Впроваджується метод диференційної заготівлі кормів. Як правило, в межах одного господарства можна використовувати заключну відгодівлю, що дозволяє знизити забруднення м'яса за 2 - 2,5 місяці у 5 - 10 разів. Технологію заключної відгодівлі, крім ВРХ запропоновано для всіх основних видів сільськогосподарських тварин. Постійно вдосконалюється методика прижиттєвої оцінки забруднення м'язової тканини тварин.

У зв'язку з розвитком фермерства та нестачею енергоносіїв у забрудненій зоні реалізується програма розвитку масового конярства. Конина є також цінним м'ясопродуктом. Нами вперше одержано параметри накопичення та виведення радіонуклідів з організму коней. Вивчаються клініко-фізіологічні показники тварин в зв'язку з адаптацією завезеного поголів'я. Видано рекомендації по веденню масового конярства у забрудненій зоні. Перспективним є використання табунного та кумисного конярства у забрудненій зоні.

Вивчені радіоекологічні особливості ведення вівчарства, свинарства, гусівництва. Підготовлено рекомендації. З'ясовано, що при відмиванні вовни її забруднення знижується у 20-22 рази і складає лише 40% від концентрації ^{137}Cs у м'ясі. Вівчарство у 4 зоні може існувати без обмежень і його слід реабілітувати.



UA0000239

Геоинформационная технология для обеспечения ведения лесного хозяйства в условиях радиационного загрязнения

Н.Н.Калетник, А.В.Полупан, А.С.Сидоров, В.В.Богомолов

В условиях радиоактивного загрязнения в результате аварии на Чернобыльской АЭС требуется внедрение специальных систем ведения лесного хозяйства. В связи с этим, в лесном хозяйстве налажен сбор многоплановой информации о радиоактивном загрязнении и его динамике в лесных биогеоценозах. Разрабатываются модели миграции радионуклидов в почве, лесной подстилке, в тканях растений. Для полноценного использования накапливаемых данных требуется современная информационная технология, которая бы позволяла объединять и систематизировать пространственно-определенные данные, составлять карты загрязнения, анализировать информацию о радиационном загрязнении, применять модели миграции радионуклидов и решать задачи прогнозирования. Этим требованиям соответствует быстро развивающаяся в настоящее время технология геоинформационных систем, которая сочетает средства управления базами данных с автоматизированной картографией и пространственным анализом.

Геоинформационная технология применяется в ходе создания и эксплуатации отраслевого картографического банка данных для прогнозирования радиационной ситуации и оптимизации ведения лесохозяйственного производства в условиях радиационного загрязнения. В настоящее время перед разработчиками технологии стоят задачи систематизации первичных данных в банке данных; налаживания необходимого обмена данными между повыведельным банком данных по лесному фонду и радиологическим банком данных; разработки методов прогнозирования радиологической ситуации в лесах с применением технологии геоинформационных систем (ГИС). Проводится испытание выбранных в этих целях инструментальных ГИС, в том числе связки MapInfo и Surfer для Windows, Smallworld GIS. Отработаны технологические приемы по составлению цифровых картографических материалов в векторном топологическом формате по бумажным оригиналам лесоустроительных, топографических, почвенных карт, в том числе – дигитайзерный ввод, сканирование и полуавтоматическая векторизация с использованием данных геодезической съемки и GPS, трансформация в систему координат топографической карты, топологическая коррекция геометрической составляющей карты. Разрабатываются элементы технологии для построения цифровой модели рельефа земной поверхности, для дифференциального и структурного морфологического анализа рельефа в задачах, связанных

с лесотипологическим (ландшафтным) описанием условий миграции радионуклидов и построением сплошных карт загрязнения.

Работа проводится под руководством научно-технического управления Минлесхоза и в сотрудничестве с Старопетровской и Полесской лесными научно-исследовательскими станциями УкрНИИЛХА, которые проводят радиологические обследования лесных насаждений Киевской, Житомирской, Ровенской и Черкасской областей, ведут исследования по условиям и динамике миграции радионуклидов в лесных биогеоценозах.



UA0000240

Геохімічні аспекти природної деконтамінації наземних екосистем

Г.М.Бондаренко

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища

Під природною деконтамінацією екосистеми розуміється її здатність до самочинного відновлення екологічно безпечного стану. При цьому рівень радіоактивного забруднення земної поверхні знижується з часом завдяки радіоактивному розпаду і розсіянню радіонуклідів.

Радіоактивний розпад радіонукліду є єдиним процесом, який приводить до повного виключення радіонуклідів із біосфери. Основні геохімічні процеси в ґрунтах, що приводять до природної деконтамінації наземних екосистем: трансформація та довготермінова фіксація радіонуклідів; ізотопне розведення; латеральна міграція; вертикальна міграція. Вклад окремих процесів в деконтамінацію наземних екосистем можна визначити розрахунками періоду напіввиведення радіонуклідів із обороту наземних екосистем.

Важливим кроком в узагальненні закономірностей кореневого живлення наземних екосистем є спостереження про практично ідентичну зміну активності радіонуклідів в наземній фітомасі різнотрав'я і в мобільних формах у ґрунті, зроблене в результаті багаторічного моніторингу спільно ГНЦ РНС і ЧоНТЦМД. Ця закономірність дає можливість прогнозувати еволюцію забруднення наземної рослинності у відповідності з прогнозом трансформації радіонуклідів в ґрунтах, який було виконано раніше. Тому зміна активності радіонуклідів в наземній фітомасі, що залежить від трансформації форм радіонуклідів в ґрунті, міграції і радіоактивного розпаду, може бути описана кінетичною моделлю, яка має аналітичне рішення:

$$P = P_0 \left\{ \frac{k_1 + k_3}{-k_1 + k_2 + k_3} [\exp(-k_1 t) - \exp(-(k_2 + k_3)t)] + \frac{k_3}{k_2 + k_3} [1 - \exp(-(k_2 + k_3)t)] \exp(-(k_h + \lambda)t) \right\}$$

де k_1 , k_2 , k_3 - константи швидкості трансформації форм радіонуклідів в ґрунтах, k_h - параметр напіввиведення радіонукліда із ризосфери, λ - постійна радіоактивного розпаду.

Для визначення величин параметрів наведеного рівняння для локальних ландшафтних екосистем можна використати дані моніторингу: швидкість проходження центру запасу радіонуклідів через шар ризосфери в ґрунтах оцінена за даними вертикальної міграції радіонуклідів, параметри трансформації радіонуклідів одержані на основі багаторічних досліджень співвідношень форм радіонуклідів в ґрунтах Зони відчуження і за її межами та моделювання процесів трансформації. Розраховані таким чином параметри напіввиведення ^{137}Cs і ^{90}Sr із обороту наземних екосистем наведені в таблиці:

Параметри виведення ^{137}Cs і ^{90}Sr із обороту наземної екосистеми (рік⁻¹).

Процес	^{137}Cs	^{90}Sr
Поверхневий стік	$<6,9 \cdot 10^{-4}$	$<2,3 \cdot 10^{-3}$
Вертикальна міграція	$(1,4-2) \cdot 10^{-2}$	$(1,5-2,7) \cdot 10^{-2}$
Імобілізація	0,1-1,3	0,01-0,05
Радіоактивний розпад	$2,3 \cdot 10^{-2}$	$2,3 \cdot 10^{-2}$

Провідна роль в деонтамінації наземних екосистем належить процесу іммобілізації ^{137}Cs з утворенням фіксованих форм радіонуклідів.

Дані про швидкість трансформації форм радіонуклідів і їх міграції у типових ґрунтах, а також ретроспективні чи сучасні дані про забруднення рослинності можуть бути достатньою базою для прогнозування кратності зменшення активності локальних екосистем на найближчі десятиліття.



UA0000241

Деякі аспекти оцінки вторинного радіоактивного забруднення навколишнього середовища внаслідок лісових пожеж

В.П.Процак, О.М.Кадигріб, М.М.Талерко, В.І.Йощенко, С.Є.Левчук, С.М.Лундин

Український НДІ Сільськогосподарської радіології

Проаналізована та узагальнена інформація по вмісту та перерозподілу радіоактивних речовин в лісових фітоценозах Українського Полісся, забрудненого внаслідок аварії на ЧАЕС. Створені програмні засоби для оцінки дозових навантажень на легені людей, що знаходяться в зоні впливу лісової пожежі. Для проведення активного експерименту по оцінці вторинного радіаційного забруднення під час лісових пожеж, підготовлені дві ділянки лісу в Луб'янському радіологічному лісництві Поліського району. Проведений таксаційний опис вибраних ділянок з детальною оцінкою запасу горючого матеріалу. Вивчений розподіл Cs-137 в елементах лісового фітоценозу. Показано що близько 95% радіоцезію зосереджено в підстилці. Для оцінки величини виходу Cs-137 з горючих лісових матеріалів проведено спалювання зразків елементів лісового фітоценозу в муфельних печах в інтервалі температур 200-600С. Вихід Cs-137 при цьому не перевищував 10%. В даний час сконструйована та виготовлена експериментальна установка, яка дозволить оцінювати питому активність та дисперсний склад радіоактивного аерозолі, що утворюється при згоранні одиниці маси зразку лісового фітоценозу. Перші результати по спалюванню хвої - головного горючого матеріалу соснових лісів, показали, що основна доля активності (>90%), виникаючого при цьому аерозолі, зосереджена на частках, з аеродинамічним діаметром <1.8 мкм. З візуального аналізу каскадів імпактора видно, що ця активність пов'язана з частками смоли, яка випаровується при згоранні хвої. По результатам вимірів виходу Cs-137 з елементів лісового фітоценозу при їх спалюванні, підраховано, що близько 8% його загального запасу в горючому матеріалі вибраних ділянок лісу, при пожежі, буде винесено в атмосферу у вигляді аерозолі та часток диму.

Для відпрацювання технології проведення активного експерименту навесні 1996 р. в Поліському районі був проведений експеримент по визначенню параметрів вторинного радіоактивного переносу при пожежі, на ділянці з сухим трав'яним покривом. Щільність забруднення сухої рослинності складала 3900 Бк/кг по Cs-137 (в середньому на ділянці 608 Бк/м²). Концентрація радіоактивного аерозолі на ділянці під час горіння зростала з $2.8 \cdot 10^{-3}$ Бк/м³ до $(30-110) \cdot 10^{-3}$ Бк/м³. Отримані середні значення коефіцієнтів вторинного підйому $1.4 \cdot 10^{-4}$ м⁻¹, швидкість осадження $2.5 \cdot 10^{-1}$ м/с, ресуспенсії $4.3 \cdot 10^{-3}$ м⁻¹. Визначено дисперсний склад радіоактивного аерозолі безпосередньо в джерелі викиду, з якого видно наявність двох максимумів в області 0.7-1.8 мкм та >25 мкм. Перший максимум вірогідно пов'язаний з частками диму, а другий - частками попелу. Порівняння "щільності забруднення рослинності" на ділянці з щільністю вторинних випадін вказує на те, що в повітрі в вигляді аерозолі при горінні піднімається до 5% радіоактивності.

Проведено експеримент по вивченню дисперсного складу та концентрації радіоактивного аерозолі в повітрі, при імітації техногенної діяльності, на ділянці горілого лісу (через 20 годин після припинення пожежі). Незважаючи на те, що основний внесок в активність аерозолі при цьому дають частинки попелу відносно великого розміру (>25 мкм), внесок респерабельної фракції (біля 10%), при тих концентраціях в повітрі, що виникають при техногенній діяльності, являє собою досить значну величину. Очевидно

техногенний вплив на згорілу підстилку, як під час тушіння пожеж, так і при більш пізніх роботах, буде основним фактором, формуючим інгалаційне дозове навантаження.

Зроблені розрахунки розповсюдження радіоактивного аерозолі при лісових пожежах з використанням комплексу моделей для різних режимів формування полів повітряних потоків над зоною пожежі - конвективного і неконвективного. Отримані ізолінії інтегральної по часу концентрації Cs-137 (Бк·сек/м³) в повітрі, ізолінії щільності осаджень Cs-137 (Бк/м²) на підстилаючу поверхню при моделюванні пожеж на вибраних ділянках лісу при різних категоріях стійкості атмосфери. Отримані результати розрахунків повинні розглядатися як попередні, а самі використані моделі потребують верифікації та подальшого удосконалення по матеріалам натурних спостережень.



UA0000242

Деякі особливості накопиченню цезію-137 в організмі козулі

В.П.Краснов, З.М.Шелест, О.О.Орлов

Поліська агролісомеліоративна науково-дослідна станція УкрНДІЛГА, м.Житомир

Порівняння питомої активності цезію-137 в м'язах тварин, добутих на півночі Житомирської області (величина щільності радіоактивного забруднення ґрунту складала 223+6 кБк/м²) в різні періоди року свідчить про те, що рівень забруднення суттєво залежить від сезону ($F_f=128,21 > F_t=6,94$; $P=95\%$). Найвище значення цього показника (21187+1695 та 22338+1742 Бк/кг) припадає на листопад та грудень. В лютому та червні вміст цезію-137 в м'язах практично однаковий (9052+23 та 8255+702 Бк/кг).

Особливості динаміки питомої активності в м'язах та співвідношення цього показника між м'язами та іншими органами дозволяє виділити три періоди: період стабільного надходження цезію-137 в організм (лютий, червень), період різкого збільшення накопичення (листопад) та період початку виведення радіонукліду (грудень). Найбільш забрудненими внутрішніми органами в першому та другому періодах є нирки, що співпадає з їх фізіологічними функціями та роллю в мінеральному обміні в організмі. В перший період концентрація цезію-137 в інших органах (крім нирок) складає 40 - 80% від такої в м'язах. В період найбільш інтенсивного (листопад) накопичення даного радіонукліду в тканинах серця та печінки починає перевищувати вміст цезію-137 в м'язах на 10-20%. Питома активність вмісту рубця та легенів нижча ніж м'язів в перші два періоди, але, якщо в лютому та червні вона складає близько 50% від останньої, то в листопаді збільшується до 80-90%. Найбільш цікавим є третій період. В грудні питома активність м'язів практично не змінилася в порівнянні з листопадом. Але, виходячи з того, що рівень радіоактивного забруднення раціону (питома активність вмісту рубця) зменшився в 4,7 рази в порівнянні з попереднім періодом, можна зробити висновок про початок в організмі процесів виведення. Це підтверджується тим, що питома активність нирок не тільки зменшилась в 2,2 рази, але й стала нижчою, ніж у м'язів. Виходячи з вищесказаного можна прогнозувати зменшення в подальшому рівня радіоактивного забруднення м'язів.



UA0000243

Вивчення вертикального розподілу радіонуклідів у ґрунтах зони відчуження

І.В.Садолько, Є.В.Корзун

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища

Численні дослідження процесів міграції радіонуклідів в природних умовах, проведені великою кількістю науковців в останні 35-40 років, показали, що прогнозування перерозподілу радіонуклідів в об'єктах навколишнього середовища у кожному окремому випадку потребує індивідуального підходу з урахуванням всіх обставин, що впливають на їх поведінку. До таких факторів в першу чергу відносяться ландшафтно-геохімічна

характеристика території, що вивчається, форми випадіння забруднювачів та їх стійкості до утворення міграційно-здатних компонентів, наявність тих або інших геохімічних бар'єрів на шляху міграції радіонуклідів, вплив техногенного втручання та ін.

Одним з головних завдань вивчення перерозподілу радіонуклідів в навколишньому середовищі є моніторинг їх вертикальної міграції в ґрунтах забруднених територій. Вивчення динаміки диференціації радіонуклідів в ґрунтових прошарках різних геохімічних ландшафтів, фізико-хімічних та мінералогічних особливостей ґрунтів є основою для оцінки здібностей елементарних ландшафтів до природної автореабілітації, побудови прогнозних моделей міграції, планування великомасштабних заходів в забруднених зонах, а також може бути використано для уточнення радіоекологічного стану в усіх регіонах впливу Чорнобильської аварії.

В період з 1987 по 1996 рр. проводились роботи по вивченню вертикальної міграції головних дозоутворюючих радіонуклідів в ґрунтах типових геохімічних ландшафтів зони відчуження, що дало змогу одержати такі результати:

- ландшафтно-геохімічне районування території;
- визначено характер і сорбційну здатність геохімічних бар'єрів;
- вивчено динаміку заглиблення центру запасу радіоцезію у різних типах ґрунтів;
- вивчено залежність дозонавантаження від вертикальної міграції радіонуклідів;
- встановлено залежність інтенсивності вертикальної міграції від типу ґрунтів;
- виявлено, що визначаючими факторами рухливості радіонуклідів у верхніх прошарках ґрунту є кількість та склад тонкодисперсної фракції та органічної речовини.

Дані наявності радіонуклідів у вертикальному профілі ґрунтів показують, що на цей час значна їх кількість (до 90-98%) міститься у верхньому 10см прошарку. По характеру вертикального розподілу радіоцезію значно відрізняються ґрунти двох груп ландшафтів - елювіального та супераквального. Особливо ця різниця простежується у дерново-підзолистих піщаних ґрунтах під сосновими лісами елювіальних та дерново-глейовими і торф'яно-болотними ґрунтами супераквальних ландшафтів. Інтенсивність вертикального заглиблення центру запасу ^{137}Cs змінюється в межах від 0.1-0.2 до 0.6-0.75 см/на рік.

По результатам вивчення гранулометричного та мінералогічного складу ґрунтів з урахуванням ландшафтно-геохімічного районування та рослинного покриву була складена мапа типових ґрунтів зони відчуження, а також мапа залежності інтенсивності вертикальної міграції радіоцезію від типу ґрунтів.



UA0000244

Вивчення співвідношення чорнобильських та природних радіонуклідів у геологічному середовищі

Шестопалов В.М., Гудзенко В.В., Онищенко І.П.

Науково-інженерний центр радіогідроекологічних полігонних досліджень НАН України
(НІЦ РПД НАНУ)

Метою виконання НДР є отримання реальної картини внеску радіонуклідів Чорнобильської катастрофи в загальний радіогеохімічний фон геологічного середовища територій, які постраждали внаслідок Чорнобильської аварії. Це тим більш важливо, що в ході широкомасштабних досліджень, пов'язаних з вивченням наслідків Чорнобильської катастрофи, вивчалось, в основному, забруднення території техногенними радіонуклідами. Але відомо, що радіонукліди викидалися не у радіохімічно стерильне середовище, а у реальні геосферу, атмосферу, гідросферу, яким притаманна ціла гама природних радіонуклідів (ізотопи урану, радію, торію, радону, калію тощо).

Розробка направлена, перш за все, на вичленення внеску Чорнобильської катастрофи в загальну радіогеохімічну ситуацію забруднених територій, тобто мова йде про вивчення геохімічної ролі Чорнобильської катастрофи у формуванні нового природно-техногенного радіогеохімічного фону, причому не тільки в межах населених пунктів, а на всій території, що вивчається.

Згідно календарного плану, у 1996 р. проводилось дослідження вмісту техногенних та природних радіонуклідів у підземних водах та ґрунтах на території Іванківського та Вишгородського районів Київської області. Виявлено, що вміст техногенних радіонуклідів чорнобильського походження у підземних водах як четвертинного, так і еоценового водоносних горизонтів складає долі проценту від загальної їх радіоактивності.

З радіонуклідів природних рядів розпаду у підземних водах переважають ізотопи радію та радон.

З космогенних ізотопів у підземних водах переважає тритій. Однак генерація його під час атомних випробувань в атмосфері 50-х - 60-х років, а також під час роботи підприємств ядерного циклу, робить цей ізотоп значною частиною техногенним. Скласти уявлення про долю внеску Чорнобильської аварії в тритієве забруднення підземних вод досить важко, це завдання буде вирішуватись на наступних етапах дослідження.

Для ґрунтів, поряд з техногенними ^{137}Cs та ^{90}Sr , значний внесок в загальну радіоактивність вносить ^{40}K . Співвідношення активностей ^{137}Cs та ^{40}K у ґрунтах досить закономірно зменшується при зменшенні забруднення території радіонуклідами.

Виявлено, що концентрації ^{40}K у дерново-підзолистих лісових ґрунтах відповідають нормальному закону розподілу. Розраховані параметри цього розподілу, що дає можливість підрахунку необхідної кількості проб для різномасштабного картування вмісту цього ізотопу у ґрунтах.

В безнапірних ґрунтових водах Київського Придніпров'я, пов'язаних з берекською свитою (верхній олігоцен), виявлені високі концентрації валового урану, а також низькі співвідношення $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$.

Враховуючи те, що викид чорнобильських радіонуклідів прийшовся на територію з різною геологічною будовою, геохімічними і радіохімічними природними особливостями (борт Дніпровсько-Донецької западини, північна частина Українського кристалічного масиву, північна частина Волино-Подільської плити, південна частина Прип'ятської западини) та з різними ландшафтними та фізико-географічними умовами (Волинське, Житомирське, Київське Полісся), наступні дослідження планується проводити на типових ділянках-полігонах в межах цих структур.

Проведення досліджень вмісту природних та техногенних радіоізотопів, а також їх співвідношень у геосфері може бути використане при розробці міграційної політики, народногосподарському освоєнні територій, в тому числі будівництві, водопостачанні, видобутку корисних копалин, рекреаційних заходах, розвитку харчової промисловості тощо, а також при ліквідації різного роду надзвичайних ситуацій.



UA0000245

Визначення вмісту природних органічних речовин, радіонуклідного складу та фрактальних особливостей ґрунтів зони відчуження і Народицького району

Н.В.Головко, В.В.Радчук, Ю.Г.Федоренко, Е.В.Собонович, А.М.Розко, Т.І.Коромисліченко

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН і МНС України

Оцінка радіоекологічної ситуації в забруднених екосистемах потребує точного знання та вивчення особливостей форм радіонуклідів аварійного викиду ЧАЕС, основних механізмів мобілізації, трансформації форм радіонуклідів в навколишньому середовищі, ключових параметрів, які визначають ці механізми. Вивчення таких важливих процесів, як вплив мікроорганізмів, глинистої компоненти ґрунту, органо-мінеральних агрегатів та органічних сполук, які є продуктами життєдіяльності мікроміцет, фрактальні та інші фізико-хімічні характеристики ґрунтів, відіграє суттєву роль в поясненні поведінки та нерерозподілу радіонуклідів.

Мета роботи - визначення впливу органічної речовини і фрактальних особливостей ґрунтів на нерерозподіл радіонуклідів для розробки науково-обґрунтованих заходів реабілітації наземних екосистем в ландшафтно-геохімічних умовах забруднених територій.

Об'єкт дослідження - ґрунти опорних полігонів на території Зони обов'язкового безумовного відселення і Зони відчуження Народицького району.

Згідно з сучасними уявленнями про поведінку радіонуклідів в ґрунті їх перерозподіл представлений схемою, в якій радіонукліди, що входять до "гарячої частинки", в результаті трансформації твердофазної матриці, переходить в ґрунтовий розчин, до оборотно-зв'язаної форми, а вже потім до необоротно-зв'язаної. Необоротно-зв'язана форма - це фіксація радіонуклідів, яка може складатися із: ґрунтової органічної речовини - гумінових кислот; природних мінералів - глинистих мінералів; комплексів ґрунтових органічних кислот з дисперсними мінералами; природних біополімерів - мікроміцет, бактерії, продуктів їх метаболізму; біокомплексів мікроорганізмів з дисперсними мінералами. Вивчаючи одну із стадій цієї схеми, визначено розподіл радіонуклідів і природних органічних речовин по вертикальному профілю ґрунтів відібраних зразків, встановлено закономірності перерозподілу радіонуклідів між гуміновими кислотами, які являють собою фіксовані форми радіонуклідів, і фульвокислотами, що відносяться до мобільних форм основних дозоутворюючих радіонуклідів. Порівняно з загальною активністю процент виділення радіоактивного цезію з гумусовими сполуками, не зв'язаними з глинистими мінералами, незначний. Встановлено, що доля радіоактивного цезію в гумусовій фракції для відібраних зразків різних типів ґрунтів становить від 0,6 до 1,6%, з якої 48% приходить на гумінові кислоти і 37% зв'язують фульвокислоти. Це може пояснюватись дуже повільною швидкістю трансформації твердофазної матриці у часі. В дерново-підзолистих ґрунтах активність Cs-137 має максимум на глибині 4-5 см, після чого плавно зменшується з глибиною; для торфів характерна максимальна наявність активності виключно в верхніх шарах ґрунту, де спостерігається кореляція з вмістом органічних сполук.

Розроблено методики вивчення фрактальної розмірності поверхні мінеральних і органічних частинок, які знаходяться у багатокомпонентних сумішах, встановлено зв'язки активності кожної компоненти з їх фрактальними характеристиками. Показано, що одним з факторів переносу радіонуклідів можуть бути високофрактальні молекулярні поверхні частинок. Виявлено, що у поверхневих шарах ґрунтів Народицького району простежуються дві різнофрактальні сукупності частинок. Одержані результати дозволять кількісно встановити в багатфакторній ситуації залежність різних форм міграції радіонуклідів від фрактальних особливостей ґрунтів, вмісту і складу органічної компоненти, що дасть змогу одержати кількісні характеристики параметрів для обґрунтування системи заходів реабілітації забруднених територій.



UA0000246

Визначення щільності поверхневого забруднення ^{137}Cs з допомогою портативного радіометричного комплексу

І.В.Садолько, Є.В.Корзун

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища

При вивченні радіаційної ситуації на забруднених територіях найбільш важливими факторами є інформаційна надійність результатів обстеження та експресність їх отримання. Досвід робіт визначення щільності забруднення радіонуклідами районів впливу аварії на ЧАЕС як методами аерогамазйомки так і наземним опробуванням, що проводились різними організаціями на території України останні 10 років показав їх велику трудомісткість, високу вартість, утруднення деталізації при побудові карт забруднення та, часто, неможливість поєднування результатів дослідження різних методів.

В теперішній час такі роботи ускладнюються ще й появою достатньо великих і численних ділянок з порушенням верхнім шаром ґрунту, особливо в зоні відчуження (райони робіт по дезактивації, ПТЗРВ, ділянки пам'яту піску в заплаві р.Прийп'ять і т.д.). Окрім того важливим фактором є неоднозначність інтенсивності вертикальної міграції радіонуклідів на різних ґрунтах зони, що приводить до необхідності корекції отриманих результатів.

Пропонований метод експресної оцінки щільності забруднення території ^{137}Cs базується на використанні портативного радіометра гама-випромінювання типу РКГ-09Н (КОРАД) в комплекті з дозиметром типу ДРГЗ-05 (або його аналогом) та приладом визначення географічних координат GPS. Наявне програмне забезпечення для обробки

результатів вимірювання дозволяє визначати товщину шару ґрунту що вміщує більш ніж 80% запасу ^{137}Cs , оцінювати запас ^{137}Cs у верхньому 3-5см прошарку ґрунту, розраховувати ПЕД над ділянкою що обстежується, складати карти розподілу запасу радіоцезію в ґрунті та карти щільності забруднення територій з різним мірилом.

На нашу думку пропонований метод відрізняється експресністю, відносною дешевизною, можливістю повторення та перевірки одержаних результатів в польових умовах портативністю та зручністю в роботі.



UA0000247

Використання рослинності для обмеження негативних наслідків аварії на ЧАЕС

Д.М.Гродзінський, Ю.А.Кутлахмедов, О.Д.Коломиєць, І.І.Рожко, О.П.Кравець,
М.М.Хомляк, Н.В.Зезіна, О.М.Міхеєв

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

Обмеження негативних наслідків радіонуклідного забруднення екосистем зони впливу Чорнобильської катастрофи суттєво пов'язано з вирішенням проблеми активного впливу на процеси нагромадження радіоіотопів в рослинності, з одного боку, а також винайдення засобів упередження формування віддалених реакцій організму на дію хронічного опромінення. Вперше застосовано компартментальний метод аналізу стану радіонуклідів в клітинах і тканинах рослин.

Показано, що у рослин різниця у компартментації радіонуклідів та їх носіїв визначається відношенням "джерело-стік" та іонообмінною ємністю тканин. Це дозволило обґрунтувати експрес-метод первинного скринінгу препаратів, котрі здатні модифікувати процеси надходження та локалізації радіонуклідів в рослинах. Найбільш перспективними виявились сполуки, здатні змінювати проникність мембран, оводнюваність тканин, хелатуючу здатність біоструктур, а також елементи-аналоги або конкуренти радіонуклідів. Модифікуюча здатність вивчених препаратів може бути використана у фітодеконтамінації і одержання чистої господарської продукції. Ці розробки збагачують можливості базової технології. Це є вкрай необхідним з огляду на очікуване зменшення індивідуальних та колективних доз опромінення населення та радіаційної небезпеки в регіонах, де ведеться сільськогосподарська діяльність. В основу розробленої нами базової технології фітодезактивації радіонуклідзабруднених ґрунтів України, яка дозволить після подальших досліджень та вдосконалення вирішити питання деконтамінації радіонуклідзабруднених територій України, покладено наступні результати досліджень:

1.Встановлені ефективні шляхи підвищення долі біодоступного цезію-137 (у 2-6 разів) за рахунок дії фізичних факторів, внесення мінеральних добрив у ґрунт, зрошення та ін..

2.Внесення у ґрунт культур грибів-мікроміцетів, силікатних бактерій дозволило збільшити долю біодоступних форм радіонуклідів (в 1,9-4,3 рази), та коефіцієнт нагромадження у 1,5-5,3 рази.

3.Визначена оптимальна система культур рослин попередників, що підвищують коефіцієнт нагромадження рослин. Базуючись на цих основних факторах та за рахунок оптимального вибору сівозміш створено спеціальну фітодеконтамінаційну сівозміну, яка дозволяє за 4-5 років досягти істотного зменшення радіонуклідного забруднення земель.

Проведені порівняльні дослідження чисельних видів рослин, щодо їх здатності нагромаджувати радіонукліди та важкі метали, у зв'язку з чим звернуть увагу на рослини з підвищеним вмістом тіонейнів та потенціями високої продуктивності фітомаси. Опрацьовуються також методи подальшої утилізації радіоактивної фітомаси.

Разом з тим визначено рослини флори України та інтродуковані види (хрестоцвітні, бобові, розоцвітні, пасльонові), що містять речовини антимуtagenної, геропротекторної та антиканцерогенної дії і є перспективними для створення фармакологічних препаратів для упередження та лікування віддалених наслідків хронічного опромінення.



UA0000248

Використання матричного радіохімічного тестування комплексоутворюючих властивостей мікроорганізмів та продуктів їх метаболізму в аналізі об'єктів 30-км Зони відчуження

В.Б.Рибалка, В.В.Сербінович, В.С.Якушева, І.М.Сірченко, С.І.Николенко, С.Н.Глуховська, М.Л.Померанц, И.П.Ковальова, М.П.Архіпов

Державний Чорнобильський науково-технічний центр міжнародних досліджень та МВП "Хімтехсервіс".

З'ясування природи процесів, забезпечуючих утримання радіонуклідів у компонентах реальних біоценозів (опадах листя, хвої, шарах ґрунту та ін.), являє собою першочергову проблему у розробці ідеології дезактивації природних об'єктів. Серед багатьох факторів, здібних впливати на процеси розподілу іонів металів (та радіонуклідів) - мікробіологічний - практично не оцінено до цього часу. Дослідження трансформації органічних речовин (а в даному випадку - комплексоутворюючих властивостей природної органічної речовини) у природних суспільствах мікроорганізмів являє собою технічно найскладніше завдання, тому що суспільством мікроорганізмів у природних ценозах водночас руйнуються (утілізуються) і знову синтезуються тисячі речовин, а хелатуючими агентами для металів можуть служити практично всі мікробні екзометаболіти - вітаміни, ферменти, антибіотики, гумінові речовини, гумусоподібні полімери, меланіни, органічні кислоти і так далі. Єдиним ефективним методом прямої оцінки комплексоутворюючих властивостей субстратів складного складу є методика радіохімічного тестування властивостей суміші природних речовин, розроблена відповідно з програмою НДР ЧОНЦМД - практично єдиного метода, дозволяючого проводити аналіз та оцінку стану властивостей субстратів природних ценозів у присутності великої кількості комплексоутворювачів та умовно індиферентних речовин.

Для достовірного з'ясування ролі мікроорганізмів у зв'язуванні радіонуклідів в природних системах (опадах, ґрунтах) проведена серія лабораторних експериментів по дослідженню зміни комплексоутворюючих властивостей природних джерел харчування мікробіоти (листя, хвої, трав'янистої рослинності) у різних умовах. Оцінена стійкість комплексів, що утворюються у ході трансформації та проведена первісна класифікація речовин, що дають комплекси. Результати, отримані у ході мікробіологічних досліджень, однозначно вказують на широкі можливості матричного радіохімічного тестування мікробіокультур та природних сполук, що дозволить побудувати основу біотехнологічних прийомів процесів дезактивації природних об'єктів.



UA0000249

Екологія мишовидних гризунів в умовах зони відчуження

С.П.Гащак, О.Г.Бунтова, Г.А.Руденська

Державний Чорнобильський науково-технічний центр міжнародних досліджень, м.Чорнобиль

Екологічні умови, що склалися в Чорнобильській зоні відчуження (ЧЗВ), надають унікальні можливості для різнобічного вивчення реакції екосистем та їх окремих елементів на припинення господарської діяльності і радіоактивне забруднення території.

Швидка зміна генерацій, невеликі розміри та добре вивчення радіобіологічних питань роблять гризунів одним з найбільш зручних модельних об'єктів для вивчення впливу екологічних умов ЧЗВ на популяції тварин. Значна кількість радіобіологічних, радіоекологічних, генетичних та медико-біологічних досліджень в ЧЗВ проводили саме на цих природних об'єктах.

В доповіді наводиться короткий аналіз літературних даних з оцінки стану популяцій мишовидних гризунів, які знаходяться на територіях з підвищеним природним радіаційним фоном та на забрудненій радіонуклідами внаслідок аварії. Проаналізовані власні та літературні дані про динаміку чисельності популяцій цих ссавців, починаючи з 1986 р. Наведені демографічні показники найбільш розповсюджених видів і їх біотопічний розподіл.

На основі аналізу основних показників життєдіяльності оцінюється стан популяцій в даний час. Відмічено, що він характеризується відносною стабілізацією, яка властива популяціям у стійких природних екосистемах.

Відмічено, що різкі зміни чисельності гризунів, які спостерігаються в перші роки, зв'язані не тільки і не стільки з результатами впливу радіаційних факторів, скільки – з вторинними екологічними змінами в ЧЗВ, спричиненими евакуацією населення і значним скороченням господарської діяльності. Тим не менш, у перші роки після аварії та у найбільш забруднених ділянках ЧЗВ, в послідуєчі роки наслідки радіаційного впливу проявилися на усіх рівнях біологічної організації. Причому, вони виявлялися не тільки в пригніченні та порушенні функціонування різних систем організму тварин, але й у виробітку адаптивних відповідей компенсаторно-захисних систем. В деяких випадках відмічаються факти, які дозволяють передбачати розвиток адаптації у мишовидних гризунів до умов ЧЗВ на популяційно-генетичному рівні.

В доповіді обговорюються особливості накопичення ^{90}Sr і ^{137}Cs в організмі різних видів гризунів в умовах центральної частини ЧЗВ. Показано, що у ряді ділянок зони та через 10 років після аварії створюються екстремально високі рівні накопичення радіонуклідів, які разом з зовнішніми дозовими навантаженнями не можуть не викликати серйозних радіобіологічних ефектів в цих угрупованнях тварин.

Таким чином, сукупна дія факторів біологічної і радіаційної природи дозволяє чекати розвитку формують процесів мікроеволюції в популяціях мишовидних гризунів ЧЗВ.



UA0000250

Екологія урбанізованого ландшафту (УЛ) на прикладі евакуйованого м.Прип'ять

С.П.Гащак, А.М.Архіпов, М.П.Архіпов

Чорнобильський державний науково-технічний центр міжнародних досліджень, м.Чорнобиль

Евакуація населення, значне обмеження господарської діяльності та функціонування більшості комунікацій сформували в м.Прип'ять специфічні екологічні умови. Якщо раніше "гомеостаз" міського середовища підтримувався безперервними зусиллями людини, то порушення рівноваги після аварії призвело до послідовної зміни синантропних ценозів іншими, в напрямку повернення до самоутримуючихся систем диких ценозів. Але, на відміну від аналогічних процесів у колишніх с.-г. і лісових екосистемах, направленість та інтенсивність сукцесій УЛ в значній мірі залежать від його насиченості елементами небіологічної природи та їх опірності за часом до дії стихійних чинників.

За 10 років після аварії ділянки міста з природним покривом, згідно з законами зміни сукцесійних рядів, трансформувалися у лучні і лісові біоценози. В той же час, на ділянках з штучним покривом формувалася мінерально-органічний субстрат і руйнувалися самі покриви, на яких почали заселятися рослинні та тваринні організми. Неорганічні штучні елементи ландшафту в значній мірі визначили і все середовище в цілому і модифікували направленість та інтенсивність розвитку ценотичних комплексів. Міські будови та споруди при відсутності їх експлуатації людиною ставали елементом екологічної ніши диких тварин. На території міста зареєстровано 108 видів птахів, 29 з 53 можливих видів ссавців, 8 з 19 можливих видів амфібій та плазунів. Ентомофауна відображає склад і структуру сформованих рослинних спільнот. В свою чергу, тварини у тій чи іншій мірі додатково впливають, визначають особливості сукцесійних змін. Рослини теж змінюють екологічні умови колишнього міста: формують макроклімат, сприяють накопиченню органіки та легких ґрунтових фракцій на мертвих штучних поверхнях. У ряді випадків зростання рослин викликає активне руйнування елементів міського середовища (руйнування коренями та пагонами покриву доріг та де-яких споруд).

Розвиток радіоекологічної ситуації у м.Прип'ять (у зв'язку з особливостями його загальної екології) також має своєрідні особливості. Мікроструктура поверхневого розподілу радіоактивних речовин (РР) сформувалася не тільки згідно з траєкторією проходження основного сліду радіоактивних викидів, але і внаслідок їх розсічення і перенаправлення

міськими спорудами. Послідовний перерозподіл РР здійснювався в залежності від їх закріплення на тих чи інших поверхнях. Міські підземні та наземні комунікації повинні були здійснити безсумнівний вплив на перерозподіл радіоактивності. Можливо, вони сприяли утворенню специфічних для УЛ місць локалізації збільшених концентрацій РР (чи ступеню їх міграції). Особливості початкового забруднення різних районів міста у деякій мірі зв'язані з характером існуючої там і на ту мить часу рослинності. По відношенню до лучних і лісових ландшафтів зони відчуження було показано, що вертикальна міграція радіонуклідів у їх ґрунтах відбувається з різною швидкістю. Навряд чи слід чекати, що в умовах покинутого міста справа стоїть принципово інакше.

Таким чином, екологічні явища, що відбуваються у покинутому УЛ, суттєво відрізняються від тих, які мали місце у колишніх с.-г. угіддях. В сучасній історії відсутні прецеденти, коли велике місто з розвинутою інфраструктурою одночасно було покинуто людьми і було віддане у владу стихійних явищ. Вже з перших місяців після аварії неодноразово піднімалося питання про долю м.Прип'яті. Його намагалися дезактивувати, частково обжити; намагалися розібрати будинки для повторного використання у будівництві. Припинення роботи ЧАЕС призведе до остаточної "смерті" міста. Треба додати, що проектний вік будівель, споруд та комунікацій обмежений десятиріччями навіть в умовах безперервної їх експлуатації. При відсутності цих умов руйнування рукотворних елементів УЛ здійснюється значно швидше.

Що сталося з м.Прип'ять за 10 років після аварії? Що з ним буде далі? Чи треба людині активно втручатися у ті екологічні процеси, які здійснюються у колишньому місті? Дослідження усіх аспектів, зв'язаних з даною проблемою, становить великий науковий інтерес. Формування теоретичної бази знань стане платформою і для практичних розробок стратегії поведінки людини в подібних умовах.



UA0000251

Аналіз контрзаходів стосовно до сучасного радіоекологічного стану та економічних умов виробництва продукції в особистих селянських господарствах Полісся України

Г.О.Богданов*, Б.С.Прістер

*Національний аграрний університет, Український НДІ сільгосп радіології

Наслідки Чорнобильської катастрофи та економічні труднощі призвели до суттєвих структурних змін в тваринництві Полісся України: практично ліквідована галузь вівчарства, скорочуються обсяги виробництва продукції свинарства та птахівництва, зростає виробництво молока та яловичини у приватному секторі. Відповідно змінюються і умови харчування сільського населення, яке в основному споживає продукти, вироблені в своїх же господарствах. В зв'язку з більшою вагомістю економічних важелів має місце недооцінка радіаційних умов, в яких виробляється продукція тваринництва.

В умовах практично натурального особистого господарства доза внутрішнього опромінювання організму людини на 60-85% обумовлена надходженням радіоцезію з молоком корів та м'ясом ВРХ і гусей, котрі випасаються в Поліссі на природних пасовиськах. Вживання цих продуктів, концентрація радіоцезію в яких нерідко перевищує не тільки контрольні, а й припустимі рівні, обумовлює критичність сільського населення.

Таке становище через 10 років після аварії пов'язане перш за все з використанням не поліпшених сіножатей та пасовищ і вкрай недостатніми масштабами впровадження добре відпрацьованих контрзаходів - хімічної меліорації та внесення добрив, застосування кормових домішок та радіосорбентів.

В поточних умовах майже єдиним добривом є гній великої рогатої худоби, внесення якого в дозах 60-100 тон на гектар може бути додатковим джерелом радіоактивного забруднення ґрунтів та продукції.

Головним завданням наступного післяаварійного десятиріччя повинні стати контрзаходи, спрямовані на зниження вмісту радіонуклідів у молоці та м'ясі великої рогатої худоби та гусей з приватних господарств шляхом оптимізації землекористування з метою забезпечення потреби особистого сектору в умовно чистих кормах. Ефективним заходом

повинно також розглядатись забезпечення тваринництва особистого сектору комбікормами з домішками радіосорбентів - цеолітів, фероцину та інших.



UA0000252

Аналіз структури та складу радіонуклідного забруднення, комплексне і комп'ютерне картографування території ЧЗВ

В.О.Нагорський, В.Є.Тєпкін, В.І.Полєтаєв, О.О.Іщук, Б.В.Сліпченко

ЧоНЦМД МНС

З ряду об'єктивних причин до цього часу не складені кондиційні карти забруднення Чорнобильської зони відчуження в середніх (1:200 000 – 1:100 000) і, тим більш, у крупних (1:50 000 – 1:25 000) масштабах. Такі карти є необхідною основою при вирішенні питань:

- інвентаризації загального об'єму забруднення всієї території Зони та її окремих частин за умов досить низького рівня похибки оцінки (15-25%);
- оптимізації площі зони відчуження та положення її меж;
- районування території Зони;
- уточнення граничних об'ємів можливого виносу радіонуклідів за межі Зони;
- оптимізації мереж радіоекологічного моніторингу;
- підготовки основи для проведення детального комплексного площадного дослідження ділянок Зони, перспективних щодо першочергової реабілітації.

Серед головних причин затримки підготовки кондиційних карт радіонуклідного забруднення можна назвати:

- недостатні темпи розвитку інтегрованого банку радіологічних даних зони відчуження щодо залучення інформації сторонніх дослідників, принципово необхідної для побудови карт такого рівня;
- неадекватність існуючих методів комп'ютерного картографування специфіці поля радіонуклідного забруднення навколо ЧАЕС;
- недостатня деталізація загального структурного малюнка цього поля;
- низька ефективність «ручних» методів побудови карт забруднення, механічне використання засобів та ідей топографічного, синоптичного та інших видів картографування.

Головними результатами досліджень 1996 року наведеного напрямку, що були виконані у відділі вивчення розповсюдження радіонуклідів ЧоНЦМД, є:

- розробка методики складання узагальнюючих карт щільності радіонуклідного забруднення на підставі «структурного підходу»;
- побудова узагальнюючої карти щільності забруднення території зони відчуження цезієм-137 у масштабі 1:100 000 за станом на 1996р.;
- розробка методики та побудова на її підставі карти кількісних співвідношень основних типів радіонуклідних випадіннь;
- побудова ряду спеціалізованих карт для «Атласу Чорнобильської зони відчуження»;
- вирішення проблеми зіставлення різних систем прямокутних координат на території Зони шляхом розробки єдиної системи, що спирається на «Чорнобильський» меридіан;
- розробка першої черги алгоритмічного та програмного забезпечення запропонованої методики картографування Чорнобильських забруднень;
- завершення складання комплексу геоморфологічних карт всієї території зони відчуження у крупному масштабі (1:25 000), що виконувалися на замовлення ЧоНЦМД (ДГП «Геопрогноз», Ніколаєнко Б.О.);

Коментарі та комп'ютерна кольорова графіка, що розкривають зміст цих тез, приведено у відповідній стендовій доповіді.

На підставі теоретико-методичних та прикладних розробок, що були виконані та продовжуються, у 1997 році планується підготовка серії кондиційних карт забруднення території Чорнобильської зони відчуження основними радіонуклідами: цезієм-137, стронцієм-90, ізотопами плутонію, америцієм-241 в масштабі 1:100 000.



UA0000253

***Відмінності в накопиченні цезію-137 основними лісоутворюючими породами
Центрального Полісся***

М.М.Калетник*, С.П.Ірклієнко, В.М.Турко, А.І.Криндач

*Мінлісгосп України, Поліська агролісове-ліоративна науково-дослідна станція, м.Житомир

Надходження радіонуклідів із ґрунту та ступінь їх накопичення в деревних рослинах в значній мірі залежить від біологічних особливостей видів. Дослідження проводились на 10 ППП, розміщених в оптимальних умовах місцезростання для кожної породи при щільності забруднення ґрунту 474-669 кБк/м².

Результати досліджень вказують на наявність відмінностей в накопиченні цезію-137 різними деревними породами. В досить значних кількостях радіонукліди накопичуються в асиміляційному апараті (листі, хвої). Найбільша концентрація цезію-137 характерна для сосни, питома активність хвої становить 15,6 кБк/кг, дещо менша у берези та вільхи і найменша у дуба та осики; активність листя відповідно 11,3; 8,2; 2,4; 1,3 кБк/кг. В здерев'янілих тканинах (деревина) - радіонукліди накопичуються менше. Найбільша питома активність, як деревини в корі, так і без кори, характерна для сосни (2,0; 1,6 кБк/кг), а найменша - для дуба та осики (відповідно 0,8; 0,3 і 1,1; 0,5 кБк/кг). Береза та вільха за активністю деревини займають проміжне положення.

Оцінка переміщення радіонуклідів в системі ґрунт - рослина отримана нами за допомогою коефіцієнта накопичення (КН). Виявлені достовірні відмінності ($F_f > F_t$) по вмісту радіоцезія, обумовлені різним поглинанням останнього із ґрунту досліджуваними породами. Найбільші значення КН в асиміляційних органах характерні для сосни (1,74-3,60), дещо менші - у берези (1,03-2,48). Мало відрізняються по даному показнику дуб, осика і вільха (КН відповідно (0,09-1,19; 0,06-0,45; 0,16-0,47)). На значну мінливість КН радіоцезію в хвої та листях для сосни, дуба та берези вказують високі значення коефіцієнта варіації (38,4; 104,6; 43,1%), в той час, як для інших порід останній не значимий. Невеликі значення коефіцієнта накопичення виявлені для деревини досліджуваних порід: сосна (0,17-0,33); береза (0,15-0,28); осика (0,04-0,19); дуб (0,02-0,17); вільха (0,01-0,09).

Таким чином, матеріали досліджень вказують на необхідність ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення і використання продукції із врахуванням виду деревної породи.



UA0000254

***Горизонтальна та вертикальна міграція Cs-137 в геохімічних ландшафтах зони
відчуження ЧАЕС***

М.П.Омельяненко, Л.В.Перепелятникова, Б.С.Прістер, Н.Р.Грицюк

Укр НДІ сільськогосподарської радіології

Проведені у 1996 році дослідження в основних елементах ландшафту близької зони (полігони Копачі і Залісся) і аналіз результатів за попередні роки дозволили визначити інтенсивність вертикальної міграції радіонуклідів до рівня ґрунтових вод в дерново-слабо-підзолистих ґрунтах та виділити горизонтальні геохімічні бар'єри.

Пошаровий відбір проб до глибини ґрунтоутворюючих порід і їх лабораторний аналіз показали характер вертикального розподілу Cs-137, координати центру запасу радіонукліду у профілях ґрунтів, що складають геохімічні бар'єри.

Визначені концентрації Cs-137 у лізіметричних та ґрунтових водах. Активність лізіметричних вод по Cs-137 залежить від активності ґрунту і складає 0,0145 - 0,118% (Копачі), і 0,066% (Залісся) від вмісту в 0-7 см шарі. Концентрація в ґрунтових водах Cs-137 в 2,5-6 разів нижча, ніж в лізіметричних.

Інтенсивність горизонтальної міграції у 1996 році була незначною, що в першу чергу пов'язано з незначним стоком талих вод і повною відсутністю зливневого стоку. На схилах крутизною 3,5-6 градусів весняний стік складав 2-4,5 мм. Винос Cs-137 складає 0,9-1,4 Бк/л, або 0,01-0,02% від вмісту його у верхньому шарі ґрунту.

Твердий стік внаслідок утворення щільної дернини за десятирічний період у зоні відселення був практично відсутній.

Незначним був і вітровий перенос радіонуклідів і складав тисячні частки відсотку від вмісту в ґрунті.



UA0000255

Апробація і оцінка ефективності контрзаходів у сільськогосподарському виробництві

А.О.Грига, О.Г.Тищенко, С.В.Юрецький

УкрНДІ сільгоспрадіології

У відповідності до програми ведення науково-дослідних робіт проводився моніторинг і контроль забруднення радіонуклідами сільськогосподарської продукції, апробація в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах і впровадження у виробництво перспективних заходів, спрямованих на зниження надходження радіонуклідів у продукцію рослинництва і тваринництва, учбово-роз'яснювальна робота з питань сільськогосподарської радіології серед фахівців АПВ.

Дослідження проводилися у дослідному і базових господарствах 7 опорних радіологічних пунктів інституту, розташованих на основних слідах аварійного викиду ЧАЕС. репрезентуючих північний регіон України.

Аналізи ґрунтів господарств свідчать, що 59% площ сільгоспугідь потребують вапнування, а 73% - внесення підвищених доз калійних добрив. Ці угіддя є критичними. В плані переходу радіонуклідів із ґрунту в продукцію рослинництва і тваринництва. Нажаль, із 1993 р. намітилась негативна тенденція скорочення обсягів вапнування ґрунтів, внесення органічних та мінеральних добрив, корінного та поверхневого поліпшення сінокомів і пасовищ. Складне економічно-фінансове становище господарств призвело до того, що ці контрзаходи втрачають системний характер, переходячи в розряд епізодичних, випадкових. Це призвело до зниження врожайності сільгоспкультур і, водночас, до зростання КП ¹³⁷Cs із ґрунту в продукцію рослинництва і тваринництва в 1,2-1,4 рази.

Ефективність контрзаходів не викликає сумнівів. Так, проведення у 1995 р. корінного поліпшення пасовищ у базовому господарстві Овруцького опорного радіологічного пункту (ОРП) на площі 277 га, знизило у 1996 р. надходження ¹³⁷Cs в рослини в 1,3-1,6 разів, що дозволило зменшити його вміст у молоці корів на 40,7%.

Впровадження у виробництво розроблених проектів розміщення сільгоспкультур з урахуванням їх біологічних особливостей в накопиченні радіоцезію і щільності забруднення ґрунтів у базових господарствах Чернігівського і Овруцького ОРП дозволяє зменшити надходження ¹³⁷Cs в продукцію рослинництва на 10-30%.

Апробоване у виробничих умовах пряме збирання зернових культур на площі 600 га (Таращанський ОРП), порівняно з роздільним, дозволило зменшити вміст радіоцезію в зерні в 1,5-2 рази, в соломі - 2-4 рази.

Впроваджена диференційована заготівля кормів у семи базових господарствах ОРП та застосування на її базі раціонів для дійного стада та ВРХ на відгодівлі в зимово-стігловий період дозволить знизити вміст ¹³⁷Cs в молоці та м'ясі на 10-40%.

Викликає занепокоєння незадовільний стан фінансування заходів (10-12% від потреби), спрямованих на зменшення надходження радіонуклідів у сільгосппродукцію. На території базових господарств Овруцького, Поліського, Чернігівського, Народницького та Дубровицького ОРП, необхідно першочергово проводити контрзаходи, спрямовані на

зменшення вмісту ^{137}Cs в молоці корів і м'ясі птіці приватного сектору до контрольних рівнів.



Вплив статистичних флуктуацій в забрудненні ґрунту радіонуклідами та коефіцієнтах їх переходу трофічними ланцюгами на формування розподілу радіаційних навантажень серед населення

І.І.Ясковець, В.А.Гірій, Л.І.Шпінар, В.Р.Заїтов

Інститут радіоекології УААН, м. Київ

Проблема моделювання процесів міграції радіонуклідів трофічними ланцюгами ускладнюється рядом обставин, актуальність яких стала очевидною після аварії на Чорнобильській АЕС:

1. Радіоактивне забруднення території дуже неоднорідне. Неоднорідність обумовлена як чисто статистичними властивостями осідання радіонуклідів на ґрунт, так і фізичними умовами вибуху на реакторі.

2. Фізико-хімічні властивості ґрунтів змінюються в просторі від точки до точки. Це, в свою чергу, означає, що ймовірність переходу радіонуклідів з ґрунту в рослини також є випадковою величиною.

Можна говорити, що процеси міграції радіонуклідів трофічними ланцюгами мають стохастичний характер, оскільки статистичні невизначеності в параметрах переходу радіонуклідів між компартментами екосистеми, в забрудненні територій та у властивостях ґрунтів обумовлюють невизначеності в радіаційному і дозовому навантаженні на різні живі організми.

Так, виміряні значення радіаційного навантаження на населення мають розподіл в досить широких межах. Значна частина населення (> 30%) в населених пунктах Олевськ, Базар, Народичі, та Чигирі (Житомирська область) мають навантаження, що перевищує середнє значення, характерне для цих сіл (181.5, 240.7, 506 та 389.6 нСі, відповідно). Отже, використання тільки середніх значень радіаційних та дозових навантажень не дозволяє адекватно оцінювати ступінь ризику при проживанні у вказаних населених пунктах: можна говорити лише про ймовірність того, що кількість радіонуклідів, які поступили в організм (орган) в даний момент часу, дорівнює певній величині.

Запропонований у даній роботі метод аналізу радіаційних навантажень на населення дозволяє якісно правильно описувати результати вимірювань випромінювання людини. Найбільш істотна частина розподілу радіаційних навантажень на населення, що спостерігається експериментально, описана математичними виразами, отриманими в наближенні парних кореляцій в рамках компартментних моделей з використаннями стохастичних диференціальних рівнянь. В цьому наближенні еволюція у часі розподілу навантажень по компартментах описується рівнянням дифузійного типу.

Аналіз обчислень та порівняння з експериментом дозволяє, зокрема, зробити висновки про те, що:

ширина розподілу радіаційних навантажень серед населення у найбільшій мірі визначається продукцією лісового походження (грибами та ягодами), в меншій, але помітній («25%») мірі - молоком;

для адекватної оцінки радіоекологічної та агроекологічної ситуації слід користуватися поняттями про статистичні моменти розподілу навантажень.



Вплив вертикальної міграції в ґрунтах та фізико-хімічних форм випадінь радіонуклідів на біологічну доступність

Ю.О.Іванов, В.О.Кашпаров, Б.С.Прістер, Ю.В.Хомутінін, С.Є.Левчук, В.П.Процак,
С.І.Зварич

УкрНДІСГР

На основі експериментальних даних та запропонованої моделі вертикальної міграції радіонуклідів в профілі ґрунтів зроблений попередній довгостроковий прогноз вмісту різних форм РР в кореновому шарі. Значення ефективних періодів напівочищення 5-см горизонтів ґрунтів природних луків сформованих на автоморфних мінеральних ґрунтах від ^{137}Cs складають 20-25 років; для луків, сформованих на гідроморфних органогенних ґрунтах - 8-12 років. Значення ефективних періодів напівочищення верхніх 5-см горизонтів ґрунтів природних луків, сформованих на автоморфних мінеральних ґрунтах легкого механічного складу (піщаних), від ^{90}Sr складає 6-8 років, більш важкого механічного складу (суглинністі) - 10-15 років; сформованих на органогенних ґрунтах - 22-24 роки. Ефективні періоди напівочищення горизонтів ґрунтів сільськогосподарських угідь, що переорюються, від ^{90}Sr складають: для органогенних ґрунтів - 22-25 років, для мінеральних ґрунтів середнього та важкого механічного складу - 12-25 років, легкого механічного складу - 2-12 років. Ефективні періоди напівочищення переорюваних горизонтів ґрунтів сільськогосподарських угідь від ^{137}Cs складають: для органогенних ґрунтів - 15-20 років, для мінеральних ґрунтів - 20-25 років.

Дослідження швидкості розчинення паливних частинок та переходу радіонуклідів в мобільні форми дозволяють зробити висновок, що на 10 рік після аварії прогнозується максимальне забруднення стронцієм сільськогосподарської продукції в районах, які прилягають з півдня до 30-км зони (с.Страхолисса, с.Губин, с.Горностайпіль і т.д.), і на 20 рік на вузькому західному сліді в Київській та Житомирській областях (напрямок на с.Довгий Ліс). В зв'язку з цим, необхідно організувати всесторонній контроль забруднення ^{90}Sr с/г продукції і продуктів харчування, виходячи із раціону, в потенційно-небезпечних регіонах для вимірювання його поступання в організм людини та правильної оцінки дозових навантажень.

Експериментальні дослідження показали, що в цей час фронт активності стронцію на мінеральних ґрунтах знаходиться на глибині 20-30 см (для окремих піщаних ґрунтів досягає 60 см). Це приведе в майбутньому до його попадання в ґрунтові води та перерозподілу в кореновому шарі ґрунту. В зв'язку з цим необхідно продовжити роботи по вивченню поведінки ^{90}Sr в ґрунтах для довгострокового прогнозування:

- динаміки переходу із паливних частинок в мобільні форми при різних ґрунтово-кліматичних умовах на західному та південному слідах для лугових, лісових і агросистем;
- вмісту, а також вертикального і горизонтального перерозподілу в кореновому шарі ґрунту;
- забруднення сільськогосподарської та лісової продукції;
- забруднення поверхневих вод за рахунок горизонтальної міграції з ґрунтовими водами;
- включаючи також зони відчуження і відселення (де за рахунок високої активності можливі інструментальні методи вимірювання для підвищення точності та здешевлення робіт) для їх реабілітації в майбутньому.



UA0000258

Вплив різних способів первинної обробки вовни на її якість та вміст в ній радіоцезію

І.В.Шульга, О.О.Аннамухаммедова, Л.М.Трускавецька

Державна агроекологічна академія України, Житомирський державний педагогічний інститут ім.І.Франка

Початковим етапом переробки вовни є її миття в миючих розчинах, внаслідок чого з вовни вимиваються невовнові компоненти (рослинні та мінеральні домішки, жиропіт). Під час миття вовна підлягає досить сильному механічному та хімічному впливу, що призводить до певного погіршення її якості - часткового розчинення кератину та звалювання.

Для досліджень використовували тонку вовну помірного ступеню забрудненості, питома активність якої за радіоцезієм коливалась в межах від 276 до 525 Бк\кг. В митті вовни методом гамма-спектрометрії визначали питому активність за радіоцезієм та вміст загальної сірки (ваговим методом Бенедикта-Деніса).

Кратність зниження вмісту радіоцезію розраховували як відношення питомої активності немитої вовни до митої. Вивчаючи ефективність застосування різноманітних миючих засобів та різних за часом режимів миття, вовну овець протягом 2-х хвилин промивали в таких розчинах: "Аріель", "Біо-М", мильно-содовий при концентрації 0,4% діючої речовини та протягом 5-ти та 10-ти хвилин в розчині синтетичного миючого засобу "Лотос" та мильно-содовому. Як контрольну, використовували вовну, миту в звичайній воді.

Найвища кратність зниження вмісту радіоцезію при двохвилинному митті була досягнута при митті вовни в мильно-содовому розчині - у 3,75 рази, найнижча - при використанні миючих засобів "Аріель" та "Біо-М" - у 3,35 та 3,05 рази відповідно (різниця між групами достовірна при $p < 0,001$). При митті вовни в звичайній воді (контроль) кратність зниження радіоцезію складала 1,60 разів.

Вовна, промита в мильно-содовому розчині, характеризувалась також і найнижчим вмістом загальної сірки (4,43%). Застосування для миття вовни таких засобів, як "Аріель" та "Біо-М" майже не вплинуло на вміст сірки - 5,47 та 5,47% відповідно (контроль - 5,59%). Отримані дані свідчать про те, що миття вовни протягом двох хвилин в лужному середовищі, яким є мильно-содовий розчин, призводило до значних змін в її хімічному складі, а також до найбільшого зниження вмісту радіоцезію. Отже, найбільша деструкція вовни відбувалась при використанні як миючого засобу мильно-содового розчину, найменша - при застосуванні "Аріель" та "Біо-М". Стосовно зменшення вмісту радіоцезію, двохвилинне миття вовни в миючих засобах виявилось менш ефективним, ніж п'яти- та десятихвилинне. Так, при дво-, п'яти- та десятихвилинному митті вовни в мильно-содовому розчині кратність зниження вмісту радіоцезію складала 3,75, 5,6 та 11,3 разів відповідно. Для СМЗ "Лотос" кратність зниження вмісту радіоцезію при п'яти- та десятихвилинному митті складала 7,76 та 6,27 разів (різниця між групами недостовірна).

Таким чином, з точки зору зниження у вовні вмісту радіоцезію при первинній обробці, найбільш ефективним засобом є миття її в лужному середовищі, яким є мильно-содовий розчин, а з точки зору збереження її технологічних властивостей - миття у нейтральних миючих засобах "Аріель" та "Біо-М".



UA0000259

Вплив стимуляторів росту на накопичення ¹³⁷Cs кормовими культурами в умовах радіоактивного забруднення

В.П.Славов, В.О.Зінченко, І.М.Євтушок

Державна агроекологічна академія України

Головне завдання досліджень - оцінка дії стимуляторів росту рослин: гумату натрію, гідрогумату, крезацину, амбіолу на накопичення цезію-137 кормовими культурами і їх продуктивність в зоні радіоактивного забруднення.

Досліди проводили в Коростенському районі Житомирської області на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах з щільністю забруднення 5-15 Кі/км.кв.

Дослідженнями встановлено, що на посівах кормових буряків більш ефективним був гумат натрію. В середньому за три роки вміст цезію-137 в коренеплодах знизився з 121 до 65 Бк/кг, а коефіцієнт накопичення (КН)- з 0,15 до 0,08. З кремнійорганічних препаратів достовірне зниження вмісту радіоцезію одержано на варіанті з амбіолом-40.

В дослідах з картоплею достовірне зниження КН спостерігається на всіх варіантах зі стимуляторами росту. Встановлено, що мінімальне накопичення радіоцезію в бульбах картоплі спостерігалось при обприскуванні рослин 0,005% розчином гумату натрію.

Дослідження показали, що в зеленій масі люпину, багаторічних бобово-злакових трав вміст радіоцезію був мінімальним при застосуванні рослин амбіолом-40 і крезацином, КН в даному випадку знижувався в 1,5 рази.

Обробка посівів стимуляторами росту сприяла підвищенню врожайності кормових буряків за період досліджень в середньому на 82-83 ц/га, картоплі- на 17-31, зеленої маси люпину на 9 і багаторічних трав на 22-24 ц/га.

Найбільш ефективними на посівах кормових буряків були крезацин і гумат натрію. Приріст врожаю, в порівнянні з контролем, складав відповідно 17 і 15%. Від застосування гумату натрію значно підвищувався вихід сухої речовини, який становив (95 ц/га), сирого протеїну (7 ц/га), обмінної енергії 105400 МДж/га. В досліді з люпином найвищий урожай одержали у варіанті з крезацином (221 ц/га).

Дослідження з вищевказаними стимуляторами росту, які також проводились в умовах зони радіоактивного забруднення тільки на ґрунтах з різним рівнем родючості, показали їх більш високу ефективність на ґрунтах з низьким рівнем забезпеченості елементами живлення.

Так, в результаті наших досліджень, відмічена тенденція збільшення відносного приросту врожаю картоплі, виходу сухої речовини і крохмалю, саме на ґрунтах менш забезпечених поживними елементами.

Таким чином, застосування стимуляторів росту в умовах радіоактивного забруднення ґрунту цезієм-137 в межах 5-15 Кі/км.кв., забезпечує високу ефективність їх, як в зниженні накопичення радіонуклідів кормовими культурами так і в підвищенні продуктивності даних культур.



UA0000260

Донні відклади, як одне із джерел вторинного радіоактивного забруднення водних екосистем

О.Л.Шевченко, В.М.Бублясь, Д.А.Лісний, І.Ю.Наседкін

Інститут гідротехніки і меліорації УААН

Збільшення кількості водойм із застійним режимом, що утворились після припинення експлуатації польдерів та самопливних осушувальних систем, а також спорудження дамб, значні запаси радіоактивних речовин (РР), що накопичились в донних відкладах, і той факт, що максимальні значення питомої активності ^{90}Sr і ^{137}Cs спостерігаються в замкнених озерах, зобов'язують дослідити їх роль у вторинному забрудненні водоймищ різного гідрологічного типу. Виходячи з цього, поставлено завдання визначити доцільність включення донних відкладів в перелік об'єктів радіоекологічного моніторингу 30-км зони ЧАЕС, а також встановити умови, при яких вихід радіонуклідів з донних відкладів буде мінімальним, або коли процес акумуляції буде переважати над ремобілізацією.

Дослідження, проведені в западинах та котловинах, що періодично заповнені водою, дозволили визначити тенденції та етапи перерозподілу запасів РР для об'єктів подібного типу:

- 1) в період первинного розповсюдження РР, на дзеркало водоймищ випало порівняно менше радіоактивних опадів, у зв'язку з невисоким коефіцієнтом його шорсткості,
- 2) поверхневий змив з площі водозбору найбільш рухливої частини РР (переважно ^{90}Sr) у водоймища призводить до акумуляції їх більшої частини в донних відкладах;

3) зменшення інтенсивності змиву РР з площі водозбору, що демонструється зниженням питомої активності верхніх шарів донних відкладів, і збільшення вертикальної (як низхідної так і висхідної) складової міграції радіонуклідів із донних утворень, що зафіксовано дослідженнями останнього часу.

Для визначення значимості цих процесів в різних умовах, вибрано класифікаційні параметри, які відповідають за формування радіоекологічної обстановки в екосистемах водойм і характеризують накопичені запаси РР.

На основі класифікації складено каталог озер та прудів 30-км зони ЧАЕС, в який увійшло 212 об'єктів (всього нараховано біля 300), переважна більшість яких має площу поверхні до 1 км². Після типізації водойм по площі дзеркала, глибині, геоморфологічній приналежності, генезису, щільності забруднення водозбірної площі цезієм-137 та стронцієм-90, умовам споживання та розвантаження, ступеню замуленості, характеру берегової рослинності, групи озер було генералізовано по пріоритетних ознаках: режиму водообміну і тісно пов'язаним із ним морфогенетичним типом озера. Таким чином виділено 8 груп озер:

1) на низькій заплаві з постійно діючою протокою (загальна кількість озер по 2-м групам складає 74% без врахування басейну р.Уж),

2) на високій поймі -14,6%,

3) на 1 терасі- 3,8%, 5) на 2 терасі - 1,3%,

4) на західній заболоченій задровій рівнині - 1,1%,

5) на східній розчленованій задровій рівнині - 2,1%,

6) на Чистогалівській кінцево-моренній гряді - 3,1%. Площа цих озер складає 1,75 км², всього, з врахуванням басейну р.Уж - 2,0 км².

Вибрано 8 найбільш представничих озер для подальших, більш детальних досліджень. Деякі з них обстежено по комплексу показників, в т.ч. й радіологічних. Надалі передбачається розробити класифікацію донних відкладів по їх здатності акумулювати і виносити радіоактивні речовини.



UA0000261

Дослідження динаміки рівня вільнорадикальних процесів окислення в організмі при дії малих доз радіації

В.М.Шестопалов, Н.П.Моїсеева, М.О.Дружина, Г.Г.Пухова, А.П.Бурлака, Є.П.Сидорик,
А.Ю.Моїсєєв

Науково-інженерний центр радіогідроекологічних полігонних досліджень НАН України
(НІЦ РПД НАНУ)

В даній роботі досліджували вірогідність механізму вільнорадикального перекисного окислення як ключового шляху розвитку уражень при постійній дії радіації низької інтенсивності і можливість його корекції застосуванням МВ типу "Нафтуся".

Радіаційна генерація вільних радикалів в біосистемах індукує вільнорадикальне окислення ліпідів. На швидкість його впливають різні фактори. Завдяки оптимальній концентрації антиоксидантів та узгодженій роботі антиоксидативних ферментів (СОД, каталаза, глутатіонпероксидаза та інші.) здійснюється захист біологічно важливих макромолекул.

Є попередні дані, які свідчать, що застосування МВ типу "Нафтуся" впливає на перекисне окислення ліпідів та стає ферментів антиоксидного захисту. Проте не визначено, які саме класи органічних речовин впливають на ці процеси. Тому було заплановано вивчення відмінностей хімічного складу МВ типу "Нафтуся" Прикарпатського регіону - Трускавецького, Східницького та Верхньосиньківського родовищ.

Виявлено, що, кількісне і, частково, якісне співвідношення органічних сполук МВ цих родовищ має деякі суттєві відмінності, що впливає на специфіку їх бальнеологічної дії, а, значить, і на дозування при використанні води.

У звітний період виділені полярні органічні сполуки МВ без зміни їх складу та фізіологічної активності. Серед полярних вперше частково ідентифіковані органічні кислоти

та четвертинні амонійні солі. Розроблена методика їх виділення з води та доведена фізіологічна активність цих сполук.

Експеримент на тваринах проводили в умовах, які моделювали реальну післяаварійну ситуацію. Тварин (щур-самки) протягом року утримували в 30-км зоні ЧАЕС. Активність добового раціону складала близько 200 Бк. За цих умов зміни накопичувались повільно, тому досліди проводили з інтервалом в 2-3 місяці.

Перші 4-5 міс експерименту, за нашими даними, можна охарактеризувати як період компенсації, коли ферменти антиоксидного захисту тварин функціонують синхронно, коли рівень активності їх підвищено відповідно до радіаційних уражень і узгоджуючись із іншими процесами життєдіяльності. На 6 міс. ми спостерігали зрив каталазної системи інактивації перекису водню і десинхронізацію узгодженого функціонування СОД і каталазної ферментних систем, що інтенсифікує вільнорадикальні реакції в ліпідах, білках, нуклеїнових кислотах. За показником рівня інтенсивності індукованої ХЛ крові у тварин в м.Чорнобилі протягом року (сумарна доза приблизно 1,2 сГр) відбуваються такі ж порушення, як при однократному опроміненні нейтронами ділення в дозі 1,0 Гр.

Отже розвиток патологічних порушень при постійній дії радіації низької інтенсивності відбувається повільно і на першому етапі лише з застосуванням чутливих, високоточних методів можна зафіксувати зміни в перебігу узгоджених біофізичних та біохімічних процесів. Проте в цей період можлива ефективна корекція патологічних змін в організмі.



UA0000262

Ефективність збагачення раціонів корів мікроелементами в умовах радіоактивного забруднення

В.П.Славов, М.І.Дідух, Л.Д.Романчук

Державна агроекологічна академія України, м.Житомир

Відомо, що Полісся України відноситься до біогеохімічної зони з низьким вмістом в ґрунтах і рослинах таких мікроелементів як І, Со, Сu, Zn, Mn та інших. Крім того, застосування в землеробстві спеціальних агрохімічних заходів, які направлені на зниження надходження радіонуклідів в продукцію рослинництва, привели до значних змін в мінеральному складі кормів і раціонів тварин в цілому.

Тому, основною метою наших досліджень було вивчення особливостей мінерального живлення корів в умовах радіоактивного забруднення сільськогосподарських угідь Полісся України.

Досліди проводились в КСП ім. Чапаєва Коростенського району де щільність забруднення ґрунтів становить до 5 Кі/км.кв.та КСП ім. Шевченка Народицького району із щільністю забруднення до 15 Кі/км.кв. на сухостійних коровах чорно-рябої породи сформованих в три групи (по вісім голів в кожній) за принципом пар - аналогів. Тварини 1 - контрольної групи утримувались на збалансованому раціоні за деталізованими нормами (1985). Аналогічні раціони 2 і 3 груп були відповідно на 15 -30% збагачені мікроелементами (І, Со, Сu, Zn, Mn).

Встановлено, що тварини споживали практично однакову кількість кормів і поживних речовин за винятком вищевказаних мікроелементів. Надходження радіоцезію з кормами в організм тварин також було однаковим і складало: 533 - 538 Бк/добу в першому досліді і 1387 - 1434 Бк/добу, в другому.

Годівля сухостійних корів раціонами, збагаченими в оптимальній кількості мікроелементами сприяє збільшенню виведення радіоцезію з організму корів до 21%, а отже зменшується радіоактивне навантаження на їх організм.

Відомо, що відтворювальна система дуже тонко реагує на характер годівлі тварин і її функція може бути одним із критеріїв повноцінності годівлі. Дослідження показали, що від корів, які отримували підвищений рівень мікроелементів, як в 1 так і 2 досліді телята народжувалися з вищою живою вагою на 10-18%.

Сервіс-період становив 50-55 днів проти 63 (дослід 1) і 68-63 проти 74 днів (в другому досліді. Індекс осіменіння у корів цих груп був також нижчий на 18-19% в порівнянні з першою групою.

Таким чином, збагачення раціонів сухостійних корів, сприяє активному виведенню радіоцезію з організму корів, одержанню приплоду з більш високою життєздатністю і енергією росту і покращенню відтворювальної здатності корів.



UA0000263

Ефективність застосування біопрепаратів на озимій пшениці і картоплі в умовах радіоактивного забруднення

О.А.Дереча, М.А.Дажук

Державна агроєкологічна академія України, м.Житомир

Найбільш актуальною проблемою в зоні Полісся з радіоактивним забрудненням є не тільки підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, але і одержання екологічно чистої продукції.

Одним з шляхів вирішення цього завдання є застосування біопрепаратів.

Дослідження щодо вивчення біопрепаратів на озимій пшениці Миронівська 61 і картоплі Житомир'янка проводили шляхом постановки польових дослідів у КСП "Перемога" Коростенського району Житомирської області на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах з щільністю забруднення радіоцезієм 3-7 Кі/км.кв. Для обробки посівів озимої пшениці використовували різоплан в дозі 0.3л/га і агат 25 -0.6 л/га, а картоплі- різоплан- 0.3л/га. Обробку озимої пшениці здійснювали на початку виходу її у трубку, а картоплі- у фазі бутонізації. Розмір облікових ділянок 100 м.кв., повторність триразова.

Дані дослідження показують, що обробка озимої пшениці біопрепаратами позитивно впливала на її стійкість проти окремої групи хвороб. Так, ураженість рослин борошнистою росою, бурюю іржею, септоріозом і корневими гнилями під впливом біопрепаратів знижувалось відповідно на 17,6 -18,9; 6,4 - 7,4; 14,6-16,7; 24,0-24,7%. Слід відзначити, що за ефективністю у боротьбі з хворобами біопрепарати були близькими. Вони забезпечували найбільше зниження ураженості озимої пшениці корневими гнилями.

При обробці посівів картоплі також спостерігається зниження ураженості рослин фітофторозом і макроспоріозом відповідно на 22,2 і 9,1%. Різоплан був найбільш ефективним у боротьбі з фітофторозом.

Біопрепарати сприяли підвищенню врожайності озимої пшениці і картоплі. Так, урожайність зерна озимої пшениці на варіантах з біопрепаратами підвищувалась на 3,7-4,6 ц/га або на 14,7-18,2%. Найбільший приріст урожайності забезпечував агат 25 (4,6ц/га). Урожайність бульб картоплі під впливом різоплану підвищувалась на 33,7 ц/га або на 25,3%.

Біопрепарати сприяють також зниженню забруднення продукції радіоцезієм і зменшенню коефіцієнта його накопичення. Так, забруднення зерна озимої пшениці і бульб картоплі радіоцезієм зменшувалось відповідно на 4,1-8,5 і 7,3 Бк/кг або на 18,0-37.4 і 26,7% порівнюючи з контролем. Коефіцієнт його накопичення також знижувався відповідно на 0,004- 0,005 і 0,031.

Отже, застосування біопрепаратів для обробки посівів озимої пшениці і картоплі в зоні радіоактивного забруднення підвищує стійкість рослин проти окремої групи хвороб, збільшує урожайність на 14,7-25,3%, знижує забруднення продукції радіоцезієм і дає можливість скоротити використання пестицидів.



UA0000264

Закономірності переходу радіоцезію в системі ґрунт - рослина - молоко корів

В.П.Славов, М.І.Дідух, П.М.Малярчук, В.В.Борщенко

Державна агроекологічна академія України

Мета досліджень: кількісне визначення параметрів переносу радіоактивності в ланцюгу ґрунт-раціон-молоко.

Дослідження проводились на природних пасовищах зони відселення:

с. Христинівка Народицького району Житомирської області.

Щільність забруднення ґрунту радіоцезієм складала 6-8 Ки/кв.км. Урожайність пасовищної трави змінювалась від 24 ± 1 ц сухої речовини/га в першому циклі стравлювання пасовища до $14 \pm 0,7$ ц/га в другому та $13 \pm 0,1$ ц/га в третьому циклі.

Встановлена зворотня залежність між активністю та урожайністю пасовищної трави. Дана залежність має лінійний характер і описується слідуючим рівнянням регресії:

$$Y = 0.29242 - 0.0003 X, \text{ при } r = -0.44,$$

де: Y - урожайність пасовищної трави,

X - питома концентрація цезію-137 в пасовищній траві, Бк/кг

Коефіцієнт переходу радіоцезію в системі ґрунт-молоко змінювався в залежності від циклу стравлювання пасовища та від інтенсивності випасу. Так, коефіцієнт переходу в першому циклі стравлювання при добовій площі випасу 94 кв. м був найвищим і становив $0,091 \pm 0,011$ (Бк/кг)/(КБк/кв.м). При збільшенні добової площі випасу до 800 кв.м на голову, в другому і третьому циклі стравлювання пасовища значення коефіцієнта переходу зменшились і, відповідно, складали $0,045 \pm 0,011$ та $0,070 \pm 0,013$ (Бк/кг)/(КБк/кв.м).

Встановлена залежність між коефіцієнтом переходу радіоцезію в ланцюгу ґрунт-молоко та коефіцієнтом переходу радіоцезію в ланцюгу ґрунт-трава. Дана залежність апроксимується лінійним рівнянням регресії виду: $Y = 0,02555 + 0,05532 X$, при $r = 0,69$,

де: Y - коефіцієнт переходу радіоцезію в ланцюгу

ґрунт-молоко, (Бк/кг)/(КБк/кв.м);

X - коефіцієнт переходу радіоцезію в ланцюгу

ґрунт-трава, (Бк/кг)/(КБк/кв.м).



UA0000265

Радіаційне забруднення ділянок проведення лісогосподарських заходів та рівні радіаційної небезпеки для працівників лісових масивів Зони відчуження

І.І.Карачов, З.В.Калашникова, Т.І.Бережна, А.А.Молюк, Л.К.Маркелова, К.О.Саленко, Н.Д.Кучма

Український науковий гігієнічний центр, м.Київ, Чорнобильський науковий центр Міжнародних досліджень, м.Чорнобиль

Надана оцінка радіаційних умов у місцях проведення лісогосподарських робіт у Черевачському, Дитятківському та Опачинському лісництвах Зони відчуження. Вивчений вміст радіонуклідів ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{238-240}\text{Pu}$ у компонентах лісової екосистеми: ґрунті, підстилці, деревинній рослинності. Відібрані проби повітря як при фоновому стані приземного шару атмосфери, так і під час проведення різних лісогосподарських робіт. Визначені дози зовнішнього, внутрішнього опромінення робітників лісу, а також дози на легені за рахунок інгаляційного надходження ізоотопів плутонію.

Результати досліджень показали, що сумарна щільність радіоактивного забруднення ізоотопами цезію, стронцію та плутонію досліджених ділянок лісу коливалася від 155.4 до 447.3 кБк м^{-2} . Основний внесок у сумарну щільність забруднення всіх ділянок складав ^{137}Cs - від 50 до 77%.

Питома активність ^{137}Cs в окореній деревині, відібраній у місцях здійснення лісогосподарських заходів, складала 388-445 Бк кг^{-1} , що у 8-10 разів менше нормативних величин.

При фоновому стані атмосфери та під час проведення лісотехнічних заходів у жодному з обстежених лісництв у повітрі зони дихання не відмічено перевищення рівня припустимої концентрації досліджуваних радіонуклідів для категорії А (ПК_A за НРБ-76/87), а вміст ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr був нижчим ПК_B.

Сумарні дози зовнішнього та внутрішнього опромінення працівників на ділянках Черевачького, Дитяткінського та Опачичького лісництв складали 1.0, 1.18 та 1.28 мЗв/рік⁻¹. Річні еквівалентні дози на легені зростали від 0.02 мЗв у Черевачі до 14.1 мЗв в Опачичах.



UA0000266

Радіаційно-гігієнічний моніторинг об'єктів навколишнього середовища та умов праці персоналу, зайнятого на різних технологічних ділянках Зони відчуження ЧАЕС

І.І.Карачов, М.Д.Маленко, В.І.Чернюк, В.Є.Присяжнюк, Н.П.Вашкулат, Л.І.Наговіцина, В.О.Волощенко, І.В.Какура, Л.В.Троян, В.П.Ничипоренко, Г.М.Гладков, М.М.Лучинський

Український науковий гігієнічний центр МОЗ України, СЕС МСЧ-16

В умовах наслідків великомасштабної радіаційної аварії здійснювався тривалий радіаційно-гігієнічний моніторинг об'єктів навколишнього природного середовища Зони відчуження ЧАЕС та умов праці вахтового персоналу, який працює на об'єктах НВО "Прип'ять". У досліджувану групу фахівців увійшли оператори важкої будівельної техніки (бульдозерів, екскаваторів, скреперів і т.і.) та водії вантажних автомобілів, які виконували роботи на пунктах захоронення радіоактивних відходів (ПЗРВ), а також під час руйнування та прибирання старих "брудних" будівель у м.Чорнобилі.

Дослідженнями встановлено, що основними забруднювачами повітряного середовища у Зоні відчуження є пиловий фактор та автотранспорт. Концентрації аерозолів важких металів у приповерхневому шарі атмосферного повітря у точках вивчення були на один-два ступені нижчі максимально разових ГПК. Концентрації радіонуклідів у пробах повітря, відібраних на промайданчику ЧАЕС, на ступінь вищі, ніж у пробах, відібраних у м.Чорнобилі. Однак, ці концентрації на два і більше ступенів нижчі припустимих значень для осіб категорії Б (ПК_B).

На сьогодні до 80% радіонуклідів (цезій-137, -134, стронцій-90 та плутоній) сконцентровані у 5-6 см поверхневому шарі ґрунту. Тут також виявляються важкі метали, максимальні концентрації яких перевищують фонові значення, притаманні даному регіону, у середньому до 2 разів.

Артезіанська вода, що використовується для господарсько-питних потреб у м.Чорнобилі та Прип'яті, за органолептичними якостями, показниками мінералізації, жорсткості, лужності, вмісту хлоридів та сульфатів у динаміці має відносно стабільний склад і відповідає гігієнічним вимогам.

Через специфічні умови праці, оператори будівельних машин та водії вантажних автомобілів, поряд з шумом, вібрацією та іншими несприятливими факторами виробничого середовища, відчутно зазнають впливу пилового фактора. Залежно від типу машин, їх технічного зношення та виду технологічних операцій пил у повітрі робочої зони реєструвався у концентраціях, що перевищують ГПК від 3 до 12 разів.

У досліджуваній групі фахівців встановлена залежність між тривалістю стажу роботи у Зоні відчуження та їх захворюваністю. Так, у персоналу із стажем роботи у Зоні сім і більше років показники захворюваності були у 2.2 рази вищі, ніж у осіб, які працюють протягом одного-трьох років. При цьому спостерігався ріст інфекційно-запальних захворювань, ГРЗ та аутоімунних реакцій.

Таким чином, можна зробити висновок про можливу залежність стану здоров'я вахтових працівників від факторів навколишнього середовища, специфіки їх умов праці та перебування у Зоні відчуження ЧАЕС.



Радіоекологічні дослідження на комплексних полігонах як основа балансових оцінок вторинного перерозподілу радіонуклідів

В.О.Нагорський, В.Є.Тепікін, В.І.Полетаєв, Б.В.Сліпченко, О.С.Скурідін, Є.Г.Солянек*

ЧОНЦМД МНС, *ІАЕ та БТ УААН

Обґрунтування прогнозних оцінок перспектив розвитку радіоекологічного стану на території Чорнобильської зони відчуження та за її межами залежить, з одного боку, від точності карт щільності радіонуклідного забруднення цієї території, а з іншого – від вірогідності даних відносно швидкості, напрямків та об'єму процесів горизонтальної і вертикальної міграції радіонуклідів як на регіональному, так і на локальному рівнях. В останні роки з'явилися деякі дослідні дані, які вказують на те, що в певних ландшафтних, геохімічних та гідрогеологічних умовах швидкість вертикальної міграції радіонуклідів локально може на 1-2 порядки перевищувати отримані раніше досить оптимістичні оцінки темпів цього процесу.

З іншого боку, залишилися практично недослідженими процеси латерального перерозподілу радіонуклідів поверхневим зливом, дрібними та тимчасовими водотоками, що у перспективі призводять до утворення локальних плям та зон їх вторинної концентрації (акумуляції).

В ситуації, що склалася, підвищилась актуальність досліджень в галузі математичних моделей, що застосовуються при розрахунках балансу запасів радіонуклідів у ґрунтах, рослинному покриву, парових розчинах в зоні аерації та підземних водах. Доконечна потреба в підвищенні точності кількісних оцінок міграційних процесів вимагає більш повного обґрунтування розрахункових параметрів, які можна отримати лише дослідним шляхом у натурних експериментах, а також виявлення питомої ваги впливу окремих факторів природного середовища на темпи міграції.

В цьому зв'язку у відділі вивчення розповсюдження радіонуклідів ЧОНЦМД було розроблено програму комплексних полігонних досліджень, яка має на меті вирішення наступних задач:

- аналіз ступеня та характеру неоднорідності первинного радіонуклідного забруднення поверхні на різних масштабних рівнях ;
- оцінка впливу різноманітних ландшафтно-геоморфологічних елементів на зміну рівня первинного забруднення місцевості;
- кількісна оцінка темпів та об'ємів вторинного перерозподілу радіонуклідів внаслідок латеральної та вертикальної міграції ;
- кількісна оцінка темпів забруднення радіонуклідами ґрунтових вод за умов типових та екстремальних обставин ;
- розробка оптимальної методики опробування ґрунтів та комплексування результатів наземних та дистанційних методів оцінки щільності поверхневого забруднення.

Під час реалізації названої програми в 1996 році були отримані такі результати:

- проведено вибір, встановлення на місцевості та первинний обсяг радіометричних досліджень на третьому (враховуючи «Весняне» та «Красницю») комплексному полігоні -- «Машево»;
- розширено комплекс спостережень на полігоні «Весняне» (дослідження за програмою лісового радіоекологічного моніторингу, гідрогеологічні дослідження);
- проведено критичний аналіз робіт з оцінки та моделювання процесів вертикальної міграції радіонуклідів у ґрунтах зони відчуження;
- виявлено тонку внутрішню структуру Західного («Красниця») та Південно-Західного («Весняне») слідів забруднення, що розрізняються за типами випадіння;
- виявлено ефект локальної латеральної міграції радіонуклідів («Весняне»), отримані перші кількісні оцінки масштабів цього явища.

У 1997 році заплановано розширення та деталізація комплексних досліджень на діючих полігонах, розробка математичних моделей латеральної міграції, проведення математичного моделювання міграційних процесів з уточненням їх кількісних оцінок.



UA0000268

Радіоекологічні аспекти реабілітації радіоактивно забруднених земель

Г.П.Перепелятніков, К.А.Виливчук*, І.М.Кащенко, О.В.Скопенко

Український радіологічний учбовий центр, * Житомирська обласна спеціалізована станція по догляду за землями зони безумовного (обов'язкового) відселення.

Експериментальне дослідження можливості використання забруднених після аварії земель проводили на землях зони безумовного (обов'язкового) відселення Житомирської області.

Наявність сільськогосподарських угідь з невисокою щільністю забруднення (до 15 Ки/км²) по цезію-137 дає можливість вибору ділянок для отримання сільськогосподарської продукції з вмістом цезію-137, що не перевищує нормативів ТДР-91. Результати проведених досліджень дозволяють зробити попередній висновок про необмежену можливість виробництва насіння багаторічних злакових трав для господарських потреб. Навіть на дуже забруднених ділянках (більше 45 Ки/км²) вміст цезію-137 в насінні був нижчий від діючих нормативів ТДР-91 для харчових продуктів, тому обмеженням для виробництва насіння можуть бути тільки санітарно-гігієнічні вимоги до проведення робіт.

При радіаційному контролі ставків та рибних запасів можна визначити ставки (а такими можуть бути ставки більшості районів області), в яких можливе виробництво рибної продукції, що відповідає встановленим нормативам для риби (ТДР-91). Такий висновок носить попередній характер, оскільки при проведенні радіаційного контролю за сільськогосподарською продукцією в 1996 році отримані дані по м'язевій тканині риб, де вміст цезію-137 на порядок перевищував нормативи ТДР-91 і складав 7600 Бк/кг (с.Сухарівка). Цей факт вказує на необхідність подальшого контролю за продукцією та продовження досліджень за даною тематикою.

Аналіз інформації про вміст цезію-137 в сільськогосподарській продукції, яку виробляє населення Житомирської області в своїх підсобних господарствах, вказує на зниження рівня забруднення основних видів продукції в 1996 році порівняно з 1995 роком. Відмічаються окремі випадки перевищення вмісту цезію-137 в м'ясі (села Залісся, Липлянищина, В'язівка, при цьому найбільше перевищення нормативів ТДР-91 відмічено в с.В'язівка - на 50%, в інших - не більше 10%), а також в молоці великої рогатої худоби (в селах Жеревці і Липинки вміст цезію-137 був до 2 раз вище нормативного, а в селі Малахівка окремі проби мали забруднення в 8 разів вище від норми). Це може бути пов'язано з випасом ВРХ на пасовищах, які не були спеціально підготовлені (ліс, болото), або на торф'яних пасовищах, де КП дуже високі.

Максимальне забруднення овочевих культур та картоплі відмічено в селах Бабиничі, Закусили, Ласки, Ст.Радча, Давидівка, Залісся, Мотийки, Сухарівка. Але тільки в селах Сухарівка та Закусили забруднення картоплі було на 20-25% вище нормативів ТДР-91. Слід також відмітити збільшення забруднення грибів в 1996 році порівняно з 1995 роком. Вміст цезію-137 в них вище нормативного на 50% і більше (до 2-7 разів). Це вказує на необхідність як проведення роз'яснювальної роботи серед населення, так і продовження радіаційного контролю продукції.



UA0000269

Радіоекологічні аспекти експериментального бджільництва в умовах Чорнобильської зони відчуження

В.Е.Іванова, Т.В.Пилипчук, А.М.Архіпов, С.П.Гащак, Л.С.Логінова

Державний Чорнобильський науково-технічний центр міжнародних досліджень, м.Чорнобиль

Продукти бджільництва містять в собі компоненти рослинного та тваринного походження. Тому підходження радіонуклідів у ланцюгу ґрунт - рослина - бджола - апіпродукти має виразні закономірності. Нами були проведені дослідження особливостей цього процесу в умовах Чорнобильської зони відчуження (ЧЗВ). Крім того, було розглянуто

питання про передумови, можливості та перспективи ведення племінного бджільництва у цьому регіоні.

Досліди показали, що пилок являється компонентом, найбільш забрудненим радіонуклідами (Таблиця 1). Він вносить основний вклад у забруднення організму бджіл і апіпродуктів. Збільшеною активністю відрізняється пилок ранньовесняних рослин-медоносів. Мед цього збору має активність 4,6-11,4 кБк/кг ^{137}Cs . Забруднення меду залежить безпосередньо від радіоактивності нектару та ферментів, які виділяються бджолами при його переробці. Бджоли накопичують радіонукліди, з'їдаючи пилок рослин. Вміст ^{137}Cs у організмі бджіл становить від 0,1 до 4,24 Бк/особу на двох ділянках центральної частини ЧЗВ (Таблиця 2). При цьому, будь-яких відхилень у поведінці бджіл і їх життєздатності не спостерігалось. Основні якості: плодючість маток та продуктивність бджіл, – відповідають нормативним вимогам порід, які використовуються.

Таблиця 1 - Концентрація ^{137}Cs в апіпродуктах у 1995 - 1996 роках (кБк/кг)

Характеристика	пилок 1995 року	мед 1995 року	пилок 1996 року	мед 1996 року
середня $\pm$ ст.помилка	4.47 $\pm$ 1.25	1.27 $\pm$ 0.27	6.90 $\pm$ 1.55	3.21 $\pm$ 0.96
мінімум - максимум	0.21-14.7	0.67-2.99	0.59-24.3	0.024-11.4

Таблиця 2 - Концентрація ^{137}Cs в комахах у 1996 році, кБк/кг (суха вага)

Характеристика	бджоли	трутні
середня $\pm$ ст.помилка	16.0 $\pm$ 0.9	4.6 $\pm$ 0.6
мінімум - максимум	15.1-16.8	2.6-6.1

Багаторічні дані (з 1988 року) свідчать про пониження активності пилка у 2-24 рази і меду – у 1,3-4 рази. Відмічено, що активність проб апіпродуктів значно змінюється при зміні фенофаз рослин-медоносів. Ця закономірність не змінюється по роках.

Загально екологічні умови ЧЗВ відповідають вимогам до племінних бджільницьких господарств. По-перше, це - територіальна відокремленість. Для успішного чистопорідного розведення і подальшого удосконалення якостей бджолиних порід у радіусі не менш 10-12 км не повинно бути інших бджолиних господарств. Інша передумова - багатство видового складу медоносів. З іншого боку, бджолині племені пасіки відрізняються рентабельністю, не вимагають великого штату обслуговуючого персоналу, отриманий мед і пилок будуть використовуватися для самих бджолосімей, а бджолиний віск і отрута-сирець після нескладного очищення та переробки, як і самі бджоли, дозволяється використовувати і за межами зони.



UA0000270

Радіоекологічна та лісівнича ситуація в лісах зони відчуження

М.Д.Кучма, М.П.Архіпов, С.М.Бідна, О.Н.Терещенко

ЧОНТЦМД, м.Чорнобиль

Поведінка радіонуклідів у лісових екосистемах визначається складним комплексом екологічних і ценотичних факторів, що обумовлюють швидкість та направленість міграційних процесів. Вирішальним фактором, що визначає параметри міграції, є гігротоп. В сухих і мокрих лісорослинних умовах накопичення радіоцезію в декілька разів вище, ніж в сухих і свіжих. Встановлено, що лісова підстилка продовжує залишатись основним депо радіонуклідів. В соснових деревостанах вона містить 40-80% Cs-137 і 30-60% Sr-90. В листяних насадженнях в підстилці знаходиться близько третини загального запасу радіонуклідів. Мобільність радіоцезію в лісових ґрунтах значно нижча, ніж радіостроонцію. Частка розчинних фракцій Cs-137 складає 3-4%, а Sr-90 - 30-50%. Відбувається процес

заглиблення радіонуклідів в мінеральну частину ґрунту, однак основна їх частина продовжує знаходитись в підстилці і 0-2 см шарі ґрунту.

Встановлена чітка залежність між щільністю забруднення і вмістом радіоцезію в деревині і хвої. Ці закономірності дозволяють використовувати їх для експрес-діагностики забруднення продукції при радіологічному обстеженні території. При невеликій щільності забруднення контроль за вмістом радіоцезію в лісовій продукції забезпечує дотримання нормативів по радіостронцію, а в ближній частині зони (10-км) потрібно вести детальний контроль за вмістом Sr-90 у деревині. Інтенсивність поглинання Cs-137 і Sr-90 рослинами неоднакова. Коефіцієнти переходу радіостронцію в деревину в 3-4 рази вищі, ніж радіоцезію. Встановлено, що трав'яниста рослинність та гриби значно інтенсивніше накопичують радіонукліди, ніж дерева. В сухих і свіжих типах лісу переважає накопичення Sr-90, а в сирих і мокрих гігротопах інтенсивніше накопичується Cs-137. Гриби накопичують радіоцезій на декілька порядків інтенсивніше, ніж радіостронцій. Співвідношення радіонуклідів в плодових тілах вищих грибів складає, в залежності від виду, від сотень до десятків тисяч на користь Cs-137. Здатність грибів накопичувати радіоцезій змушує вести детальний контроль за їх споживанням. Для території, яка прилягає до зони відчуження, суттєвий вклад в раціон населення вносять дикоростучі ягоди. В сухих і свіжих типах лісу в ягодах понад норматив накопичується Sr-90, а в сирих і мокрих – Cs-137.

В цілому надземна фітомаса деревостанів утримує 2-8% радіонуклідів. Кількість радіонуклідів, що поглинається деревами і повертається з опадом, приблизно рівна. За межі нормально функціонуючого лісового ландшафту радіоактивні речовини практично не виносяться. Негативні фактори (пожежі, вітровали, пошкодження шкідниками і т.д.), які порушують лісове середовище, прискорюють міграційні процеси.

Провідна роль лісів в стабілізації радіоекологічної ситуації потребує відновлення повноцінної системи догляду за насадженнями. Її відсутність призвела до накопичення в насадженнях ослаблених і відстаючих в рості дерев. Це знижує стійкість деревостану і створює сприятливі умови для розвитку шкідників та хвороб. Продовжуються роботи по удосконаленню системи еколого-лісівничого догляду за деревостанами. Виявлено необхідність диференціації догляду в залежності від типу лісу і радіаційної ситуації, оскільки завдання і методи ведення господарства можуть суттєво коректуватись в залежності від лісорослинних умов. Відсутність природного поновлення в тій кількості, яка забезпечила б відновлення лісів без втручання людини, змушує проводити заходи по штучному залісненню або сприянню природному поновленню.

Вивчення умов праці персоналу на забруднених ділянках показало, що під час робіт, пов'язаних з пилоутворенням, концентрація радіонуклідів в повітрі робочої зони зростає в десятки разів. Особливо різко збільшується вміст радіонуклідів в кабіні тракторів, що свідчить про необхідність використання техніки з герметичними кабінами. Основний внесок в додаткову поглинуту дозу робить інгаляційна компонента.

Реалізація системи протипожежних і санітарних заходів з метою підтримання стійкості насаджень і забезпечення безпечних умов роботи персоналу в забруднених деревостанах – основні завдання спеціалізованої системи догляду за лісами зони.



UA0000271

Радіоекологічний і лісівничий моніторинг лісів зони відчуження

М.П.Архіпов, М.Д.Кучма, В.І.Берчій*, В.Г.Гаврилей*

ЧоНТЦМД, м.Чорнобиль, *ДСВКЛП "Чорнобильліс"

Прийняття рішень по управлінню територією, що зазнала радіоактивного забруднення, неможливе без повної і своєчасної інформації про стан природного середовища. В зоні відчуження домінуючим типом рослинного покриву є ліси, які являються найбільш ефективним біогеохімічним бар'єром на шляху виносу радіонуклідів за межі забруднених ділянок. Збір даних про радіаційну ситуацію і стан насаджень - основне завдання системи моніторингу лісів, що розроблена і впроваджується в зоні відчуження.

Система моніторингу включає дві складові частини: контроль за радіоекологічною ситуацією та оцінка лісівничого стану насаджень. Встановлено два рівні проведення робіт по моніторингу лісів. Перший включає наукові об'єкти, спостереження на яких проводяться систематично уже на протязі значного періоду часу і де отримується детальна, в першу чергу радіоекологічна, інформація. Ці полігони закладені в типових для умов зони відчуження лісових ландшафтах і характеризують природну різноманітність лісів. Другий передбачає створення регулярної системи пунктів нагляду по стандартних методиках моніторингу деревостанів, що дозволяє включити територію зони в європейську та інші системи спостережень за станом лісових насаджень. За основу прийнята Програма IPC Forest, що базується на транснаціональній біоіндикаторній сітці 16*16 км, яка реалізована в 14 областях України. В зоні відчуження використана сітка 4*4 км, що прив'язана до контрольної точки географічних координат Київської області. Збільшення густоти сітки обумовлене необхідністю одержання більш детальної інформації по широкому спектру діючих факторів, що не передбачається стандартною методикою. На постійних пунктах проводиться повний комплекс радіоекологічних досліджень (на пунктах спостережень по скороченій методиці), а також стандартний збір лісівничої інформації про стан насаджень.

На території зони відчуження вибрано 90 постійних пунктів нагляду (з них 73 на покритих лісом землях), та діє 20 наукових об'єктів. В 1996 році закладено 60 пунктів нагляду (240 облікових точок) на яких виконано повний обсяг польових робіт, що включають вивчення радіаційної ситуації, особливостей розподілу радіонуклідів в біоценозі, проведена таксація полігонів. В першу чергу обстежені точки, що розташовані по західному, північному та південному слідах викидів.

Дані радіоекологічних робіт показали, що критичними з точки зору розвитку міграційних процесів є перезволожені типи лісорослинних умов. Спостереження за процесами розподілу та міграції радіонуклідів повинні проводитись тут більш детально. На границях зони під контроль слід взяти вміст радіонуклідів в грибах і ягодах, оскільки не дивлячись на заборону, їх споживає місцеве населення. Збільшення вмісту стронцію-90 в компонентах фітомаси, яке обумовлене більшою його рухливістю в ґрунті, вимагає деталізації інформації про поведінку цього радіонукліду в лісових екосистемах.

Лісівничі спостереження свідчать про погіршення стану лісових насаджень внаслідок відсутності догляду за штучними сосновими деревостанами. В насадженнях різко зменшилась частка здорових дерев і зростає відпад. Складна ситуація склалась на згарниках та в насадженнях, де відмічено спалахи розвитку шкідників.

Подальший розвиток системи моніторингу лісів включає розробку повного регламенту проведення спостережень, завершення робіт по обстеженню постійних пунктів нагляду, удосконалення методики моніторингу стосовно до конкретних умов зони відчуження, розширення мережі об'єктів в критичних ландшафтах. Розробляється і впроваджується комп'ютерна система збору, обробки і відображення інформації



UA0000272

Радіоактивне забруднення зовнішніх покривів диких та свійських тварин

В.П.Славов, І.В.Шульга

Державна агроекологічна академія України

В дослідженнях протягом 1992-1996 рр. вивчали особливості переходу та накопичення радіонуклідів зовнішніми покривами диких та свійських тварин при їх постійному знаходженні на радіозабруднених територіях. Використовували шкури диких тварин з мисливських та лісових господарств Житомирської, а також шкури і вовну овець з господарств Житомирської та Волинської областей. У вовні овець, волосся і щетини диких тварин, в їх шкурах та шкірі визначали спектр гамма-випромінюючих радіонуклідів та їх питому активність.

В зразках шкур та овечій вовні були виявлені такі радіонукліди: Cs-137 та K-40 (в усіх зразках), Ra-226, Th-232, Cs-134 (в окремих). В шкурах диких тварин - Cs-137 - в усіх зразках, Cs-134, Ra-226, Th-232, K-40 - в окремих. Головним дозоутворюючим радіонуклідом

у вовні та шкурах овець є природний радіонуклід К-40, частка якого в загальному гамма-фоні немитої вовни складала від 90 до 96-98%. У овечій вовні та шкурах, які були відібрані в "чистій" в радіологічному відношенні зоні, К-40 формує 100% загального гамма-фону. В шкурах диких тварин головним дозоутворюючим радіонуклідом є радіоцезій (90 і більше відсотків загального гамма-фону). Слід також зазначити, що в переважній більшості зразків шкур диких тварин природний радіонуклід К-40 відсутній. Проведеннями дослідженнями встановлено, що в зовнішньому покриві свійських та диких тварин акумуляуються тиж самі радіонукліди, що є в даній місцевості в верхніх шарах ґрунту (0-5 см).

Питома активність вовни овець в усіх зразках була вищою, ніж шкури і значно перевищувала цей показник у шкірі. В козулі, оленя активність волосся перебільшувала активність шкури та шкіри, а у дикої свині, навпаки, активність щетини була дещо меншою, ніж шкіри.

Якщо головний вклад в радіозабруднення вовни та шкур овець, особливо на животі та ляжці, вносили екскременти тварин та частки пилу і ґрунту, то у диких тварин радіонукліди надходили у шкуру, головним чином, з ґрунтом. У диких тварин існували більш суттєві відмінності у радіозабрудненості шкур в різні сезони року, ніж у свійських тварин. Так, найвищий вміст радіоцезію в шкурах диких тварин відмічався в серпні-листопаді, тоді як у овець кількість радіоцезію поступово зростала протягом року (від стрижки до стрижки). З підвищенням щільності забруднення сільськогосподарських угідь радіоцезієм достовірно збільшувався його вміст як в немитій, так і в митій вовні та шкурах овець.



UA0000273

Радіаційно-гігієнічна оцінка умов проживання та дозових навантажень сільського населення на забруднених територіях з метою планування контрзаходів

Л.В.Калипенко, В.Я.Весна

УкрНДІ сільськогосподарської радіології

В попередні роки проведена радіаційно-гігієнічна оцінка умов праці сільгосппрацівників різних професій в основних галузях сільського господарства на територіях, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС. Оцінка дозових навантажень працівників сільського господарства на протязі року показала, що найвагомішою в структурі повної дози є доза внутрішнього опромінення, яка становить 80% річної дози. Доза, отримана за час професійної діяльності (тобто, під час роботи в КСП) становить 14% сумарної річної дози. За час роботи в своєму підсобному господарстві колгоспник отримує всього 6%, а інгаляційна та контактна доза складають відповідно 0,01% та 0,6% від річної дози опромінення. Для поліпшення умов праці та зменшення дозових навантажень немає необхідності в проведенні спеціальних радіаційно-захисних робіт. Достатньо виконання звичайних санітарно-гігієнічних вимог.

На сьогоднішній день ми можемо управляти тільки частиною дози. Наприклад, доза, яка створюється зовнішнім опроміненням є практично невідвласною регулюванню, тому що залежить від щільності забруднення ґрунту радіонуклідами. А дозу інгаляційного, контактного, внутрішнього опромінення ми можемо регулювати, забезпечивши відповідність умов праці та вміст радіонуклідів в сільгосппродукції санітарно-гігієнічним вимогам та ТДР. Але через те, що контактна та інгаляційна дози дають мізерний вклад в річну дозу опромінення, то їх зменшення не дасть суттєвого впливу на формування дозових навантажень. Тому основні зусилля повинні бути направлені на зменшення найбільш вагомих дозових навантажень, тобто дози внутрішнього опромінення. Це є один з найефективніших і доступних напрямків регулювання дозових навантажень населення, що проживає на забруднених територіях.

Враховуючи те, що формування дози внутрішнього опромінення залежить від впливу соціально-психологічних факторів (матеріальна забезпеченість, величина та стан земельного наділу та підсобного господарства у селян, забезпеченість продуктами харчування та традиції в формуванні раціону харчування, вікові особливості сімей та радіологічна інформованість, наявність чи відсутність радіофобії та інше), необхідна радіаційно-гігієнічна оцінка умов

проживання населення забруднених зон, що дає можливість сформувані правильні підходи до планування та проведення заходів для мінімізації дозових навантажень та запобігання нанесення шкоди здоров'ю населення.

В 1986 - 1995 рр. найбільше значення мало забезпечення неперевищення ТДР забрудненості радіонуклідами сільськогосподарської продукції та межі індивідуальної дози. На сьогоднішній день більш актуальним є вивчення та регулювання вносу радіонуклідів з сільгоспугідь і потоків їх в харчових ланцюгах та колективних доз опромінення населення постраждалих територій. За такою етапністю планувалось і проведення робіт за вказаною тематикою: вивчення умов проживання населення та розробка на основі отриманих даних програми заходів по мінімізації індивідуальних та колективної дози на рівні одного господарства та населених пунктів, що входять до його складу - регулювання вмісту радіонуклідів в сільгосппродукції та індивідуальних дозових навантажень; на рівні адміністративного району, області та республіки - регулювання вносу та потоків радіонуклідів, мінімізація колективної дози та запобігання нанесення шкоди здоров'ю населення, реабілітація постраждалих територій (згідно з рекомендаціями МКРЗ шкода, нанесена здоров'ю населення, на 1 мЗв колективної дози становить $7,3 \cdot 10^{-5}$).



UA0000274

Радіоекологічні особливості галузі м'ясного скотарства

Л.М.Романов, С.А.Бойко, Л.Д.Григор'єва, А.Д.Чижевська, А.Я.Кравчук

Український НДІ сільськогосподарської радіології.

Необхідність перепрофілювання господарств з молочних у м'ясний напрямки продуктивності великої рогатої худоби диктується, по-перше, соціальними і економічними причинами - у 10-15 разів скорочується трудомісткість, у 5 разів - енергоємність.

Різко скорочується потреба в капітальних спорудах. По-друге, використовуються найбільш дешеві і забруднені радіонуклідами корма протягом всього циклу вирощування, і лише за 2 місяці до реалізації на м'ясо тварини переводяться на найменш забруднені корма, або до раціону додаються сорбуючі домішки.

На основі досліджень нами побудовано математичні моделі заключної відгодівлі великої рогатої худоби. Їх застосування дозволяє прогнозувати динаміку зниження забруднення м'язевої тканини і паренхіматозних органів при різній початковій концентрації радіоцезію у м'ясі і кормах, а також строки заключної відгодівлі великої рогатої худоби різного віку та статі. Впровадження диференційної заготівлі кормів по рівням забруднення дозволяє проводити заключну відгодівлю у власному господарстві, а не у спеціалізованому, що економічно недоцільно.

В наших дослідженнях показано, що ефективним засобом зниження забруднення м'яса при нестачі "чистих" кормів є використання фероцинових препаратів та імпрегнованих глин. Найкращі результати одержано при згодовуванні бугайцям 18-місячного віку фероцину і біфежу в дозах 6 г на голову протягом 45 діб. Забруднення м'язевої тканини скоротилось у 5-6 разів.

Нами проводяться радіоекологічні обстеження господарств по розведенню м'ясної худоби, що розташовані у 5 забруднених областях. Вивчаються особливості кормової бази, породна характеристика поголів'я, технологія утримання як фактори, що впливають на забруднення м'яса. З'ясовано, що тварини скоростиглих порід більш інтенсивно накопичують радіонукліди і повільніше виводять їх з організму. Це потрібно враховувати при комплектуванні поголів'я у господарствах з метою раціонального використання кормів і одержання продукції, що відповідає діючим нормативам.



Радіологічні аспекти реабілітації територій, забруднених радіонуклідами після аварії на ЧАЕС

М.М.Лазарєв, Б.С.Прістер, Л.В.Перепелятникова, Л.В.Каліненко

Український НДІ сільськогосподарської радіології.

Зміна радіоекологічної ситуації привела до порушення соціально - економічних, демографічних, психологічних, радіаційно - гігієнічних аспектів проживання на забрудненій території. Стабілізація радіаційної ситуації в останні роки дозволяє в нинішній час переглянути деякі підходи до оцінки забрудненої радіонуклідами території, зконцентрувати увагу на найбільш критичних регіонах.

Під реабілітацією забруднених радіонуклідами територій треба розуміти проведення комплексу заходів, які спрямовані на відновлення зруйнованих зміною радіологічної ситуації виробничих, економічних, соціально - психологічних і інших відношень, які дозволяють без обмежень вести сільськогосподарську діяльність і отримувати " чисту" продукцію. Під "чистою" продукцією мається на увазі відповідність ТДР.

Реабілітація проводиться в двох напрямках, які доповнюють один одного:

1) Реабілітація забрудненої радіонуклідами території, на якій не припинялася сільськогосподарська діяльність.

2) Реабілітація територій, які виведені з сфери сільськогосподарської діяльності.

Для проведення реабілітаційних заходів по першому напрямку необхідно вирішити такі задачі:

а) оцінка ступеню критичності забруднених територій і розробка заходів зменшення або ліквідації проблеми "критичності";

б) виявлення критичних ланок в харчових і кормових ланцюгах;

в) виявлення головного об'єкту захисту від наслідків аварії;

г) контроль за виносом та потоками радіонуклідів, які формуються в населених пунктах, КСП, районах, областях і розробка стратегії управління цими потоками,

д) пропаганда радіоекологічних знань серед населення і організаторів виробництва, яка в кінцевому рахунку зобов'язана пояснити або, по крайній мірі, довести до свідомості, що неперевищення ТДР (або контрольних рівнів) для головних видів сільськогосподарської продукції не загрожує стану здоров'я населення і не є обмежуючим фактором для реалізації такої продукції споживачу. Частіше за все дані обставини і обумовлюють "критичність" регіону.

Для проведення реабілітаційних заходів в другому напрямку, крім вище названих задач, потрібно виконати моніторингові дослідження з паспортизацією виведених з обороту територій і їх класифікацію за типами і властивостями ґрунтів, їх продуктивності, ландшафтних особливостей, ефективними напрямками використання. В цьому випадку маємо цілий ряд принципових питань:

1) Неповна наявність даних для прийняття рішень про реабілітацію;

2) Неоднозначність результатів оцінки прогнозів ситуації;

3) Протиріччя ситуації, яка склалася, з правовими нормами.

Обидва напрямки реабілітації повинні базуватися на загальній методології і таких принципах:

1) виключення будь-якого необґрунтованого опромінення населення;

2) комплексності, на основі якого розглядаються всі сторони життєдіяльності забруднених регіонів;

3) послідовності планування і проведення захисних і економічних заходів на основі їх пріоритетності;

4) радіоекологічного прогнозування індивідуальних і колективних доз населення на забрудненій території;

5) взаємозв'язку державних програм розвитку сільського господарства з радіоекологічними і соціально - економічними проблемами забруднених територій, визначення можливостей державної фінансової підтримки процесу реабілітації.

*Реконструкція і прогнозування динаміки трансформації форм радіонуклідів у ґрунтах*

Л.В.Кононенко, Г.М.Бондаренко

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища

Важливою складовою прогнозування міграції радіонуклідів в екосистемах являється вивчення форм їх знаходження у ґрунті та зміни їх співвідношень у часі (трансформації). Фактор часу в процесах трансформації безпосередньо враховується кінетичними моделями. Нами була запропонована детермінована кінетична модель трансформації форм радіонуклідів у ґрунті, перевагою якої є можливість оцінити зміни співвідношень між формами радіонуклідів на основі досить обмеженого обсягу експериментальних даних. Для побудови моделі використана загальна схема трансформації Чорнобильських твердофазних випадінь, що представлена процесами мобілізації, іммобілізації, ремобілізації радіонуклідів. Мобілізація ототожнюється з виносом радіонуклідів з твердофазних випадінь та утворенням водорозчинних і іонообмінних форм нуклідів, що піддаються водній міграції. Іммобілізація пов'язана з утворенням відносно консервативних (фіксованих) форм, ремобілізація являється процесом, зворотнім до мобілізації.

Згідно детермінованої кінетичної моделі трансформації, активність радіонукліду в мобільній формі може бути виражена рівнянням¹:

$$A_M = A_0 \frac{k_1}{k_2 - k_1} (e^{-k_1 t} - e^{-k_2 t})$$

де A_M і A_0 - активності радіонукліду в мобільній та вихідній формах, k_1 і k_2 - відповідно, константи швидкості мобілізації та іммобілізації.

На основі співставлення даних про форми знаходження радіонуклідів в дерново-підзолистих ґрунтах в різні роки поставарійного періоду нами були розраховані числові значення констант швидкості мобілізації (k_1) та іммобілізації (k_2) ^{90}Sr і ^{137}Cs . У перші 6-10 років після аварії відбувалося різке збільшення частки мобільних форм ^{90}Sr , в подальшому спостерігалась стабілізація їх вмісту, тобто іммобілізація є несуттєвою в процесі трансформації форм ^{90}Sr . Середнє значення k_1 ^{90}Sr - $0,195 \text{ рік}^{-1}$ з варіаціями від $0,12$ до $0,30 \text{ рік}^{-1}$. Динаміка зміни активності мобільних форм ^{137}Cs в дерново-підзолистих ґрунтах характеризується максимумом, що спостерігався в 1987-1988 р., та подальшим зниженням частки обмінних форм. Шляхом побудови кінетичних кривих, що охоплюють експериментальні точки в координатах $m - t$, визначено, що при значенні k_1 , що відповідає величині константи для ^{90}Sr в тих же ґрунтах, середнє значення k_2 виявилось рівним $1,7 \text{ рік}^{-1}$ з варіаціями $1,0-2,7 \text{ рік}^{-1}$.

Для зразків ґрунтів з дослідних полігонів Зони відчуження, Народицького району та Лютіжу є дані лише на один момент часу. Але завдяки співставленню експериментальних даних про вміст мобільних форм ^{90}Sr і ^{137}Cs в тій самій пробі і в даному випадку є можливість визначити графічно кінетичні константи та реконструювати динаміку трансформації форм радіонуклідів. Це дозволило виявити на території полігонів Зони відчуження зразки з надзвичайно низькою швидкістю мобілізації радіонуклідів, тобто високою стійкістю твердофазних випадінь до дії ґрунтових розчинів (Чистоголівка) та з низькою здатністю до фіксації ^{137}Cs ($k_2 = 0,32$ і $0,36 \text{ рік}^{-1}$, Копачі). Величини k_1 ^{90}Sr в дерново-підзолистих ґрунтах Лютізького полігону виявилися вдвічі більшими, ніж в таких же ґрунтах Зони відчуження. Константи швидкості мобілізації радіонуклідів на території Народицького району також дещо вищі, ніж в Чорнобильській Зоні відчуження, що пояснюється меншою стійкістю конденсаційних радіоактивних випадінь західного сліду порівняно з паливними випадіннями Зони.

Встановлення закономірностей динаміки трансформації форм радіонуклідів в ґрунтах являється домінуючою ланкою в побудові прогнозних карт радіоекологічної обстановки і визначає вибір заходів по реабілітації забруднених територій.

Розвиток регіональних спостережень та моніторинг радіоактивного та хімічного забруднення підземних вод Київської міської агломерації

В.М.Шестопалов, Ю.Ф.Руденко, О.М.Макаренко

Науково-інженерний центр радіогідрогеоекологічних полігонних досліджень при Президії НАН України

Територія Київської міської агломерації (КМА) охоплює м.Київ, міста-супутники (Вишгород, Ірпінь, Бровари, Бориспіль та ін.) та прилеглі до них землі у радіусі 60-70 км.

У відповідності до геологічної будови в районі досліджень водоносні горизонти приурочені до відкладів четвертинного, еоценового, сеноман-келовейського, середньоюрського (байського) віку. Для питного та технічного водопостачання м.Києва використовуються два останніх з вищеперелічених, а для Київської області - два перших (за рідким винятком).

В межах центральної частини депресійної воронки водоносних горизонтів, що експлуатуються, сформувався техногенний гідрохімічний режим, який характеризується:

- підвищеною територіальною мінливістю макрокомпонентного хімічного складу підземних вод, що експлуатуються;
- підвищеною часовою мінливістю хімічного складу підземних вод, що експлуатуються, у порівнянні з їх аналогами, що не експлуатуються.

Однак, в цілому можна стверджувати, що площадні та часові зміни носять обмежений характер і не призвели до суттєвої деформації якості підземних вод.

Стосовно питання впливу аварії на ЧАЕС на підземну гідросферу, зауважимо, що сталося початкове забруднення підземних вод як першого від поверхні (в четвертинних відкладах), так і більш глибоких водоносних горизонтів, не тільки в межах зони відчуження, але і на значних відстанях від станції.

Концентрації радіоцезію і радіостронцію в підземних водах, достатньо добре захищених (згідно з класичними уявленнями) від проникнення забруднень з денної поверхні, досягли в окремих випадках десятків мілібеккерелів на літр, що на декілька порядків перевищує концентрації доаварійних забруднень підземних вод.

Встановлено, що вертикальні нисхідні шляхи міграції радіонуклідів є основними в забрудненні багат шарової системи водоносних горизонтів. Латеральні шляхи міграції в регіональних процесах забруднення підземних вод є другорядними через малу швидкість латеральної фільтрації.

Інтенсивність забруднення підземних вод радіонуклідами залежить від багатьох чинників: концентрації і форм випадіння радіоактивного викиду, ландшафтно-геохімічних умов, сорбційної ємності і однорідності геологічного середовища, інтенсивності фільтраційного взаємозв'язку між елементами водообмінної геосистеми і т.п. Встановлено кореляційні зв'язки між інтенсивністю живлення підземних вод, глибиною воронки депресії, потужністю слабопроникної товщі київських мергелів, сорбційними властивостями ґрунтів, поверхневим забрудненням радіонуклідами і концентрацією в підземних водах цезію-137 і стронцію-90 в природних і, що важливо враховувати, в порушених інтенсивним водовідбором умовах.

Поряд з природними шляхами міграції радіонуклідів експериментально встановлені техногенні шляхи їх проникнення, обумовлені технічною недосконалістю свердловин і присвердловинного простору. Вклад техногенного шляху міграції в загальне радіоактивне забруднення водоносних горизонтів невеликий, але він може привести до суттєвих викривлень концентрації радіонуклідів, що визначаються, при епізодичному опробуванні підземних вод. Це необхідно враховувати.

Не дивлячись на виявлене початкове забруднення підземних вод радіонуклідами чорнобильського походження, напірні водоносні горизонти залишаються найбільш надійним джерелом водопостачання в межах районів, що постраждали.

Результати виконаних досліджень були впроваджені у ДГП "Північукргеологія" та ДКО "Київводоканал".



Розвиток фітосанітарної ситуації в біоценозах зони відчуження ЧАЕС

О.Г.Бунтова, Г.А.Руденська, М.Г.Зленко, Л.С.Логінова, В.М.Чайка*

Державний Чорнобильський науково-технічний центр міжнародних досліджень,
м.Чорнобиль, *Інститут захисту рослин ААН України, м.Київ

Припинення господарської діяльності на частині території Українського, Білоруського та Російського Полісся в результаті її забруднення радіонуклідами спричинило значні зміни екологічної ситуації у всіх її біоценозах: агроценозах, лісонасадженнях, колективних та приватних садах.

Відомо, що одним з основних елементів, які підтримують стабільність функціонування агроценозів, лісових та садових насаджень, є проведення цілого комплексу заходів по стриманню чисельності шкідників та хвороб нижче економічного порогу шкідливості. Припинення господарського використання частини території повністю виключило ці стадії, що призвело до розбіжності взаємообумовленого функціонування окремих компонентів біоценозів, тобто порушенню їх стабільності.

Дослідження показали, що зона відчуження в даний час залишається місцем резервації основних шкідників та хвороб рослин, характерних для даного природно-кліматичного регіону. Порівняльний аналіз фітосанітарної ситуації в зоні відчуження та за її межами виявив ряд особливостей у формуванні екологічної ситуації у різних фітоценозах в цілому, і в динаміці їх окремих елементів.

У доповіді наведена характеристика особливостей формування спільнот членистоногих на перелогах, у покинутих садах і на рекультивованих територіях. Дано оцінку динаміки чисельності та видового складу основних шкідників і патогенів. Наводяться дані, які підтверджують збільшення інтенсивності процесів, які створюють раси в популяціях патогенів грибних захворювань рослин в перші роки після аварії.

Обговорюються дані про ступінь впливу різних факторів зони відчуження, в тому числі і радіоактивного забруднення території, на розвиток фітосанітарної ситуації.

Відмічено, що в даний час у біоценозах зони відчуження проходять процеси, що свідчать про встановлення в них відносної екологічної рівноваги. Про це свідчить уповільнення демутаційних процесів, відсутність різких збільшень чисельності окремих видів, характерних для перших років, зростання регулюючої ролі представників корисної ентомофауни. Наводяться дані про збільшення в ентомокомплексі частки багатодітних шкідників у порівнянні з першими роками після аварії, коли на колишніх сільськогосподарських угіддях домінували шкідники зернових культур.

Проте, і в даний час продовжуються процеси формування у біоценозах зони. Відповідно, продовжуються і процеси формування популяцій та спільнот членистоногих і патогенів захворювань рослин. При відносній стабілізації екологічної ситуації в зоні відчуження можливе зростання ролі хронічного опромінення у розвитку ценозів, у направленості процесів мікроеволюції в популяціях та спільнотах.



Розробка критеріїв для прийняття управлінських рішень по ЛНА на ЧАЕС в галузі сільськогосподарського виробництва та супроводження банку даних Мінсільгосппроду України

Ю.О.Іванов, О.А.Ященко, В.О.Кашпаров, Б.С.Прістер, Ю.В.Хомутінін

УНДІСГР

Прийняття управлінських рішень (надалі втручань) в галузі сільськогосподарського виробництва, направлених на ліквідацію наслідків аварії (ЛНА) на Чорнобильській АЕС з урахуванням їх соціальних ефектів повинно переслідувати дві основні задачі:

- виключення можливості виробництва сільськогосподарської продукції з питомою активністю вище законодавчо установлених нормативів (наприклад ТДР);
- зменшення інтегрального виносу радіоактивних речовин з кінцевою сільськогосподарською продукцією (продуктами споживання) для мінімізації колективної дози.

Згідно з цим розроблені критерії для прийняття управлінських рішень для ЛНА на ЧАЕС в галузі сільськогосподарського виробництва, що базуються на величині інтегрального виносу радіоактивних речовин (РР) з продукцією сільського господарства, рівень забруднення якої перевищує установлені ліміти. Обсяг втручання визначається по інтегральному виносу РР з перевищенням рівня втручання. Ефективність втручання пропорційна зменшенню (запобіганню) інтегрального виносу РР з кінцевою сільськогосподарською продукцією і обернено пропорційна необхідним для цього витратам. Обґрунтованість управлінських рішень на базі розроблених методів розрахунку і перевірка їх ефективності визначаються повноцінною системою радіологічного моніторингу із збором необхідної середньовиваженої інформації в інтегральному банку даних Мінсільгосппроду України.

Інтегральний банк даних передбачає існування на обласному рівні локальних баз даних, поєднаних з інтегральною базою даних через мережу електронної пошти. Обмін повідомлень передбачається один раз на місяць, але взагалі регламент обміну може корегуватися адміністратором банку даних. Поновлення нормативної інформації здійснюється тільки адміністратором банку даних в інтегральній БД. Всі зміни автоматично розсилаються в локальні бази даних обласного рівня (згідно регламенту обміну).

В 1996р. проведена інсталяція локальних баз даних та навчання персоналу радіологічних інспекцій в Рівненській, Житомирській, Чернігівській та Волинській областях. Згідно з пропозиціями користувачів проведено корегування вхідних форм, регламенту для вводу первинної інформації та модифікація програмного забезпечення для супроводження локальних та інтегральної баз даних. Завершені основні підготовчі роботи для початку функціонування відомчої системи збору радіологічних даних у галузі сільськогосподарського виробництва. В зв'язку з цим в 1997 році необхідно прийняття Мінсільгоспродом України відповідних адміністративних рішень для створення відомчої системи збору інформації (тиражування та розсилка форм для надання інформації, створення організаційної структури та призначення відповідальних на різних рівнях по адмініструванню банку даних, вводу і передачі інформації, навчання персоналу основам комп'ютерної грамотності на базі створюваного в УНДІСГР Реабілітаційного Центру і т.д.).



Розробка класифікації колективних сільськогосподарських підприємств по рівнях їх забруднення і господарських особливостях

Б.С.Прістер, М.М.Лазарєв, Л.В.Перепелятнікова, П.Ф.Бондар

Український НДІ сільськогосподарської радіології

Оцінка радіоекологічної ситуації на забрудненій радіонуклідами території України в нинішній час показує, що не дивлячись на значні зниження рівнів забруднення сільськогосподарської продукції, яка виробляється в громадському секторі - низькі рівні забруднення продукції рослинництва, неперевикнення ТДР по молоку -370Бк і м'ясу -740Бк (в більшості випадків в 3-5 разів нижче ТДР) існує проблема отримання "чистої" тваринницької продукції в особистому секторі, за рахунок якої потік радіоцезію залишається на рівні ТДР або вище. Головним дозоформуєчим продуктом є молоко, яке обумовлює 70-80% внутрішньої дози опромінення. Така ситуація склалася в результаті того, що головну увагу після аварії було приділено громадському сектору сільськогосподарського виробництва як головному постачальнику с-г продукції державі. На контрміри в колективні господарства були направлені значні фінансові ресурси і проведені: заборонні, організаційні, агротехнічні, агро меліоративні заходи, ряд спеціальних заходів, які включали перепрофілювання сільськогосподарської діяльності, дотації на отримання і закупівлю техніки, чистих кормів і т.п..

В особистому секторі ці заходи взагалі не проводились або були проведені не в повному обсязі. Єдиним заходом, яке було проведене для особистого сектору і позитивно вплинуло на зниження рівнів забруднення молока є виділення чистих сінокосів і пасовищ за рахунок сільськогосподарських угідь колгоспів і радгоспів. Але і воно було виконане в неповному обсязі. До того ж ситуація в особистому секторі в останні роки значно змінилася. Якщо в громадському секторі за останні 3-5 років поголів'я корів зменшилось в 2-4 рази, то в особистому воно збільшилось в стільки ж разів, а закріплені площі поліпшених луків і пасовищ залишились на тому ж рівні. В нинішній час ОПГ виробляють до 50-70% основних видів сільськогосподарської продукції, а контроль за надходженням радіоцезію, який виноситься з продукцією особистого сектору, що виробляється на забрудненій радіонуклідами території, практично не ведеться. Завдяки цьому дози опромінення населення в ряді випадків перевищують рівні, передбачені "Концепцією проживання..." - (1мЗв).

Для розробки оптимального контролю за зміною радіаційної ситуації на забрудненій радіонуклідами території і впровадження в виробництво найбільш ефективних заходів по зниженню рівнів забруднення сільськогосподарської продукції і, як наслідок цього, зниження дозових навантажень на населення, потрібно проведення рангування с-г угідь і підприємств по ряду критеріїв, які впливають на радіаційну ситуацію і ефективність контрмір.

Робота, яка проводиться, дозволила уже на першому етапі виявити найбільш критичні регіони, в яких без проведення контрмір практично неможливо отримання сільськогосподарської продукції, яка забезпечує неперевикнення нормативних дозових навантажень. Виявлені найбільш суттєві фактори, які впливають на забруднення с-г продукції, а також розроблені критерії для проведення класифікації господарств і забрудненої території для найбільш ефективного проведення протирадіаційних заходів.

В зв'язку з тим, що до нинішнього часу практично відсутні правові та економічні важелі для поліпшення радіологічної ситуації в особистому секторі с-г виробництва, необхідно використання виробничих потужностей колективних господарств для поліпшення радіологічної ситуації в особистому секторі.

В результаті виконання роботи будуть отримані об'єктивні критерії для ефективного впровадження контрмір, раціонального і цілеспрямованого розподілу коштів на ліквідацію наслідків аварії на ЧАЕС в агропромисловому секторі.



Розробка методів інтегрування властивостей природно-техногенних систем і їх застосування для прогнозу радіоекологічної ситуації і автореабілітації забруднених територій

О.В.Пушкарьов, Ю.Я.Сущик, І.Ф.Шраменко

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН та МНС України

Дослідження спрямовані на наукове обґрунтування та створення методичного апарату інтегрування даних про стан і динаміку окремих ланок природно-техногенних систем забруднених територій для прогнозування темпів автореабілітації ландшафтно-геологічного середовища, а також розробку концепції найбезпечнішого природокористування в районах високого радіоактивного ураження і здійснення реабілітаційних контрзаходів. Принциповою особливістю розроблюваного підходу є комплексність вирішення наукових і практичних питань на основі деталізації ландшафтно-геохімічних умов на рівні локальних екосистем (фацій) та кількісної параметризації факторів та основних етапів процесу гіпергенної міграції радіонуклідів цезію та стронцію.

Розроблена структура робочої локальної бази даних (РЛБД), де кількісні та якісні показники, що характеризують широкий спектр природних умов та індивідуальність просторового розподілу радіонуклідів, об'єднані в наступні блоки:

- Структурована на ландшафтно-геохімічній основі геолого-геоморфологічна і біокліматична інформація. В розробку класифікації геохімічних станів покладено принцип розчленування території за ознакою максимальної однорідності умов гіпергенної міграції;

- Блок даних, що характеризує речовий склад ґрунтової матриці, як основи для балансової оцінки перерозподілу компонентів материнських літокомплексів, техногенних випадінь, продуктів біогеохімічних трансформацій і відтворення в історичному аспекті процесу формування ґрунтових горизонтів;

- Експериментальні дані по трансформації техногенних випадінь у процесі їх мобілізації ґрунтовими розчинами. Оскільки основними фізико-хімічними етапами еволюції техногенних забруднювачів є розчинення, перенос, обмінно-сорбційні реакції та випадіння у тверду фазу з розчинів окремих речовин, тому до головних реакційноздатних фаз, у яких радіонукліди знаходяться у техногенних потоках розсіювання, відносяться водорозчинні та сорбовані форми. Останні фіксуються:

- а) поглинаючим комплексом,

- б) гідроксидами заліза, марганцю, алюмінію та кремнію,

- в) органічною речовиною,

- г) аутигенними мінеральними утвореннями (гідроксидами, сульфідами, карбонатами, сульфатами та інш.). Співвідношення вказаних форм знаходження є тим геохімічним репером, згідно якому оцінюються динамічні закономірності процесів вторинного перерозподілу техногенних випадінь;

- Блок даних, що обумовлюють фізико-хімічні закономірності поведінки радіонуклідів у ґрунтових розчинах та іонообмінних процесах;

- Дані, що характеризують розподіл радіонуклідів у ґрунтових перетинах та домінуючих рослинних індивідах.

За даними вибіркового аналітичного визначень та експериментальних досліджень розраховані емпіричні інтегральні показники мобільності ґрунтового середовища (радіальні та латеральні елювіально-аккумулятивні коефіцієнти, буферність, коефіцієнт оглеєння тощо) та інтегральні показники міграційної здатності радіонуклідів (центр запасу, коефіцієнти рухомості, дискримінації, біологічного поглинання, переходу тощо), що мають характеризувати ключові етапи процесу міграції радіонуклідів у локальних екосистемах.

Проведено типізацію ландшафтів та ґрунтів за інтенсивністю вертикальної міграції радіоцезію за допомогою розробленого нами інтегрального показника Км. Цей показник дозволяє кількісно охарактеризувати закономірності вертикальної міграції радіонуклідів в залежності від ландшафтно-геохімічних умов, властивих Українському Поліссю і відображає сумарну взаємодію міграційних механізмів абіогенної та біогенної природи. Виділено 4 основні групи елементарних геохімічних ландшафтів. Показано, що інтенсивність

вертикальної міграції цілком корелює із ступенем зволоженості ґрунтів. В групі найбільш сухих ландшафтів дюн Км дорівнює 2,7-11,3, а у гідроморфних - 32,9-40,7.



UA0000282

Розробка оптимальних варіантів застосування засобів хімізації з метою зниження рівня забруднення урожаю сільськогосподарських культур

П.Ф.Бондар, Б.С.Прістер

Український НДІ сільськогосподарської радіології

Дослідженнями по вивченню впливу різних видів мінеральних добрив і їх поєднань встановлено, що на дерново-підзолистих ґрунтах азотні добрива сприяли збільшенню накопичення радіоцезію в урожаї в 1,5-2 рази, в порівнянні з контролем. Фосфорні добрива практично не впливали на накопичення радіонукліду в урожаї. Калійні добрива на дерново-підзолистому ґрунті сприяли зниженню забруднення урожаю в два рази.

В результаті виконаних досліджень вперше запропонована і експериментально підтверджена методика кількісної оцінки ефективності різних доз калійних добрив, як засобу зниження рівнів забруднення врожаю радіоцезієм в залежності від початкового вмісту обмінного калію в ґрунтах. Показано теоретично і експериментально, що зміни ефективності калійних добрив в залежності від доз їх внесення несуть криволінійний характер. Із збільшенням доз калійних добрив їх ефективність знижується в усіх ґрунтах.

Чим вищий початковий вміст обмінного калію в ґрунті, тим нижче ефективність калійних добрив. Якщо початковий вміст обмінного калію в ґрунті перевищує 10 мг/100г, то застосування калійних добрив для зниження рівнів забруднення урожаю стає малоефективним. При сумісному застосуванні калію і азоту в складі повного мінерального добрива ефективність калійних добрив знижується. Дослідженнями встановлено, що для підвищення урожаю і одночасного зниження рівня його забруднення необхідно щоб доза калію була в 2-2,5 рази вищою ніж доза азоту.

Найбільш ефективним засобом зниження забруднення урожаю овочевих культур являється періодичне (1 раз в 2-3 роки) внесення гною при щорічному внесенні мінеральних добрив. Результати досліджень на чорноземному ґрунті показують, що вплив різних видів добрив та їх сполучень на рівні забруднення врожаю на чорноземі відрізняється від впливу їх на дерново-підзолистих ґрунтах. Так, зокрема, відрізняється низький вплив азотних добрив на величину врожаю і в той же час зниження рівня його забруднення. Застосування калійних добрив являється ефективним і на чорноземному ґрунті.

Одержані перші результати впливу органічних добрив з підвищеним впливом в них радіоцезію (органічні добрива, вироблені на забрудненій території) на рівні забруднення урожаю томатів, гороху, вівса. Показано, що коефіцієнти переходу радіонукліда з органічних добрив і на третій рік після їх внесення в ґрунт в десятки разів вищі ніж з ґрунту, а накопичення радіоцезію в урожаї може досягати сотні Бк/кг.

Результати досліджень на чорноземному ґрунті показують, що вплив різних видів добрив та їх сполучень на рівні забруднення врожаю на чорноземі відрізняється від впливу їх на дерново-підзолистих ґрунтах. Так, зокрема, відмічається низький вплив азотних добрив на величину врожаю і в той же час - зниження рівня його забруднення. Застосування калійних добрив являється ефективним і на чорноземному ґрунті.

Одержані перші результати впливу органічних добрив з підвищеним впливом в них радіоцезію (органічні добрива, вироблені на забрудненій території) на рівні забруднення урожаю томатів, гороху, вівса. Показано, що коефіцієнти переходу радіонукліда з органічних добрив і на третій рік після їх внесення в ґрунт в десятки разів вищі ніж з ґрунту, а накопичення радіоцезію в урожаї може досягати сотні Бк/кг.

Застосування забрудненого гною на ґрунтах з низькою щільністю забруднення може сприяти підвищенню забруднення врожаю. Так при щільності забруднення ґрунту 295 кБк/м² (8 Кі/км²) і концентрації радіоцезію в гної 1,9 кБк/кг забруднення зерна вівса, соломки вівса і бульби картоплі збільшилось відповідно на 90, 38 і 26% в порівнянні з контролем. Дослідження з забрудненими органічними добривами повинні бути продовжені.

Питання приготування, зберігання та застосування органічних добрив з підвищеним вмістом радіонуклідів вивчені недостатньо. Ці дослідження необхідно розширити. Необхідно виконати значний об'єм досліджень для розробки рекомендацій торф'янистих ґрунтів з щільністю забруднення радіоцезієм від 5 до 15 Кі/км².



UA0000283

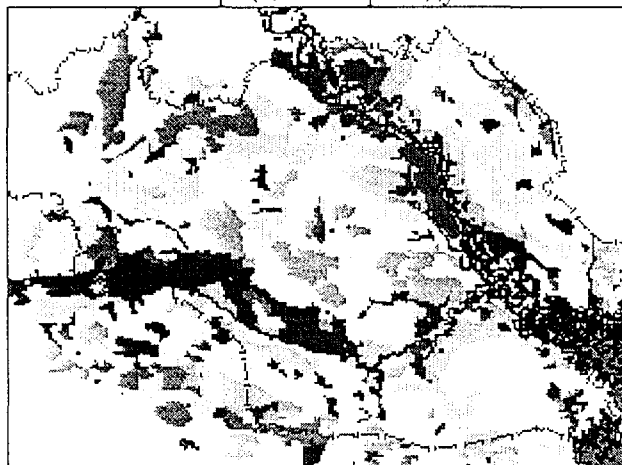
Розробка стратегії реабілітації радіаційно забруднених земель південного сектора зони відчуження

А.М.Архіпов, М.П.Архіпов, А.Ю.Мелешин, Д.В.Городецький, С.А.Паскевич

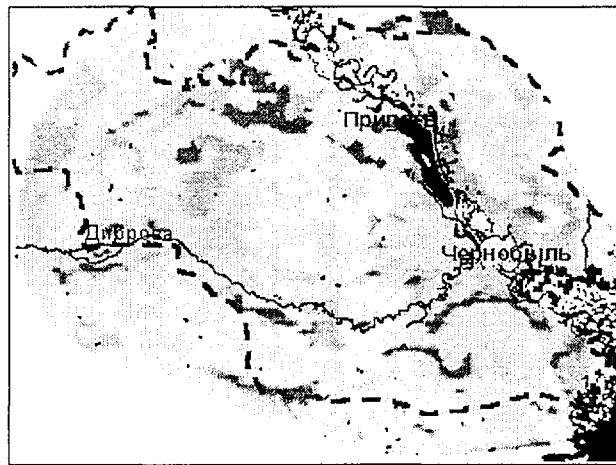
Державний Чорнобильський науково-технічний центр міжнародних досліджень

Одною з головних задач розробки стратегії реабілітації території зони відчуження є оцінка колективної дози опромінення населення. Для розв'язку цієї задачі необхідно завчасно провести збирання фактичної інформації і районування території по ступеню біологічної доступності радіонуклідів з урахуванням властивостей ґрунтів і ландшафтних особливостей.

Для цього складена цифрова модель ґрунтово-ландшафтного покриву зони відчуження в масштабі 1:200000, з урахуванням головних показників, таких як водний режим, гранулометричний склад ґрунтів (Мал. 1), цифрування виконане в системі MapInfo 4.0. На основі бази даних по коефіцієнтам переходу проведена оцінка ґрунтів території зони відчуження по ступеню біологічної доступності. Результатом геоінформаційної обробки цієї інформації і використання математичного моделювання є нормована радіоекологічна характеристика території зони відчуження (Мал. 2). По суті ця картограма являє собою прогноз забруднення травостою ¹³⁷Cs при умові рівномірного забруднення території зони відчуження, тобто на поданому малюнку підсилення інтенсивності забарвлення відповідає збільшенню коефіцієнта переходу.



Малюнок 1 - Ґрунтово-ландшафтне різноманіття території зони відчуження



Малюнок 2 - Нормована радіоекологічна характеристика території зони відчуження

Використовуючи дані по просторовому розподілу ¹³⁷Cs і нормовану радіоекологічну характеристику території зони відчуження (Мал. 2) можна зробити прогноз можливості отримання чистої продукції на території зони відчуження і оцінити винос радіонуклідів у випадку традиційного використання і у випадку вживання контрзаходів.

Висновки:

Відпрацьована методологія суміщення різної радіоекологічної, фактичної і картографічної інформації на основі комплексного радіоекологічного підходу.

Отримана картограма районування території зони відчуження в цілому значно відрізняється від отриманих раніше картограм районування на основі рівнів забруднення ґрунтів, що свідчить про необхідність обґрунтування і розробки нових критеріїв реабілітації і використання території в народному господарстві.

Так, отримані результати дозволяють стверджувати, що південно-східний сектор зони відчуження, який вважався раніше сприятливим для використання і реабілітації, таким однозначно не є. Південний сектор зони відчуження більш сприятливий в цьому відношенні.



UA0000284

Розробка технічних засобів, інформаційно-вимірювальних приладів на базі мобільних засобів їх доставки з метою здійснення оперативного радіаційного моніторингу забруднення оточуючого середовища, який забезпечить прийняття ефективних заходів по подоланню наслідків аварії на ЧАЕС

Б.Колтунов, В.Яненко, А.Кошулько, И.Махнев, Л.Лутохін, В.Плахотник, Г.Ракша, В.Клімчук, Н.Дерабера, А.Дурицкая, А.Шараевський, Д.Бановський, О.Воробель, Л.Кошлай, Р.Трохимчук
С.Шестаков

КГСМК Укр ГО "РАДОН", ТОВ "КОПРИКЕЙ", НВФ "ОПИТ"

Визначені склад і структура макету мобільної лабораторії для забезпечення ефективного збору і оперативного аналізу даних довкілля на Київському Державному міжобласному спецкомбінаті Українського державного об'єднання "РАДОН" МНС України; створені макети автоматизованої автономної низько-споживаючої комп'ютерної системи контролю рівня рідини в свердло-вині діаметром 3", комплект низько-споживаючої альфа-спектрометричної апаратури "Раритет" та гамма-спектрометричної апаратури "Автоном"; розроблені програмно-інформаційні засоби, які забезпечують ефективний збір та оперативний аналіз даних для макету пересувної лабораторії; проведені стендові випробування за допомогою створених приладів та засобів. Дослідна експлуатація макету лабораторії виконувалась у другій половині 1996 року. Проведена перевірка роботи комп'ютерної системи контролю рівня рідини в свердловині (КРС) у різних режимах. Макети системи згідно з ТЗ підтримує технічні характеристики. Проведено попереднє зіставлення отриманих результатів з результатами гідрогеологічних спостережень у свердловині. Проведені випробування показали, що розроблений макет лабораторії спільно з наведеними приладами для свердловини, знаходиться у робочому стані і задовольняє всім вимогам, сформульованим у Технічному завданні.

Метою наступних етапів 1997-1998 рр. є дослідна експлуатація макета лабораторії спільно з наведеними приладами для свердловини, розташованої на території КДМСК УкрДО "Радон" та у 30-км зоні Чорнобильській катастрофи. Для подальшої ефективної дослідної експлуатації макету лабораторії необхідно вжити слідуючі заходи: 1) удосконалення діючої обчислювальної та організаційної техніки на КДМСК УкрДО "РОДОН" - як першочергова умова ефективного функціонування усіх технологій; 2) розробку, виготовлення та випробування системи стабілізації енергетичної шкали спектрометру гамма-випромінювання; 3) розробку та виготовлення електронних вузлів і блоків для вимірювання потужності еквівалентної дози гамма-випромінювання на основі сцинтиляційного детектора спектрометру "Автоном"; 4) дослідження впливу дестабілізуючих факторів: температури, магнітного поля, вхідного навантаження і напруги живлення на результати вимірювань спектрів гама-випромінювання; 5) оснастку сітки спостережних свердловин комбінату "РОДОН" при-борами КРС та проведення їх натурних випробувань протягом 3-х місяців; 6) проведення макетування комп'ютерної системи для автономних спостережень за під-земними водами комбінату "РОДОН" з датчиками на радіоактивність в підземній воді; 7) оснастку свердловини режимної сітки спецпід'ємниками водн із свердловин, які працюють без електричного струму та змінюють желонку; 8) розробку та впровадження приладів для радіаційного контролю за допомогою терміналів PRODAT-2.



Розробити та впровадити систему коригування вмісту ізотопів у товарній рибній продукції на рибокомбінатах з урахуванням щорічних змін радіаційної ситуації на забруднених радіонуклідами територіях

М.В.Грип'язевський, А.І.Андрющенко, І.О.Курочкін, С.В.Курганський

Інститут рибного господарства

В 1996 році, як першому році робіт за угодою, на базі Іванківського рибокомбінату проведені натурні дослідження з вирощування рибопосадкового матеріалу та товарної риби за різними технологіями (випасна та напівінтенсивна) в полі- (короп, білий та строкатий товстолобики та білий амур) та монокультурі при різних щільностях посадки. Досліджені процеси накопичення та перерозподілу штучних радіонуклідів в рибі, воді, донних відкладеннях, водній рослинності та сестоні з дослідних і товарних ставів на різних етапах вирощування.

Використовували загальноприйняті у радіоекології, рибництві, гідрохімії, гідробіології, біохімії, бактеріології, статистиці методи дослідження.

З метою створення оптимальних гідрохімічних та рибоводних умов вирощування, а також для підвищення конкурентних взаємовідносин між радіонуклідами та їх неізотопними елементами-аналогами застосовували мінеральні та органічні добрива і вапно.

В умовах обмеженого застосування мінеральних та органічних добрив в нагульних ставах Іванківського рибокомбінату отримано рибопродуктивність 810 кг/га, доля рослиноїдних риб становила 69,5%. Середня маса дволіток коропа складала 295,5 г, білого товстолобика - 401,3 г, строкатого- 275 г. Товарна маса визначалась якістю посадочного матеріалу та заходами інтенсифікації, що проводились не повною мірою внаслідок відсутності необхідних компонентів. Ріст цьогорічок коропа в різних ставах був різним. Найнижчим він виявився при випасному вирощуванні (10.1-14.0 г). У ставах з щільністю посадки личинок 60 тис.екз/га середня маса становила 20,6 г, при 300 тис.екз/га - 17.1, при дуже низькому виході (13.9%). Вгодованість та біохімічні показники цьогорічок знаходились в межах оптимальних.

Аналіз радіологічної ситуації у вирощувальних та нагульних ставах Іванківського рибокомбінату свідчить про її відносну стабільність та прогнозованість. Встановлено, що об'ємна активність води по цезію-137 знаходилась в межах 0.3 - 1.73 сБк/л, при доступності для міграції по харчових ланцюгах в межах 31 - 48%, по стронцію-90 - від 0.9 до 1.39 сБк/л, при доступності 44 - 76%. В донних відкладеннях, в залежності від наявності в них мулистих часток, вміст цезію-137 коливався в межах 1-165 Бк/кг, стронцію-90 - 1 - 44 Бк/кг. В водній рослинності, в залежності від виду та площі вкритої нею, питома активність складала 1.3-74 Бк/кг по цезію-137 та 0.4-33.2 Бк/кг по стронцію-90. В сестоні вміст радіоцезію становив 56.3-184.3 Бк/кг, радіостронцію - 63.2-89.5 Бк/кг.

В тушках цьогорічок коропа цезію-137 містилось 0.35 - 4.2 Бк/кг, стронцію-90 - 0.24-0.8 Бк/кг, у строкатого товстолобика відповідно по ізотопах 0.56 - 4.4 та 0.2-0.8 Бк/кг, у білого амура - 0.8 - 2.9 та 0.21 - 0.72 Бк/кг.

В тушках товарного коропа на протязі вегетаційного сезону вміст цезію-137 знаходився в межах 10.1-34.5 Бк/кг, стронцію-90 - 3.2 - 9.0 Бк/кг. В тушках строкатого товстолобика питома активність цезію-137 становила 11.0 - 26.1 Бк/кг, стронцію-90 - 2.9 - 8.6 Бк/кг; білого амура - відповідно по ізотопах - 8.3-24.5 Бк/кг та 4.2 - 7.7 Бк/кг.

Ряд по накопиченню штучних радіонуклідів у товарній рибі має такий вигляд: карась > короп > рослиноїдні риби (білий та строкатий товстолобики) > білий амур. Наявність в уловах карася спричиняє підвищення середньої забрудненості товарної риби, що потрапляє у торговельну мережу та споживається населенням. За умов відповідності якості рибопосадкового матеріалу технологічним нормативам ряд накопичення нормованих штучних радіонуклідів має такий вигляд: короп > рослиноїдні риби (білий та строкатий товстолобики) > білий амур.

Встановлена пряма залежність між об'ємною активністю води та питомою активністю тушок товарної риби. Занурена водна рослинність та товарна риба, як встановлено, мають однакові закономірності накопичення цезію-137, тобто знаходяться у конкурентних взаємовідносинах між собою при перерозподілі радіонуклідів під час процесу вирощування.



Кількісна оцінка вертикальної міграції ^{137}Cs і ^{90}Sr в ґрунтах зони відчуження

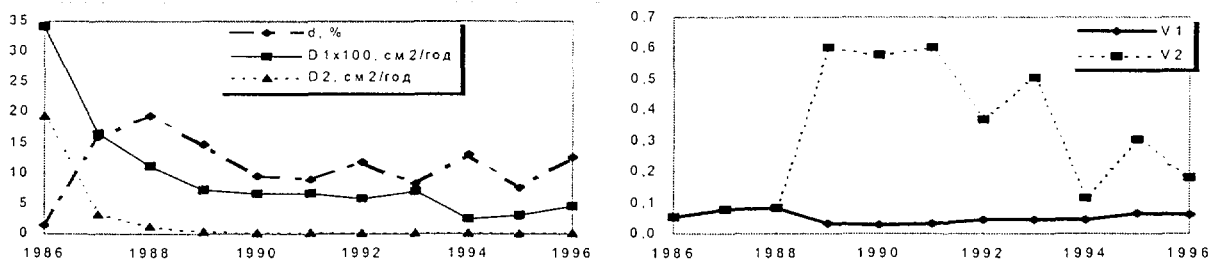
А.М.Архіпов, А.Ю.Мелешин, Г.С.Мешалкін, В.А.Паскевич, М.П.Архіпов

Державний Чорнобильський науково-технічний центр міжнародних досліджень

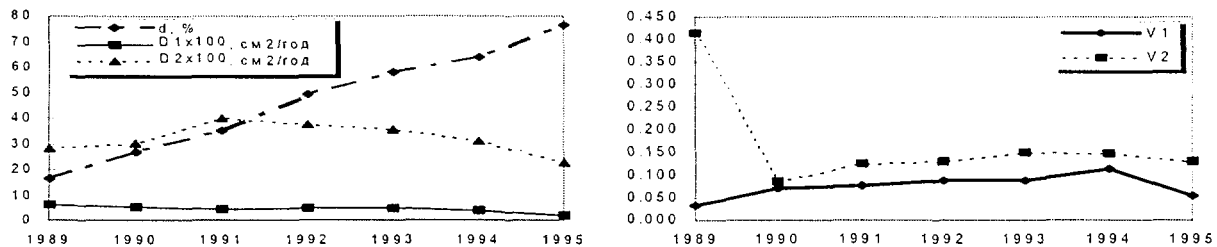
Загальною тенденцією в перерозподілі радіонуклідів по профілю ґрунту є поступове розширення зони знаходження з одночасним зменшенням його вмісту в початково забрудненому верхньому шарі ґрунту (0-1 см) та зміщенням максимуму концентрації вглиб ґрунту.

Основна частина радіоцезію (більш 90%) і радіостронцію (80-90%) все ще локалізована у верхньому 0-5 см шарі ґрунту, що відбиває високу сорбційну спроможність як органічної, так і мінеральної компоненти ґрунту і дозволяє проводити дезактиваційні заходи на ділянках підвищеної небезпеки проникнення радіонуклідів в ґрунтові води з послідуочим надходженням в гідрологічну мережу.

Багаторічні дослідження закономірностей поведінки радіонуклідів в ґрунті з урахуванням форм випадань дозволили розробити моделі, які дають можливість кількісно оцінити інтенсивність і зробити прогноз вертикальної міграції радіонуклідів. Застосування двохкомпонентної конвективно-квазідифузійної моделі для апроксимації експериментальних профілів дозволило встановити і довести існування в ґрунтах двох міграційних компонент радіонуклідів (швидкомігруючої і повільномігруючої, що приблизно характеризує радіонукліди в обмінній і необмінній формі) (Мал. 1-2):



Малюнок 1. Параметри вертикальної міграції ^{137}Cs , що розраховані при допомозі конвективно-квазідифузійної моделі для дерново-підзолистого ґрунту.



Малюнок 2. Параметри вертикальної міграції ^{90}Sr , що розраховані при допомозі конвективно-квазідифузійної моделі для дерново-підзолистого ґрунту.

З плином часу інтенсивність міграції ^{137}Cs значно уповільнилась на відміну від інтенсивності міграції ^{90}Sr , що не проявляє тенденції до змін з 1989 року, що свідчить про різні механізми взаємодії цих радіонуклідів з ґрунтом.

Значення основних параметрів, що характеризують інтенсивність вертикальної міграції, вийшли на плато. Це дозволяє передбачити розподіл радіонуклідів по профілю ґрунту через 20 років після аварії на ЧАЕС:

^{137}Cs - до 90% запасу радіонукліда буде знаходитись у верхньому 0-5 см шарі, центр запасу радіонукліда буде розміщений на глибині 1.5 см для дерново-підзолистого ґрунту, 2.5 см для торф'яно-болотного ґрунту.

^{90}Sr - до 65% запасу радіонукліда буде знаходитись у верхньому 0-5 см шарі, центр запасу радіонукліда буде розміщений на глибині 5.0 см для дерново-підзолистого ґрунту, 4.0 см для торф'яно-болотного ґрунту.



UA0000287

ECOMODEL: динамічна модель міграції радіонуклідів в екосистемах

В.А.Гірій, В.Р.Заїтов, В.А.Онищук, І.І.Яскевець

Інститут радіоекології УААН

ECOMODEL є комп'ютерним програмним пакетом, в основу якого покладена методологія "ECOMODEL", яка розробляється в Інституті радіоекології. ECOMODEL створювалась з метою прогнозу міграції радіонуклідів екологічними та трофічними ланцюгами, тобто для оцінки вмісту радіонуклідів у кормах, продуктах харчування рослинного та тваринного походження, в організм людини і для оцінки доз внутрішнього і зовнішнього опромінення населення регіону Українського Полісся, що найбільше постраждав унаслідок аварії на ЧАЕС.

Методологія ECOMODEL являє собою ряд взаємопов'язаних динамічних компартментних моделей, які описують перенос радіонуклідів по аграрним, лісовим та водним біотопам в сільгосппродукти, гриби, ягоди, рибу і потім через продукти харчування в організм людини. Коефіцієнти переходу радіонуклідів з ґрунту в рослини можуть бути розраховані з урахуванням фізико-хімічних параметрів ґрунту або задаватися безпосередньо у вхідному файлі. Розрахунок дози внутрішнього опромінення виконується з урахуванням вікових змін в раціоні харчування; при розрахунках дози, обумовленої зовнішнім опроміненням, враховуються професійні особливості різних категорій населення і тип населеного пункту.

ECOMODEL дозволяє розраховувати вміст радіонуклідів та ефективні еквівалентні дози для різних вікових груп населення за заданий відрізок часу та за кожний окремий рік (тобто річну дозу).

Користувач працює з пакетом в діалоговому режимі. Результати розрахунків записуються у файли у вигляді таблиць і можуть бути використані для подальшого аналізу.

Проведено валідацію параметрів моделі для Cs-137 для умов Українського Полісся.

З використанням пакету ECOMODEL було виконано моделювання вмісту Cs-137 в основних ланках трофічних ланцюгів та дозових навантажень на дорослу людину за рахунок цього радіонукліду для ряду населених пунктів Житомирської та Рівненської областей на протязі 1992 - 1997 рр.. Значення, що розраховувались, порівнювались з експериментальними даними гамма-спектрометричного аналізу молока, картоплі і трави, а також з даними ЛВЛ для цих сіл. Було одержано добру відповідність з багаторічними даними радіоекологічного моніторингу.

Нині ведеться робота по створенню більш досконалої версії програми. Слід особливо підкреслити, що у майбутньому застосування програми ECOMODEL передбачається для різних політантів; в даному разі радіонукліди являють собою особливо зручний модельний об'єкт, оскільки існують набори експериментальних даних по їх вмісту в основних ланках екосистеми.



UA0000288

Комплексні радіоекологічні дослідження водосховищ Дніпра, водойм місцевого водокористування та водних полігонів зони відчуження, вивчення ролі гідробіонтів в процесі трансформації і міграції радіонуклідів та впливу екологічних факторів на накопичення радіонуклідів у риб

В.М.Самойленко, О.І.Насвіт, М.Я.Фомовський

ІГБ НАНУ, екоцентр «НІЦ ВЕМОВ»

Створений перший базовий том Кадастру радіоактивного забруднення водних об'єктів України місцевого водокористування. Кадастр започаткований на систематизованому комп'ютерному інформаційному базису щодо радіо- та гідроекологічного стану більш ніж 3000 місцевих водойм найбільш забруднених регіонів країни (60% від їх загальної кількості). Недоліки масової вихідної інформації кадастру (1991-93 р.р.) компенсуються, з фільтрацією

даних на достовірність (при оцінках радіоекологічного водного статусу території і т.ін.), за допомогою комплексної методики комп'ютерного стохастичного моделювання та ймовірносного відновлення діапазонів коливань дійсних значень потрібних радіоекологічних параметрів водних об'єктів. Ця методика також містить способи оптимізації водогосподарсько-радіоекологічного моніторингу, які успішно застосовуються при постійному удосконаленні, розширенні та практичному використанні для завдань радіаційного захисту населення репрезентативних баз даних радіогідроекологічної інформації кадастру, як першої черги комп'ютерної інформаційно-пошукової системи, насамперед шляхом вивчення та оцінки радіо- та загальноекологічного ризику. Використання розробленої факторно-логічної схеми-моделі дозоутворення за рахунок потоків ^{137}Cs та ^{90}Sr дозволило одержати попередні результати порайонного моделювання можливого (індикативного) середньорічного приросту колективних доз опромінення населення за рахунок основних видів місцевого водокористування із співставленням їх з характеристиками дозиметричної паспортизації. Ці результати і визначили важливість, перспективи, і практичні шляхи подальшого прикладного вивчення радіогідроекологічних аспектів проблеми місцевого водокористування.

Були продовжені дослідження з метою обґрунтування і розробки радіаційно-гігієнічних регламентів на види водокористування в системі водоохоронних заходів у зв'язку з аварією на ЧАЕС. На основі вивчення особливостей дозоутворення для населення басейну р.Дніпро та результатів моделювання цього процесу, науково обґрунтований та розроблений (перша редакція) проект контрольних рівнів вмісту радіонуклідів у р.Прип'ять та РЧВ м.Києва. Дослідження за розділом «Іхтіофауна» окреслили особливості природного відтворення різних за характером нересту риб Київського водосховища шляхом аналізу провідних факторів, що обумовлюють його ефективність. Вивченні вплив біотичних, абіотичних та антропогенних чинників на формування продуктивних властивостей популяцій цінних видів риб (віковий склад, ріст, плодючість) в різні періоди існування та промислової експлуатації водосховища. Це дозволило визначити можливі різнофакторні причини флуктуації чисельності та зниження вилову цінних промислових видів риб у Київському водосховищі після аварії на ЧАЕС та розробити науково-обґрунтовані рекомендації щодо збільшення рибопродуктивності водосховища.

Показано, що умови існування організмів в водних екосистемах ближнього сліду Чорнобильської аварії в своїй негативній частині не зводяться лише до наявності радіаційного забруднення, а характеризуються дією комплексу факторів, найбільш вагомі з яких: порушення оптимального для гідробіонтів співвідношення фосфору та азоту; забруднення води катіоноактивними СПАР та іншими детергентами; підвищення концентрації деяких важких металів. Моніторинг радіоекологічної ситуації на водних об'єктах зони відчуження (розділ «Полігон») постачив нові дані щодо формування радіонуклідного забруднення компонентів екосистем полігонних об'єктів, які доповнюють попередні бази даних.



UA0000289

Комплексне картування зони відчуження ЧАЕС

В.М.Веселов, А.Г.Махно

ЧоНЦМД, м. Чорнобиль

У 1996 році продовжено роботи по комплексному картуванню зони відчуження. Закінчено геоморфологічне районування зони у М 1:25000 (48 планшетів), де відображені райони з перевагою виносу транзиту та локальної акумуляції радіоактивної речовини. Також було виділено райони з різною можливою інтенсивністю інфільтрації радіоактивної речовини. Таке районування дозволить вже на даному етапі більш цілеспрямовано проводити радіоекологічні дослідження в зоні відчуження.

Першочерговими задачами подальших досліджень на основі проведеного ландшафтно-геоморфологічного картування являються:

— ландшафтно-геоморфологічна характеристика існуючої реперної сітки доглядів з подальшими висновками про її модернізацію з ціллю охоплення доглядами всіх ландшафтно-геоморфологічних категорій території;

— вибір ділянок детального радіаційного моніторингу в районах переважного виносу, транзиту і акумуляції речовини з побудовою відповідних мап М 1:10000 та більше;

— виготовлення моделей варіантів міграції радіонуклідів на основі спільного аналізу геоморфологічної мапи та мап щільності забруднення радіонуклідами зони відчуження ЧАЕС;

— вибір експериментальних ділянок реабілітації території для залучення їх в господарську діяльність.

В той же час виконано аерофотознімальні роботи, які дозволили на даному етапі побудувати макети мап слідуючих параметрів підстеляючої поверхні зони відчуження:

— вологозміст ґрунтів М 1:50000;

— глибини залягання рівня ґрунтових вод М 1:50000;

— інтенсивність гама-випромінювання М 1:50000;

— інтегрального забруднення рослинності токсикантами М 1:50000.

Виконані роботи дозволили проаналізувати характер просторового розподілу змісту важких металів в рослинності, досліджувати поля вологості приповерхневих шарів ґрунтів та глибин залягання рівня ґрунтових вод, виявити зони підтоплення та проаналізувати фактори, що зумовили це підтоплення, дослідити та закартувати поля гама-випромінювання, а також визначити просторовий перерозподіл радіонуклідів в результаті водної ерозії та акумуляції змитого матеріалу на участках, де спостереження проводилися на протязі 3 років. Отримані дані можуть стати базовими при вирішенні актуальних для зони відчуження задач:

— екологічний контроль інженерно-технічних споруд (ПВЛРЗ, ПЗРВ, дамби та ін.);

— обґрунтування вибору майданчика та проектні роботи для будівництва підприємства по переробці РАВ.

Підсумовуючи, необхідно підкреслити нагальну необхідність картування тектонічних зон збільшеної проникності — найновішої тріщинуватості, а також інших елементів сучасної геодинаміки, зокрема, блоків земної поверхні, тенденції руху останніх, що умовляють порядок з літологічними характеристиками поверхневих відкладів та геоморфологією, характер та інтенсивність екзогенних геологічних процесів — основного механізму міграції радіонуклідів



UA0000290

Комплексна оцінка стану та якості підземних вод, що використовуються для питного водопостачання в Житомирській, Київській, Рівненській, Чернігівській та Волинській областях України

В.М.Рязанов, Р.Г.Паланський, Ю.Є.Тищенко, Т.Р.Тимошек, В.С.Железняк, Г.В.Лисиченко,
В.Ю.Романовський

ДМП "Екоінформ", ДНЦ РНС, фірма "Либідь"

Досліджені стан водокористування та якість підземних вод на територіях Житомирської, Рівненської, Київської, Чернігівської та Волинської областей за матеріалами Мінчорнобилу, МОЗ України, НАН України, Держкомгеології, Держгідромету, Держводгоспу України.

Узагальнено та проаналізовано існуючі дані про хімічний та радіонуклідний склад підземних вод, а також інформацію про кількість жителів та об'єми споживаної води по конкретних населених пунктах, що мають централізоване водопостачання.

З використанням системи Mapinfo створені бази даних в dbf-файлах щодо якості підземних вод з картографічною їх підтримкою. Побудовані карти.

Основними забруднюючими речовинами вміст яких перевищує ГДК в прилеглих до зони відчуження районах є: нітрати, нітрити, залізо та сухий залишок. Концентрації радіонуклідів як техногенного, так і природного походження, знаходяться в межах прийнятих

норм (за винятком радону на окремих ділянках Житомирської, Рівненської та Київської областей).

На основі узагальнених даних виділено зони підвищеного ризику та зони потенційного забруднення, що потребують спеціального контролю.

Незадовільна якість підземних, в першу чергу ґрунтових, вод визначається:

а) загальним техногенним забрудненням території;

б) незадовільним санітарно-технічним станом колодязів, свердловин та їх неправильною експлуатацією;

Дослідження складу і якості підземних вод проводяться спорадично організаціями різного адміністративного підпорядкування, що не дає можливості загально оцінити ситуацію із забрудненням підземних вод на фіксований час і отримати об'єктивну картину його динаміки.

Способи вирішення означених проблем.

- переоцінка раніше розвіданих родовищ підземних вод і введення в експлуатацію перспективних, пошуки та розвідка нових;
- інвентаризація технічного стану криниць, свердловин та меліоративних систем на територіях областей незалежно від їх призначення (в першу чергу на яких зафіксовано перевищення ГДК) з метою приведення їх в належний стан або ліквідації;
- проведення паспортизації підприємств, що негативно впливають на якість підземних вод продуктивних горизонтів, впровадження замкнутого циклу водокористування та обмеження використання питної води у виробничих цілях;
- інвентаризація місць накопичення токсичних відходів з метою їх ліквідації або використання у господарських цілях, уточнення зон санітарної охорони цих об'єктів.
- організація мережі спостережень за фізико-хімічним та санітарно-гігієнічним станом підземних вод (після інвентаризації наявних свердловин на території областей та обґрунтування придатних для спостережень об'єктів), включаючи періодичний контроль джерел децентралізованого водопостачання (сільські водозабори, криниці);
- проведення спеціалізованих науково-дослідних робіт.

Впровадження результатів роботи здійснюється шляхом використання при плануванні заходів по покращанню умов проживання населення на забруднених територіях та подання у вигляді рекомендацій відповідним відомствам і адміністраціям областей щодо оптимізації використання підземних вод для господарсько-питного водопостачання і оптимізації мережі моніторингу підземних вод.



UA0000291

Комплексна оцінка радіаційного стану і умов проживання та валідація моделей переносу радіонуклідів на забруднених територіях Поліського регіону в населених пунктах, віднесених до зони безумовного відселення

В.А.Гірій, І.І.Ясковець, В.Р.Заїтов, О.І.Купріячук, В.А.Онищук, Г.О.Акінфієв

Інститут радіоекології (ІР) УААН

На прикладі досліджуваних населених пунктів розроблено підхід до комплексної оцінки умов проживання в населених пунктах, що зазнали техногенного (зокрема, радіонуклідного) забруднення. З позицій цього підходу зібрано, систематизовано та узагальнено значний обсяг різнопланового фактичного матеріалу, який характеризує як екологічні, так і соціально-економічні умови проживання у цих населених пунктах.

Моделльні розрахунки міграції радіонуклідів в екосистемах виконуються на основі розробленої в ІР компартментної математичної моделі ЕКОМОДЕЛЬ, яка дає можливість враховувати показники забруднення ґрунтів, реальні місцеві особливості ландшафтних умов та харчування й способу життя людей. Розрахунки вмісту цезію-137 в основних продуктах раціону та в тілі людини проводяться у комплексі з аналізом фактичних даних щодо рівнів

радіонуклідного забруднення сільгосппродукції, дарів лісу та продуктів харчування, доз внутрішнього і зовнішнього опромінення та фахового і вікового розподілу доз.

Виконано попередню валідацію параметрів робочої моделі на реальних даних, що пройшли критичний аналіз і затверджені Міжвідомчою експертною комісією Мінчорнобиля та інших відомств України. Результати, одержані у 1996 р., показують високу достовірність модельних розрахунків як вмісту радіонуклідів в основних видах сільськогосподарської продукції, так і дозового навантаження на людину. Добра або задовільна відповідність модельних розрахунків і вимірів 1992 - 1995 рр., відзначається для населених пунктів з високою часткою мінеральних ґрунтів легкого мехскладу і органоґенних ґрунтів. Розраховані нами значення річних доз опромінення в основному добре збігаються з даними вимірювань випромінювання людей. Основний внесок у формування доз опромінення у більшості пунктів вносить внутрішнє опромінення за рахунок споживання забруднених продуктів місцевого походження (переважно з особистих господарств), але в найбільш забруднених населених пунктах Житомирщини більш значимим є зовнішнє опромінення. Найбільший внесок у дозу внутрішнього опромінення дають місцеві тваринні продукти - молоко, а також м'ясо. У західній частині другої зони (села Рівненщини і Волині з високими коефіцієнтами переходу активності в рослини) молоко дає 62 - 80% внеску у дозу внутрішнього опромінення, у Народицькому районі - близько половини. Споживання грибів та інших дарів лісу може істотно підвищувати дозу внутрішнього опромінення, але їх внесок відзначається значним розкидом за рахунок як індивідуальних особливостей раціону, так і різниці у рівнях забруднення та інтенсивності його переходу в рослинність для різних ґрунтів.

Формуванню високих рівнів доз опромінення за рахунок споживання місцевих продуктів у населених пунктах (переважно селах) другої зони дуже сильно сприяє слабкий зв'язок багатьох з них з адміністративними центрами і занепад соціально-економічної інфраструктури. Так, з досліджуваних населених пунктів до 51 села не прокладено дороги з твердим покриттям, до 58 немає щоденних рейсів громадського транспорту (включаючи орендний і приватний), у 69 немає продмагів, у 62 - шкіл, у 50 - лікарняних і в 70 - дитячих дошкільних закладів. Для переважної частини населених пунктів другої зони значення доз опромінення за рік є меншими як встановлених для обов'язкового відселення, так і т.зв. паспортних доз, населення залежно від його складу одержало 70-99% дози за життя. Проте деградація системи життєзабезпечення багатьох сіл робить неможливим подальше проживання в них. З ін.сторони, очікувана колективна доза у селах з повноцінною статеві-віковою структурою на період середньої тривалості людського життя є за порядком величини порівнянною з колективною дозою, одержаною їх мешканцями на протязі 1986-1996 рр.

Отже, вирішальним критерієм при визначенні перспектив населених пунктів другої зони є нині не захист населення від опромінення, а соціально-економічні фактори, які реалізуються у демографічному, економічному та соціально-психологічному аспектах. Їх аналіз і узагальнення дозволили нам виконати типізацію досліджуваних населених пунктів, яка може бути основою прийняття рішень про їхню подальшу долю.



UA0000292

***Комплексний радіоекологічний моніторинг водойм місцевого водокористування
(дослідження 1996 року)***

В.М.Самойленко, М.І.Буянов, Ю.С.Тавров

екологічний центр «НІЦ ВЕМОВ»

Науково-дослідні роботи (НДР) за договірною тематикою під назвою «Відбір, підготовка до аналізу, визначення вмісту радіонуклідів, мікроелементів та токсичних речовин у водних об'єктах, обробка та аналіз результатів» започатковані у 1995 році і щорічно виконуються в межах Програми робіт з уточнення радіаційного стану та проведення комплексного радіоекологічного моніторингу забруднених територій України. Головне спрямування досліджень - організація та ведення радіоекологічних, токсикологічних та гідрохімічних досліджень води, донних відкладів та біоти водойм місцевого

водокористування (узагальнено та скорочено, - комплексного радіоекологічного моніторингу водойм, КРМВ, з формуванням та поповненням відповідних баз даних) у складі загальної дозиметричної паспортизації населених пунктів в зоні впливу Чорнобильської катастрофи, з метою вивчення накопичення та міграції радіонуклідів, мікроелементів та інших токсикантів у різних ланках екосистем та трофічних ланцюгах водойм у зв'язку з рівнем забруднення прилеглих частин водозборів і якістю води для наступного врахування впливу забруднень на населення під час багатоцільового використання водойм і обґрунтованого планування соціально-екологічних реабілітаційних заходів.

При КРМВ вирішуються наступні головні завдання:

- обґрунтування, організація, науково-методичне забезпечення і супровід: вибору об'єктів та складу обстежень при КРМВ, враховуючи досвід попередніх років та особливості радіогідроекологічного стану водозборів поточних об'єктів досліджень, безпосереднього проведення експедиційних та лабораторних робіт, обробки та узагальнення їх результатів, включаючи розробку необхідних переліків, технологічної карти робіт тощо та координація НДР із зведеним звітуванням (головна організація - «НІЦ ВЕМОВ» із залученням співвиконавців за регіонами);

- уточнення та систематизація водогосподарсько-радіоекологічних параметрів водойм КРМВ та прилеглих територій їх водозборів;

- експедиційні та лабораторні радіоекологічні (^{137}Cs , ^{90}Sr) дослідження води та запасів, донних відкладів (ґрунтів), біоти (іхтіофауна, вищі хребетні тощо) і прибережних лук (кореневий шар ґрунту і трав'яний покрив);

- проведення супутнього комплексу досліджень гідроекологічних показників водойм, у т.ч. загальногідрохімічних (головні йони, біогени тощо), токсикологічних (важкі метали) і т.ін. ;

- контроль і оцінка достовірності одержаних польових та лабораторних результатів досліджень при КРМВ. Така оцінка проводиться з використанням, крім ряду контрольних відборів, наявних баз даних кадастру радіоактивного забруднення водних об'єктів, фондових матеріалів та розробленої у екоцентрі «НІЦ ВЕМОВ» методики стохастичної оцінки достовірності радіоекологічної інформації;

- створення комп'ютерних баз даних за результатами КРМВ з їх співставленням з чинними екологічними нормативами та частковим узагальненням в аспекті вивчення тенденцій та обумовленості накопичення радіонуклідів у різних ланках водних екосистем для подальшого врахування ступеню можливого радіоекологічного ризику при використанні ресурсів водного фонду;

- розробка пропозицій щодо удосконалення КРМВ в системі заходів з ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи.

За наведеними принципами КРМВ у 1996 році обстежені водойми 45 населених пунктів Волинської, Рівненської, Житомирської, Київської та Чернігівської областей із загальним числом визначених показників радіогідроекологічного стану водойм 7014, з яких 1788 радіоекологічні, 3028 токсикологічні та 2198 загальногідрохімічні. Основна одержана інформація узагальнена та подана у формі комп'ютерних таблиць в першу чергу для використання в оперативній роботі в межах завдань комплексного радіоекологічного моніторингу забруднених територій у різних ландшафтно-геохімічних зонах.



Комплексний радіоекологічний моніторинг на забруднених територіях в різних ландшафтно-геохімічних зонах

Л.Я.Табачний, Ю.П.Соломатін, І.П.Лось, К.І.Шепелевич, І.І.Сегеда, А.Г.Третяк.

Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Науковий центр радіаційної медицини АМН України
Виробничо-впровадницьке МП «Засновник»

Головною метою даного моніторингу є загальна оцінка радіоекологічного стану територій, які постраждали в результаті аварії на Чорнобильській АЕС, з точки зору збереження здоров'я людей, які на них проживають та ведуть господарську діяльність.

За програмою комплексного радіоекологічного моніторингу були виконані наступні види робіт: визначення доз внутрішнього опромінення населення за допомогою лічильника випромінювання людини; визначення доз зовнішнього опромінення за допомогою термолюмінісцентної дозиметрії; визначення питомого вмісту ^{137}Cs та ^{90}Sr в продуктах харчування з присадибних господарств (молоко, картопля, хліб, столовий буряк, томат, огірки, капуста, кукурудза) та ґрунті, а також визначення основних мікро- та макроелементів, важких металів та хімічних забруднювачів (нітрати, пестициди та ін.); дослідження вмісту ^{137}Cs та ^{90}Sr в продуктах лісу (грибах, ягодах та сіні); дослідження забрудненості ґрунтів та трав (сіна) ^{137}Cs та ^{90}Sr в місцях випасу великої рогатої худоби; вимірювання гама-фону по сітці 100 на 100 метрів в населених пунктах, дослідження вертикальної міграції радіонуклідів аварійного походження на цілих ділянках в межах населеного пункту; визначення вмісту основних мікро- та макроелементів, важких металів та хімічних забруднювачів (нітрати, пестициди та ін.) у воді; проведення вимірювання радону в повітрі приміщень.

На даному етапі програма комплексного моніторингу виконана на контрольованих територіях Волинської (12 населених пунктів), Житомирської (31 населений пункт), Київської (16 населених пунктів) та Чернігівської (11 населених пунктів) областей.

На основі статистичного та наукового аналізів проведена початкова оптимізація робіт по моніторингу і розроблено та затверджено єдині методичні рекомендації - "Методика проведення робіт по комплексному моніторингу на забруднених територіях в різних ландшафтно-геохімічних зонах" - щодо виконання роботи.

Для забезпечення гарантій якості результатів вимірювання виявлено необхідність впровадження системи контролю при визначенні хімічних речовин в продуктах харчування та ґрунтах на основі співставлення результатів контрольних вимірювань з незалежними (сторонніми, щодо даних робіт) організаціями.

Виявлено, що на досліджуваних територіях населення отримує дозу від радіонуклідів аварійного походження не більше 3 мЗв за рік, у той час як дози від радону досягають 20 мЗв за рік. Отримано тісний позитивний кореляційний зв'язок доз внутрішнього опромінення та площі лісів навколо населеного пункту, а також від'ємний кореляційний зв'язок з площею оброблюваних полів.

Планується виконати багатофакторний статистичний аналіз для виявлення реального вкладу в сумарну дозу аварійного опромінення кожного з різноманітних чинників. За попередніми підрахунками сукупний коефіцієнт кореляції між дозою внутрішнього опромінення та вмістом ^{137}Cs в молоці та грибах становить 0.65.

Вважається за доцільне продовжити дослідження на вище згаданих територіях, а також розширити дослідження на інші забруднені території, з метою відтворення реальної картини радіоекологічної ситуації на територіях, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС.

На основі результатів проведених та запланованих надалі аналогічних робіт планується розробка, та щорічний випуск радіоекологічного паспорту населених пунктів, розташованих на забруднених територіях, який буде розсилатись в державні та наукові установи.

***Мікроеволюційні процеси у диких та свійських видів ссавців у зоні відчуження
Чорнобильської АЕС***

В.І.Глазко, Т.Т.Глазко, М.П.Архипов, Е.Г.Бунтова

Інститут агроекології та біотехнології УААН, Чорнобильський Міжнародний
Науково-Технічний Центр

Аналіз генетичної мінливості у великої рогатої худоби, лабораторних ліній мишей, представників диких видів мишоподібних гризунів, які відтворюються в зоні відчуження Чорнобильської АЕС, не виявив істотного збільшення кількості мутантних тварин. Однак у всіх досліджених груп різних видів ссавців спостерігається яскраве піднесення мінливості різного роду цитогенетичних характеристик: у окремих особин – частот хромосомних аберацій, у інших – поліплоїдизації клітин, асинхронності розщеплення центромерних районів, міжхромосомних асоціацій на кшталт робертсонівських транслокацій.

Виявлено також підвищену індивідуальну мінливість за інтенсивністю клітинного ділення (відсоток клітин, що діляться, мітотичний індекс). В експериментальному господарстві «Ново-Шепеличі» (Прип'ять, 10 км зона ЧАЕС) у 21 нащадка бугая Урана й корів, що зазнали впливу радіонуклідного забруднення, виявлено яскраве порушення рівної ймовірності передачі від батьків до нащадків алельних варіантів молекулярно-генетичних маркерів, локалізованих у хромосомі 1 (найбільша), але не в хромосомах 3 та 6. У представників диких видів мишоподібних гризунів, що відтворюються в зоні відчуження ЧАЕС, у клітинах кісткового мозку відзначається піднесена частота розщеплення-злиття плеч аутосом.

Відомо, що одним з провідних механізмів еволюції хромосом хребетних є процеси розщеплення-злиття хромосом по центромерних районах. Припускається також, що чинник радіації був одним з найбільш істотних «природних» індукторів макроеволюційних подій. Раніше в роботах Воронцова Н.В. та співавторів (1984) було описано збільшення кількості робертсонівських транслокацій (міжхромосомне злиття) у популяціях хатньої миші, котра відтворюється у зонах із піднесеною сейсмічною активністю, сполученою, як правило, із підвищенням радіаційним фоном. Усе це дозволяє нам припустити, що за умов зони відчуження ЧАЕС відтворюються мікроеволюційні події - формування нових варіантів генофондів. Відомо, що, як правило, генетичну диференціацію на підвидовому рівні зумовлено не виникненням нових варіантів структурних генів, а новим розподілом генних частот - тобто, мікроеволюційні події є результатом не мутаційної, а комбінаторної генетичної мінливості. У зоні відчуження Чорнобильської АЕС також спостерігаються зміни генних частот у нащадків тварин на тлі яскравого піднесення кількості - у окремих видів - злиття хромосом, та у інших - розщеплення злиття. Збіг змін ймовірності спадкування окремих варіантів молекулярно-генетичних маркерів із підвищеною мінливістю груп зчеплення (злиття-розщеплення хромосом) дозволяє припустити наявність зв'язку між генетичною мінливістю на цих двох рівнях організації генетичного матеріалу - генному та хромосомному - за умов підвищеного радіоактивного забруднення. На користь цього припущення свідчить і те, що яскраві порушення передачі алельних варіантів від батьків до нащадків виявлено у генах, локалізованих у найдовшій хромосомі каріотипу великої рогатої худоби.

Мікроміцети в ґрунтах забруднених радіонуклідами територій Українського Полісся

Н.М.Жданова, О.В.Пунікар'юв, В.О.Захарченко, А.І.Василевська

Інститут мікробіології та вірусології НАН України, Державний науковий центр радіогеохімії
навколишнього середовища НАН та МНС України

Проведено 10-річний моніторинг ґрунтів 30-км зони ЧАЕС, Лютізького полігону, «Західного» та «Південного» слідів радіоактивних викидів.

Постійною компонентою ґрунтового біогеоценозу є мікроміцети, більшість із яких знаходяться в ґрунті в активному стані, характеризуються стійкістю до дії багатьох несприятливих факторів довкілля і значною біомасою.

Вивчено видовий склад ґрунтових мікроскопічних грибів та динаміку їх комплексів з урахуванням різних екологічних параметрів, зокрема рівня радіаційного забруднення, глибини ґрунтового горизонту і сезонності.

В перші 3 роки після катастрофи, застосовуючи комплексний підхід дослідження, спостерігали домінування темнозабарвлених (меланінвмісних) мікроміцетів над світлозабарвленими в ґрунтах 30-км зони відчуження, що не відмічалось в них до катастрофи. В наступні роки і до цього часу в ґрунтах Українського Полісся в співвідношенні видів грибів виявлено переважання світлозабарвлених мікроміцетів, що свідчить про реабілітаційні зміни в ґрунтовій мікобіоті. При цьому в ґрунтах також виявлялась резервна група мікроміцетів, що представлена здебільшого меланінвмісними видами.

На основі аналізу базових даних виявлено види мікроміцетів - біоіндикаторів різного рівня радіоактивного забруднення ґрунтів.

Встановлена кількість грибної біомаси темно- та світлозабарвленого міцелію і її динаміку в ґрунтах різного рівня радіоактивного забруднення, що відображають вищевказані зміни у видовому складі мікроміцетів.

Результати проведеного моніторингу ґрунтів за станом мікобіоти з урахуванням значної кількості грибної біомаси та дослідженої біологічної активності мікроміцетів свідчать про їх суттєву участь в процесах міграції радіонуклідів та реабілітації забруднених внаслідок катастрофи ґрунтів.



UA0000296

Науковий супровід ведення рослинництва на забрудненій території

Б.С.Прістер, П.Ф.Бондар, Ю.О.Іванов

Український НДІ сільськогосподарської радіології

В процесі розробки рекомендацій по веденню рослинництва на забруднених територіях виконувались наукові дослідження з ціллю рішення комплексу задач по оцінці та покращенню радіологічних умов на сільськогосподарських угіддях.

1. В зв'язку з великою строкатістю рівнів забруднення угідь в границях господарства необхідно було провести суцільне радіологічне обстеження кожного поля, кожного пасовища. Вирішити цю задачу в короткі строки і з належною достовірністю шляхом спектрометричних вимірів було нереально із-за необхідності відбору величезної кількості зразків. В інституті була розроблена методика оцінки рівнів забруднення угідь на основі даних надземної гамма-зйомки, з використанням якої за три місяці було проведено суцільне обстеження сільськогосподарських угідь найбільш забруднених районів Київської, Житомирської, Чернігівської, Рівненської та Черкаської областей. Були складені картографи забруднення угідь кожного господарства.

2. Для попередньої оцінки можливих рівнів забруднення урожаю були необхідні відомості про радіонуклідний склад випадів і його змін по території. Дослідження показали, що зміни радіонуклідного складу значно менші, ніж зміни щільності забруднення ґрунту. Радіонуклідний склад випадів враховувався при радіологічному обстеженні сільгоспугідь.

3. Були проведені дослідження по вивченню біологічної доступності радіоцезію в випадках в різних напрямках і відстанях від ЧАЕС. Було встановлено, що вже в 1988-89 роках біологічна доступність радіоцезію в випадках була порівнюваною з біологічною доступністю радіонукліда, внесеного в ґрунт в водорозчинній формі. Це дозволило зробити висновок, що з часом значного збільшення біологічної доступності радіонукліда, а отже і збільшення забруднення врожаю не відбудеться.

4. Для раціонального розміщення культур з врахуванням особливостей накопичення радіоцезію в урожаї і різностей щільності забруднення вперше були одержані кількісні характеристики забруднення врожаю практично всіх зернових, зернобобових культур,

овочевих культур та картоплі, технічних та кормових культур в реальних ґрунтово-кліматичних та радіаційних умовах Полісся. Було встановлено, що в перші роки на присадибних ділянках населених пунктів, розташованих на забрудненій території, рівні забруднення продукції рослинництва, як правило, значно нижче ніж на виробничих полях. Але вже на протязі ряду років на присадибних ділянках використовується гній з підвищеним вмістом радіонуклідів, чим визивається необхідність повторного обстеження ґрунтів та вивчення забрудненості продукції, яка отримується в особистих підсобних господарствах.

6. Для розробки рекомендацій по зниженню забруднення продукції рослинництва було вивчено вплив різних видів добрив, їх сполучень та співвідношень на накопичення радіоцезію в урожаї. Було показано, що азотні добрива можуть підвищувати перехід радіонукліда в рослини. Калійні добрива на бідних ґрунтах знижували рівні забруднення врожаю.

7. І теоретично, і експериментально було показано, що на одному і тому ж ґрунті зміна ефективності збільшуваних доз калійних добрив носить криволінійний гіперболічний характер, при цьому приріст ефективності кожної наступної дози знижується. При вмісті в ґрунті калію вище 10 мг/100г ефективність калійних добрив різко знижується.

8. Проводились дослідження по вивченню кількісних характеристик забруднення врожаю в залежності від агрохімічних властивостей ґрунтів, завезених з 10 областей України. Максимальні кількості радіонуклідів накопичуються в урожаї на дерново-підзолистих ґрунтах, мінімальні - на чорноземах. Різності по забрудненню врожаю при однаковому забрудненні ґрунту досягають 100 і більше разів.

9. Результати досліджень використовувались при складанні "Рекомендацій по веденню сільськогосподарського виробництва на забруднених територіях" 1994, 1996р.



UA0000297

Науково обґрунтована програма ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС в сільському та лісовому господарствах на 1997-2000 рр.

Л.В.Перепелятнікова, Б.С.Прістер, М.М.Лазарєв, Л.В.Каліненко, П.Ф.Бондар, Т.М.Іванова

УкрНДІ сільськогосподарської радіології

Програма робіт по ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС формувалася на основі слідуючих принципів: виключення будь-якого необґрунтованого опромінення населення; зниження дози випромінення до можливо низького рівня; неперевищення дозових рівнів; послідовність, комплексність та пріоритетність застосування контрмір; збереження соціально-психологічної рівноваги у населення вражених територій.

На основі аналізу заходів, які були проведені в сфері сільськогосподарського виробництва в забруднених областях України в 1991-1996 рр., і дозових навантажень на населення, були виявлені критичні господарства з метою визначення першочергового вкладення фінансів на проведення протирадіаційних контрзаходів.

При плануванні розподілення коштів враховувався комплекс факторів, що визначають радіологічну ситуацію (частини громадського і приватного секторів; типи угідь і їх площі, типи ґрунтів і їх площі, розподілення угідь між громадським і приватним секторами; частини основних галузей та ін.). З цих факторів були вибрані найбільш вагомні за їх дольовими коефіцієнтами і визначені рангові місця. Згідно до виконаних розрахунків області розміщуються в наступній послідовності по пріоритетності фінансування робіт з ліквідації наслідків аварії: Житомирська>Рівненська>Київська>Волинська>Чернігівська. При цьому доля запланованого фінансування повинна розраховуватися відповідно до суми рангових місць кожної з областей (в відсотках складу: Житомирська - 30, Рівненська - 29, Київська - 16, Волинська - 15, Чернігівська - 10).

Виходячи з основних принципів програми та з урахуванням ліміту коштів, які виділяються бюджетом для ЛНА, фінансуватися в першу чергу повинні слідуючі роботи "Програми...", які найбільш сприяють мінімізації дозових навантажень на населення, що проживає на забруднених територіях, а саме: "Виробництво комбікормів з домішками та фероциновими препаратами", "Ведення лісового господарства", "Реабілітація забруднених

територій", "Залуження і перезалуження пасовищ", "Вапнування сільгоспугідь", "Внесення підвищених доз мінеральних добрив на критичних за вмістом калію територіях", "Перепрофілювання сільськогосподарського виробництва".

Враховуючи те, що основні колективні дозові навантаження формуються за рахунок сільського населення, представляється доцільним розробити стратегію покращення ситуації в приватних підсобних господарствах (ППГ).

Реалізація розробленої програми ЛНА на ЧАЕС в агропромисловому виробництві потребує наукового обґрунтування розподілу коштів на ефективні протирадіаційні заходи як на рівні області, так і на рівні району, і оцінки ефективності заходів за вартістю зеконормованої дози у люд-Зв. Доцільно сформувати експертну раду з провідних фахівців МНС, Мінсільгосппроду, УААН і Українського НДІ сільськогосподарської радіології, однією із завдань якої повинна бути участь у формуванні обласних та районних програм заходів по ЛНА на ЧАЕС в АПВ.

Суттєва увага повинна бути приділена роботам по реабілітації відчужених земель, які можуть бути повернені у сільськогосподарське виробництво. Реабілітація не повинна обмежуватись населеним пунктом, оскільки в структуру державного сільськогосподарського підприємства входить комплекс виробничих, соціально-економічних та організаційних об'єктів із загальним центром управління. Розробку методології і механізмів реабілітації сільськогосподарських земель, що постраждали, доцільно проводити на прикладі окремих господарств, у складі яких знаходяться території, які відносяться до різних зон радіоактивного забруднення.



UA0000298

Методика картографування автореабілітаційних процесів у радіаційнозабруднених екосистемах українського Полісся

О.В.Пушкарьов, Б.О.Горлицький, Ю.Я.Суцник, І.Ф.Шраменко

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН та МНС України

Для визначення черговості застосування контрзаходів на територіях, що зазнали техногенного забруднення, їх змісту та можливих наслідків є необхідним науково обґрунтоване районування цих територій за ознаками спрямованості та потужності автореабілітаційних процесів. Найбільш ефективним засобом такого районування є картографічне відображення проявів радіоекологічної автореабілітації.

Методика цієї процедури складається з чотирьох функціональних частин:

- створення спеціалізованої структурованої бази даних;
- методичних прийомів формування чисельних масивів даних, що характеризують кількісні та якісні ознаки просторово організованої інформації;
- методичних прийомів аналізу багатомірної інформації з підготовленої спеціалізованої бази даних для вичленення найбільш інформативних ознак та інтервалів їх значень, що обумовлюють найбільш придатні умови накопичення чи виносу забруднювачів з конкретних природно-техногенних ландшафтів;
- ГІС-технологій комплексування та трансформації багатомірної просторово організованої інформації для картографічного відображення отриманих результатів.

Створена спеціалізована база вихідних картографічних і аналітичних даних, якісних та кількісних характеристик середовища та агентів міграції представлена у вигляді двох таблиць типу «об'єкт - ознаки». У першій таблиці наведено дані для реперних пунктів моніторингових спостережень дослідних полігонів: показники вмісту ¹³⁷Cs в природних екосистемах, а також характеристики природних факторів для ландшафтних виділів, що відповідають місцям відбору проб. При виборі ознак (природних чинників), що характеризують процес міграції радіоцезію, головна увага приділялась основним компонентам геосистеми, діапазони значень яких вказують на умови перебігу фізико-механічних, фізико-хімічних та біогеохімічних міграційних процесів. Друга таблиця вміщує дані, що характеризують радіонуклідне забруднення ґрунтів та продуктів харчування

(картопля, молоко) в межах населених пунктів, та характеристики окремих природних умов населеного пункту.

Встановлено, що рельєф, літологічна основа, ґрунтовий та рослинний покрив є тими компонентами, основні характеристики яких у сполученні з проявами окремих видів господарської діяльності людини дають можливість описати принципові природні та антропогенні фактори міграції радіонуклідів. Градації значень ландшафтоформуючих чинників експертно оцінено та позначено індексами (балами) у відповідності до паростання інтенсивності провідної властивості (кута нахилу поверхні, ступеню опідзолювання, кислотності ґрунту тощо). Але в деяких випадках використовувалися номінальні шкали, а бальна оцінка проводилась у відповідності до загальної логічної схеми про впорядкованість таксономічних виділів у відповідності до ступеню інтенсивності можливого впливу на "хімізм" території.

Методика обробки інформації спеціалізованих баз даних для реперних точках моніторингових досліджень зводилась до складання робочих класифікаційних та аналітичних таблиць. У класифікаційній таблиці наводяться результати обробки інформації по кожному з полігонів, де обчислено середнє значення цільової ознаки, тобто вмісту ^{137}Cs у кожному діапазоні значень характеристик відповідного природного фактору.

Аналітичні таблиці містять інформацію лише про екстремальні значення характеристик вмісту ^{137}Cs для кожного діапазону характеристик природних чинників.

Синтез цих характеристик та їх відображення у картографічній формі здійснюється з використанням методів ГІС-технологій.



UA0000299

Про оцінку міграційної здатності америцію у ґрунтах зони відчуження

В.А.Агеев, С.Л.Виричек, О.О.Ключников, А.П.Лашко, Є.Б.Льовшин, О.О.Одинцов,
В.А.Сацюк

МНТЦ "Укриття" НАН України

Дослідження вертикальної міграції трансуранових елементів (ТУЕ) Чорнобильських радіоактивних випадів в алювіальних ґрунтах пойми р.Прийп'ять свідчить, що за десятирічний термін після аварії на ЧАЕС, концентрації плутонію-239+240 та америцію-241 в ґрунтових горизонтах на глибині 10-20см можуть досягати десятків Бк/кг. При цьому вміст плутонію-239+240 в прошарках ґрунтових колонок, починаючи з 2-3 см, як правило, перевищує вміст америцію-241.

Як відомо, крім відносно невеликої кількості америцію-241, напрацьованого в реакторі до часу аварії, його накопичення відбувається за рахунок присутнього в складі ТУЕ ізотопу плутонію-241, який розпадається в америцій-241 з періодом напіврозпаду 14,4 роки. Тому вміст америцію-241 у нижчих шарах ґрунтів визначається двома незалежними процесами. З одного боку - міграцією особисто америцію-241 з верхніх шарів ґрунту після його вилучення із складу паливної матриці, а з другого боку - за рахунок міграції плутонію-241, яка супроводжується його розпадом в америцій-241. Таким чином, оцінити міграційну здатність америцію-241 безпосереднім визначенням його вмісту в шарах ґрунтових проб не виявляється можливим.

В роботі проводилось дослідження вертикальної міграції кюрію-244, існуючого у складі ТУЕ аварійного викиду ЧАЕС. За хімічними властивостями америцій і кюрій належать до одних з найбільш близьких елементів періодичної системи. Тому можна очікувати, що міграція кюрію-244 буде відбуватись аналогічно міграції америцію. До того ж накопичення кюрію-244 закінчилось разом з припиненням роботи реактору. Складність дослідження вертикальної міграції кюрію-244, яка полягає у відносно низькому його вмісті в радіоактивних випадках, компенсується існуючими рівнями забруднення ґрунтів 30-км зони ЧАЕС. Ця обставина створює унікальну можливість для проведення досліджень, необхідних для зрозуміння процесів трансформації паливних часток і міграції ТУЕ в різних типах ґрунтів.

Таблиця

Шар см	Співвідношення активностей трансуранових елементів		
	Pu-239+240/Am-241	Am-241/Cm-244	Pu-239+240/Cm-244
0 - 1	0,93	15,1	14,1
1 - 2	0,97	14,5	14,1
2 - 3	1,14	19,6	22,2
3 - 4	1,39	22,2	31,2
4 - 5	1,69	31,2	52,6
5 - 6	1,39	27,8	38,5
6 - 7	1,64	22,4	47,6

В таблиці наведені співвідношення активностей ТУЕ в шарах ґрунту, відібраного в поймі р.Прийп'ять з рівнями забруднення плутонієм-239+240 ~ 7,5Ки/км². Виконані розрахунки показують, що до 95% америцію-241, існуючого в нижчих шарах ґрунтових горизонтів, обумовлено розпадом мігруючого плутонію-241.

Вивчення міграції кюрію спільно з іншими радіонуклідами дозволяє також оцінити ступінь трансформації паливних часток і визначити вплив хімічних властивостей америцію на швидкість його міграції.



UA0000300

Миграции и накопление радионуклидов цезия-137 в сосновых насаждениях

Н.Н.Калетник, С.А.Демьяненко, Г.В.Тартичный, А.И.Михайличенко, Ю.Д.Матухно,
А.И.Шурига

Наблюдения, проводимые на протяжении 8 лет в лесах Черниговского гослесхоза показали, что основная масса аэралью выпавших радионуклидов в 1996 году перераспределилась следующим образом: до 5% сосредоточено в лесном опаде и верхнем, неразложившемся слое подстилки, 30 - 40% в нижнем разложившемся слое подстилки и такое же количество в верхнем 0-1 см слое почвы. Горизонт почвы 1-2 см аккумулировал 10 - 15%. Глубже двухсантиметрового слоя наблюдается резкое снижение содержания радиоцезия. При этом было установлено, что проникновение радионуклидов в глубину представляет не плоскость или прямую линию, а имеет сложную поверхность с языками затекания. Такая неравномерность загрязнения обуславливает определенную изменчивость в поглощении радионуклидов растениями.

Корни древесных растений диаметром до 5 мм, залегающие в верхнем пятисантиметровом слое почвы, содержат в 2 раза больше радиоцезия, чем более крупные.

Древесина хвойных насаждений до настоящего времени характеризуется наименьшим содержанием радионуклидов, по сравнению с другими компонентами (хвоей, молодыми побегами и внутренней корой с лубом).

Наибольшие коэффициенты перехода радиоцезия из почвы в надземную часть древостоев наблюдаем в молодых побегах, хвое текущего года и внутренней коре с лубом.

При определении валового поступления радионуклидов в надземную фитомассу древостоев установлено, что хвоя, листья и кора внутренняя имеют наименьший процент по сравнению с древесиной за счет меньшего весового вклада в общий запас биомассы дерева.

Среди травянистых растений наибольшей способностью к накоплению радиоцезия обладают споровые: мхи, папоротники, плауны. Из цветковых - чистотел, фиалка лесная, вереск обыкновенный и другие.

Накопление радионуклидов плодовыми телами грибов разных видов варьирует в десятки - сотни раз. Это зависит от их принадлежности к разным биоэкологическим группам. Наименьшим уровнем накопления радиоцезия характеризуются ксенофиты - опенок осенний, наибольшим - представители родов ксероком (польский гриб, моховик) и паксил (свинуха тонкая).



Потік радіонуклідів у трофічних ланцюгах - невід'ємний компонент радіоекологічної стану

А.М.Архіпов, Е.Г.Бунтова, С.П.Гащак, В.Е.Іванова, Л.С.Логінова, Т.В.Пилигічук,
Г.А.Руденська, І.В.Чіжевський

Чорнобильський Науково-Технічний Центр Міжнародних Досліджень

Комплексне вивчення радіоекологічних, загально екологічних та радіобіологічних процесів, що відбуваються у біоценозах зони, має важливе значення для розробки стратегії використання людиною ресурсів Чорнобильської зони відчуження. Найбільша увага останніх років була спрямована на вивчення потоку радіонуклідів у ланках трофічних ланцюгів і до оцінки параметрів цього процесу як індикатора радіоекологічної стану.

На території України біля 65% меду, що виробляється, і 85% пилку забруднено радіонуклідами, а 25% меду - взагалі не придатні до вживання по санітарним нормативам. При цьому, Україна остається світовим лідером у бджільництві (4 млн. бджолосімей, тоді як у США - 3 млн.), а апіпродукти являються традиційним сировиною харчової, косметичної та фармацевтичної промисловості. Недолік фундаментальних досліджень по цій проблемі не дозволяє розробити науково-обґрунтовану систему заходів по раціональній організації бджільництва на забруднених територіях, спрямовану на зниження надходження радіонуклідів з апіпродуктами до організму людини. Детальне вивчення особливостей накопичення ^{137}Cs у рослинах-медоносах та в їх пилку в умовах центральної частини зони відчуження показало, що характер забруднення рослинності обумовлюється радіоекологічними умовами ділянки і видовими особливостями рослини. Відзначено, що зміна одних комплексів медоносів іншими на протязі сезону визначає і накопичення радіонукліда в апіпродуктах.

В багатьох дослідженнях останніх років відмічені чисельні ефекти радіаційного впливу на популяції мишовидних гризунів в умовах зони відчуження. Однак за деяким виключенням оцінка дозових навантажень на тварин не проводилась або була некоректною. У дослідженнях мілких ссавців центральної частини зони відчуження ми зробили перший крок у цьому напрямку, вивчивши особливості накопичення ^{90}Sr і ^{137}Cs у організмі тварин. Було встановлено, що накопичення радіонуклідів у тканинах організму залежить від радіоекологічних умов на ділянках розповсюдження, фізіологічного стану особин та видових особливостей харчування. Виявлено, що і по стану на 1995-1996 роки у ряді пунктів зони концентрації радіонуклідів у тканинах тварин сягають 10^5 - 10^6 Бк/кг. При цьому, рівні накопичення ^{90}Sr не багато поступаються накопиченню ^{137}Cs .

Роботи 1992-1995 років по вивченню особливостей накопичення радіонуклідів в організмі дикого кабана і козулі показали, що ключову роль у цьому грають особливості їх харчування. До цього, сезонна зміна складу раціону (з прийняттям до уваги різної здібності харчових об'єктів акумулювати радіонукліди) безпосередньо відображається і на динаміці забруднення організму копитних. Своєрідність ситуації у зоні відчуження визначається тим, що найбільш звичайним компонентом раціону обох видів являється енотера дворічна. Проведені нами дослідження показали, що накопичення ^{90}Sr і ^{137}Cs у тканинах рослини також має виразну сезонну динаміку, а вміст радіонуклідів у споживаних частинах досягає найбільших значень якраз тоді, коли їх доля у раціоні тварин також максимальна. Розрахунки показують, що існуючі рівні накопичення радіонуклідів у енотері в більшості випадків дійсно можуть викликати забруднення копитних, зареєстроване у зоні. Використання ГІС-технологій дозволило провести аналіз цієї проблеми за територіальним принципом.



UA0000302

Інтенсивність накопичення Cs-137 ягодами видів родини брусничних (VACCINIACEAE) в різних типах умов місцезростання Полісся України

О.О.Орлов, М.М.Калетник, О.З.Короткова

Поліська агролісомеліоративна науково-дослідна станція УкрНДІЛГА, м.Житомир
Міністерство лісового господарства України, м.Київ

В лісах Українського Полісся мозаїчність ґрунтово-рослинного покриву та щільності забруднення території радіонуклідами сумісно з біологічними особливостями ягідних видів по різному накопичувати Cs-137 із ґрунту обумовлюють суттєві відмінності в концентрації даного радіонукліду в ягодах та необхідність диференційованого підходу до їх експлуатації на типологічній основі.

Інтегральним показником інтенсивності накопичення Cs-137 ягодами із ґрунту є коефіцієнт переходу ($KП = (Бк/кг)/(кБк/м^2)$). Результати дисперсійного аналізу дозволили зробити висновок про суттєві відмінності середніх значень КП Cs-137 в ягоди того самого виду в різних типах умов місцезростання. Зокрема, у свіжих ягід чорниці значення КП дорівнювало в типі С2 - 2,0; в типі С3 - 2,4; в типі В2 - 8,2; в типі В3 - 10,6 ($F_f = 5,83 > F_{0,1}(4;130) = 2,27$). Значення КП у ягід буяків в типі В3 становило 9,4, у типі В4 - 15,6; у ягід брусниці в типі В3 - 8,3, а в типі А2 - 12,1.

В певних умовах місцезростання була вивчена залежність питомої активності Cs-137 у свіжих ягодах брусничних від щільності забруднення ґрунту. В усіх випадках залежність апроксимувалася мультиплікативними рівняннями, за допомогою яких були розраховані гранично-допустимі щільності для заготівлі свіжих ягід, питома активність яких не перевищувала б ТДР-91 (1480 Бк/кг). Виявлено, що заготівля свіжих ягід чорниці в В3 може проводитися при щільності забруднення ґрунту $6,6 \text{ Кі/км}^2$, в С2 та С3 - до $15,0 \text{ Кі/км}^2$; буяків у В3 - до $7,7 \text{ Кі/км}^2$, у В4 - $2,3 \text{ Кі/км}^2$; брусниці в типі А2 - до $3,4 \text{ Кі/км}^2$, в В3 - $4,9 \text{ Кі/км}^2$.



UA0000303

Особливості трансформування фізико-хімічних форм радіонуклідів в ґрунтах, с урахуванням присутності «паливної» компоненти в складі випадань

А.М.Архіпов, М.П.Архіпов, А.Г.Озорнов

Державний Чорнобильський Науково-Технічний Центр Міжнародних Досліджень

За 10 років після аварії значна частина паливних часток, які випали на території зони відчуження та мігрували в глибину ґрунтового профілю, підпала під дію вивітрювання та вилугування під дією ґрунтово-кліматичних факторів, що призвело до перерозподілу радіоактивних речовин між ґрунтовими компонентами, зміни їх фізико-хімічного стану, рухомості і біологічної доступності. Разом з фізичним розпадом коротко- і середньоживучих радіонуклідів ці процеси сприяють зміні радіоекологічного стану в зоні відчуження. При цьому вивчення властивостей паливних частинок, їх морфології, просторового розподілу на території випадань, міграції по ґрунтовому профілю, трансформації в ґрунтах, важливо для розуміння процесів, визначаючих біологічну доступність та міграційну спроможність радіонуклідів.

В 1996 році на підставі узагальнення даних гама-спектрометричного аналізу ґрунтових проб, відібраних в зоні відчуження нами та нашими співвиконавцями була складена картограма «паливного» забруднення 30-км зони відчуження. Значення цієї картограми в тому, що вона показує розміщення початкових випадань на території зони відчуження, їх фізико-хімічних форм (паливні, конденсаційні), співвідношення цих форм в конкретному районі зони. Така схема є основою для розуміння процесу трансформації паливних часток з часом, який пройшов після аварії, корисна при прогнозуванні міграції радіонуклідів в глибину ґрунту, подальших розрахунків потоку радіонуклідів із ґрунту в рослини, вибору засобу рекультивации ґрунтів та системи контрмір в заданому районі зони.

В даний час не має достатньої кількості систематизованих даних про інтенсивність і ступінь завершення процесів трансформації в ґрунтах радіонуклідів, які випали в складі паливних частинок. Таким чином, не можливо з упевненістю сказати про ступінь зміни і особливо про стабілізацію радіоекологічного стану на тих ділянках зони, де представлена паливна компонента випадань, особливо в умовах надлишкового зволоження. При цьому необхідно дати відповіді на ряд питань, зв'язаних з загальною багаторічною динамікою радіоекологічної обстановки: чи будуть радіонукліди, які знаходяться в гарячих часточках доступні для коренів рослин, чи паливна матриця не руйнується в ґрунтах і не "звільнює" радіонукліди в ґрунтову середу; чи буде біологічна доступність радіонуклідів, які містяться в гарячих частинках збільшуватися з часом, якщо ці частинки будуть руйнуватися, розчинятися в ґрунті чи вилугуватися.

Для відповіді нами запропонований метод послідовної множинної екстракції радіостронція з ґрунтових зразків, який дає пояснення поведінки паливних частинок в ґрунтах. Суть методу заключається в визначенні кількості обмінного ^{90}Sr в ґрунті, що дозволяє судити про стійкість паливних частинок. В випадку ґрунтів, які містять другорядні мінерали метод послідовної екстракції не дає чіткої відповіді на питання про те, чи розчиняються паливні частинки в цих ґрунтах чи ні. Для упевненого прогнозування поведінки радіостронція в ґрунтах, необхідні подальші зусилля по виявленню його зв'язку з ґрунтовими компонентами.

Вміст обмінних форм радіостронція в ґрунті, отримане методом послідовної екстракції пропонуємо рахувати, як інтегральну величину радіоекологічної небезпеки ґрунтів, яка містить паливну компоненту випадань. В подальшому необхідно створити, спираючись на дані аналізу послідовної екстракції ^{90}Sr з ґрунтів, карту радіоекологічної небезпеки ґрунтів зони відчуження ЧАЕС, яка б відповідала своєчасному стану ґрунтово-хімічних процесів, які проходять в ґрунтах зони відчуження.



UA0000304

Особливості міграції ^{137}Cs та ^{90}Sr в лучних ценозах зони відчуження

А.М.Архипов, Т.В.Пилипчук, С.А.Паскевич

Державний Чорнобильський науково-технічний центр міжнародних досліджень, м.Чорнобиль

Надходження радіонуклідів в трав'янисту рослинність з ґрунту залежить від великої кількості факторів, головними серед яких є фізико-хімічні властивості ґрунту, біологічні особливості рослин та властивості радіонуклідів.

З 15 систематичних родин лучних рослин, найбільш широко представлених на типових луках зони, частіше зустрічаються представники родин Злакових, Айстрових, Онагрикових та Бобових.

Розбіжності між накопиченням ^{137}Cs та ^{90}Sr лучними рослинами, обумовлені властивостями радіонуклідів, збільшуються від мінерального дерново-підзолистого ґрунту до органічного торф'яно-болотного. Накопичення радіонуклідів різними видами рослин відрізняються приблизно в 20 разів по ^{137}Cs та в 30 разів по ^{90}Sr для мінерального дерново-підзолистого та, відповідно, в 30 та 100 разів для органічного торф'яно-болотного ґрунту. Накопичення ^{137}Cs на торф'яно-болотних ґрунтах в 3-5 разів вище, ніж на дерново-підзолистих. Для ^{90}Sr ці розбіжності становлять 2 рази.

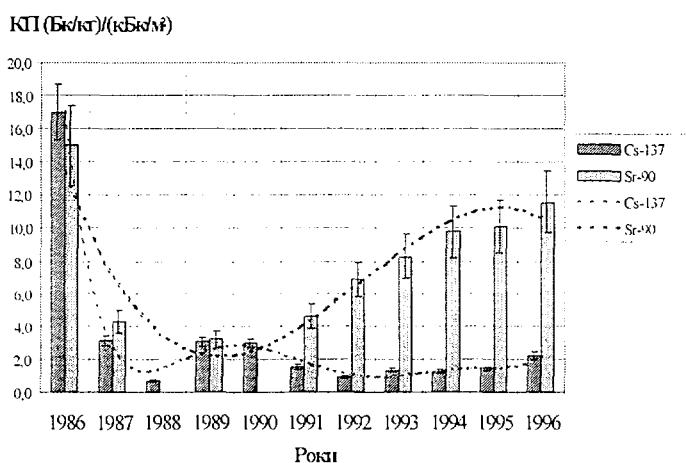
Кожна ботанічна родина комплексу лучних рослин характеризується відповідною кількістю видів, які здатні активно накопичувати радіонукліди. Порівняно низькі рівні накопичення радіоцезію властиві видам родини Складноцвітних; відносно високі - видам родини Злакових; найбільш високі - представникам родини Бобових та Вересових. Для вересу звичайного та вівсяниці лучної відмічено найбільш високі КП серед рослин, які ростуть на ділянках з дерново-підзолистим ґрунтом; гірчака зміїного та осоки звичайної - на ділянках з торф'яно-болотним ґрунтом.

Порівняння вмісту ^{137}Cs в різних органах та частинах рослин показує, що він акумулюється переважно у вегетативних органах рослин. Так, концентрація ^{137}Cs в корінні та

листя в 2-5 разів вище, ніж в квітах та насінні. Для ^{90}Sr сепарація була виражена в меншому ступені.

На протязі вегетаційного сезону для ^{137}Cs відмічено зростання його концентрації в рослинах до періоду цвітіння, а потім її зниження перед закінченням вегетації, що може проявлятися по всьому трофічному ланцюгу.

Узагальнення багаторічних даних по зміні коефіцієнту переходу радіонуклідів в суміші лучних трав підтверджують зроблені нами раніше висновки про стабілізацію радіоекологічної ситуації, починаючи з 1990-1991 років. При цьому можна говорити про існування загальної тенденції до збільшення надходження ^{90}Sr , що відбувається на фоні річних флуктуацій накопичення ^{137}Cs . Аналізуючи хід кривої росту ^{90}Sr після попадання радіонукліду до лучного ценозу, можна відмітити, що ця величина прямує до деякого значення, приблизно відповідному КП ^{90}Sr для глобальних випадань. Форма кривої ^{137}Cs свідчить про те, що в даний час основна кількість цього радіонукліду знаходиться в ґрунті в зафіксованому стані.



Малюнок - Багаторічна динаміка коефіцієнту переходу ^{90}Sr і ^{137}Cs в лучну рослинність на дерново-підзолистих ґрунтах центральної частини 30-км зони, (Бк/кг)/(кБк/м²)



UA0000305

Особливості поведінки Sr-90 та Pu-239+240 чорнобильських випадів у ґрунтах 30-ти км зони ЧАЕС

В.А.Агеев, С.Л.Вирічек, Є.Б.Льовшин, О.О.Одинцов

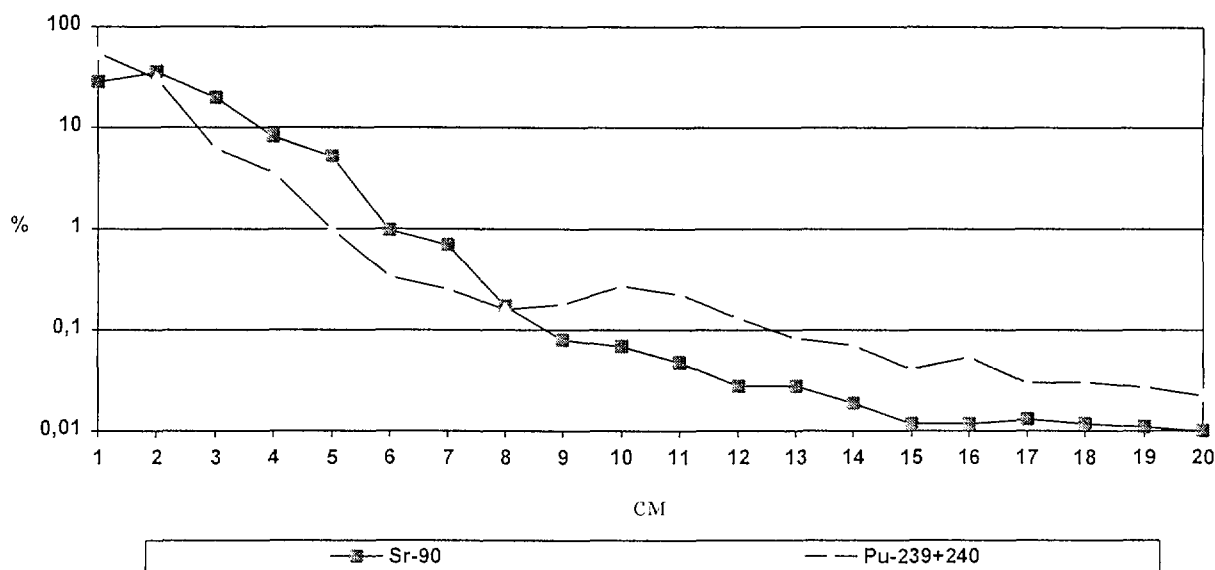
Науково-виробнича лабораторія "Екорі"

Міграційна поведінка Sr-90 та Pu-239+240 чорнобильських випадів значно відрізняється від їх міграції при глобальних випадках. Це обумовлено тим, що після аварії на ЧАЕС, Sr-90 та Pu-239+240 випали переважно в складі паливної компоненти. Подальший характер і поведінка Sr-90 та Pu-239+240 чорнобильських випадів залежить від ступеню і швидкості їх вилучення із складу паливних "гарячих" часток.

В зв'язку з тим, що цей процес проходить в нерівноважних умовах, вертикальна міграція Sr-90 в піщаних ґрунтах набагато інтенсивніша, ніж очікувана на підставі конвективно-дифузійного механізму міграції Sr-90, розробленого по даним модельних експериментів і при вивченні глобальних випадів.

При дослідженні наявних проб піщаних ґрунтів, відібраних в 30-ти км зоні ЧАЕС, вміст Sr-90 в шарі 10-20 см в деяких пробах становить 30-60% від загальної його кількості в шарі 0-20 см. Цілком ймовірно, що така поведінка Sr-90, залежить від ступеню дисперсності паливних часток та геохімічних властивостей ґрунтів.

Вивчення цілої низки ґрунтів показало, що в деяких випадках відносний вміст Pu-239+240 в нижніх шарах (з 10-го по 20-ий сантиметр) перевищує вміст Cs-137, Sr-90 та Am-241 (малюнок). Цей факт говорить про більш інтенсивну швидкість міграції плутонію відносно інших радіонуклідів. Можливо припустити, що це обумовлено створенням розчинених комплексних з'єднань плутонію з фульватною фракцією органічного складу ґрунтів або внаслідок його міграції в вищих ступенях окислення.



Малюнок - Вміст радіонуклідів в сантиметрових шарах ґрунту (відстань від ЧАЕС - 8.3 км)

Знайдено, що в лугових та торф'яно-болотних ґрунтах, які містять до 10-25% органічного вуглецю, міграційні криві плутонію та америцію майже співпадають. Таким чином, більша міграційна здатність плутонію обумовлена його здібністю при деяких умовах перебувати у ґрунті у вищих ступенях окислення - Pu^{+5} (PuO_2^{+}) та Pu^{+6} (PuO_2^{+2}), які найменш схильні до гідролізу, а їх поведінка аналогічна одно- та двух-валентним йонам. Найбільш стійкий стан плутонію в межах $\text{pH}=4.0-7.0$ та $\text{Eh}=0.6-0.9$ V - це Pu^{+5} , а слід зауважити, що багато ґрунтів в межах 30-ти км зони мають підвищену кислотність ($\text{pH}=5.0-6.5$) та окислювально-встановочний потенціал ґрунтового розчину ($\text{Eh}=0.6-0.9$ V).

З'ясування дійсних причин підвищеної міграційної здатності плутонію важливе для прогнозування розповсюдження забруднення не тільки самого плутонію, але і америцію-241, який утворюється з плутонію-241.



UA0000306

Особливості формування токсичних елементів в радіаційно забруднених екоценозах Українського Полісся

А.І.Самчук, Г.М.Бондаренко, Ю.Я.Сущик, І.Ф.Шраменко, В.В.Долін, Л.В.Кононенко

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища, Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення, Мале науково-виробниче підприємство "Відродження"

Дослідження, проведені в 1996 році, присвячені вивченню токсичних неізотопних забруднень в екоценозах радіаційно забруднених і відчужених (відселених) території Українського Полісся.

В ґрунтах Народицького полігону і Чорнобильської Зони відчуження кількість органічної речовини і сорбційна ємність ґрунтового поглинаючого комплексу визначають величину коефіцієнту буферності - чим вищий вміст органічних речовин і ємність поглинання, тим вищі захисні властивості ґрунту до техногенного діяння. Лучноторф'янисті, а також чорноземні ґрунти характеризуються високою буферністю в порівнянні з дерново-підзолистими піщаними ґрунтами. Дерново-підзолисті ґрунти, які були розорані, мають нижчі значення сорбційної ємності та буферності в порівнянні з некультивованими та лісовими дерново-підзолистими. В екологічному ряду лугові, глинисті ґрунти мають більш високі буферні (захисні) властивості до техногенного діяння в порівнянні з піщаними дерново-підзолистими.

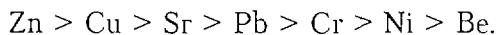
Загальний рівень вмісту мікроелементів як у заплавних, так і в елювіальних ґрунтах характеризується недонасиченістю порівняно з середньокларковим для педосфери. Ця

особливість обумовлена специфікою моренно-воднольодовикового літогенезу та гумідністю клімату.

Верхні горизонти заплавлених ґрунтів мають вміст мікроелементів у півтора-два рази вищий, ніж в елювіальних лісових. Ця закономірність пов'язана не лише з високою буферністю та більш яскравим проявленням біогеохімічного бар'єру, але й, вірогідно, із збагаченістю принесеним мулистим матеріалом, що надходить з облямовуючих заплаву схилів. Нижня частина ґрунтового профілю заплавлених ландшафтів також має підвищений вміст більшості мікроелементів порівняно з елювіальними.

Захисні властивості ґрунтів, здатність прийняти підвищені концентрації металів і на якійсь період захистити ґрунтові води від техногенного джерела, властиві для геохімічних бар'єрів органічної природи, для якої характерна висока буферність.

За силою зв'язку з ґрунтовими органічними речовинами токсичні елементи утворюють ряд:



В умовах Українського Полісся гумусові кислоти зумовлюють перерозподіл хімічних елементів по ґрунтовому профілю. В ґрунтах з розвинутими процесами підзолювання фульвові кислоти розчиняються в широкому діапазоні рН і мігрують по профілю ґрунтів. Гумінові кислоти утворюють малорухомі, слабкорозчинні в кислому середовищі комплекси, що сприяє накопиченню їх в гумусовому горизонті. Підвищене рН середовища і присутність глинистих мінералів, гумінових кислот привело до накопичення важких металів в чорноземі та торф'янистих ґрунтах порівняно з піщаними та дерново-підзолистими.

Розподіл макро- і мікроелементів в досліджених пробах різниться для торф'яних і мінеральних ґрунтів: в торф'яних - більше рухомих форм елементів, що зумовлює підвищене надходження їх в рослинність. Оскільки більшість з визначених стабільних елементів є неізотопними носіями радіоактивних нуклідів, на підставі наведених даних можна також прогнозувати поведінку радіонуклідів.

Домінуючими формами знаходження токсичних металів у дерново-підзолистих і торф'яних ґрунтах є комплексні та адсорбовані сполуки, що пов'язані з органічною речовиною, які концентруються в приповерхневому шарі ґрунтів (0-10 см).

На торф'яних ґрунтах накопичення Fe, Mg, Ca, K, Rb і Sr рослинністю підвищене в порівнянні з мінеральними. Накопичення P, S, Cl, Br - підвищене на мінеральних. В загальному, можна зробити висновок, що на органічних ґрунтах переважає накопичення металів рослинністю, на мінеральних - неметалів.

Хімічний склад рослин є тим індикатором, який дозволяє судити про екологічний стан ґрунтів, ландшафту в цілому та їх стійкість до техногенної дії.



UA0000307

Особливості радіоактивного та хімічного забруднення екосистем рибогосподарських ставів північних областей України

М.Ю.Євтушенко, М.І.Кузьменко, О.М.Волкова, Ю.М.Ситник, П.Г.Шевченко, З.О.Шпрока,
А.В.Ігнатенко, С.І.Федорик

Інститут гідробіології НАН України

Значні площі рибоводних ставів півночі України знаходяться на територіях, які в різній мірі забруднені радіоактивними та хімічними речовинами. У 1995-1996 рр. проводилися дослідження особливостей радіоактивного та хімічного забруднення екосистем рибоводних ставів Київської, Житомирської та Чернігівської областей, розташованих у зонах рибництва "Полісся" та "Лісостеп" з метою визначення факторів, що впливають на рівні накопичення радіонуклідів та важких металів в організмах риб. На основі одержаних даних пропонується проведення ряду заходів, що сприятимуть одержанню екологічно чистої рибної продукції. Визначені рівні вмісту цезію-137 та стронцію-90 у воді, донних відкладах, зависях, детриті, вищих водних рослинах, молоді та товарній рибі. Паралельно визначався вміст в рибі свинцю, кадмію, миш'яку, ртуті, міді та цинку.

Як показали проведені дослідження, радіоактивне забруднення компонентів досліджених водойм в основному формувалося радіонуклідами цезію. Вміст цезію-137 у воді знаходився у межах 0,002-0,03 Бк/л, зависях - 79 - 637, донних відкладах - 1 - 519 Бк/кг.

Рівні радіоактивного забруднення товарної риби досліджених господарств не перевищували допустимий рівень цезію-137 у рибі (185 Бк/кг), затверджений НКРЗУ 29.01.1993 р., але значно відрізнялися від аналогічних показників, характерних для періоду до аварії на ЧАЕС. Концентрації радіоцезію в організмах риб були у 2 - 40 разів вищими порівняно з величинами, що спостерігалися в рибних господарствах у доаварійний період. Найбільш високі концентрації цезію-137 (до 70 Бк/кг) відзначені в організмах риб Толокунського рибцеху Київської області. Вміст стронцію-90 в організмах риб досліджених господарств не перевищував доаварійних значень.

Вміст радіонуклідів у посадковому матеріалі, що використовується у досліджених господарствах був значно нижчим, ніж у товарній рибі і становив для цезію-137 1,3 - 8,0 Бк/кг.

Серед важких металів найбільш вагомими забруднювачами являються свинець та кадмій, вміст яких в рибах часто перевищує діючі ГДК, або знаходиться на їх межі. При цьому забруднення риб досліджених господарств кадмієм фактично у всіх випадках перевищує ГДК. Найбільш високі рівні забруднення риб свинцем (перевищення ГДК у 4 рази) відзначені у ставках м.Білої Церкви.

Заходи, що будуть сприяти раціональному використанню ставів досліджених господарств необхідно проводити за слідуючими напрямками:

1. Обмеження передачі радіонуклідів та важких металів до харчового раціону людини.
2. Блокування надходження радіонуклідів та важких металів в організм риб.
3. Видалення забруднених компонентів екосистеми та обмеження надходження радіонуклідів та важких металів до нагульних ставів.

Доцільність проведення тих чи інших заходів обумовлена ступінню радіоактивного забруднення риби та формуючими його факторами.



UA0000308

Оцінка водно - балансових параметрів і складових виносу радіонуклідів поверхневими водами для експериментального водозбірної басейну (меліоративна система Борщі) методом розділення гідрографу

Д.О.Бугай, С.П.Джепо, А.С.Скальський, О.С.Тригуб

Інститут геологічних наук Національної Академії наук України, Київський державний університет ім. Т.Г. Шевченка

Метою досліджень є аналіз на базі комплексних гідролого-гідрогеологічних спостережень процесів формування водного стоку і виносу радіонуклідів поверхневими водами для малого експериментального водозбору (меліоративної системи Борщі) в ближній зоні ЧАЕС з виділенням компонент, обумовлених підземними водами.

Досліджуваний водозбір. Площа водозбірної території м/с Борщі, розташованої в 10-км зоні ЧАЕС, складає приблизно 6.7 км². Запаси ⁹⁰Sr на водозборі м/с Борщі оцінюються в 9.26 ТБк (250 Ки). Грунтові води знаходяться на глибині 1-3 м.

Методика досліджень базувалась на запропонованому авторами оригінальному методі: 1) з використанням відомої схеми розділення гідрографу стік досліджуваного водотіку був розділений на поверхневу компоненту (обумовлену поверхневим стоком в весняний період, а також при зливах) і підземну компоненту; 2) винос ⁹⁰Sr поверхневою водою також був під розділений на "поверхневу" і "підземну" компоненти, причому "підземна" компонента розраховувалась виходячи з того, що концентрація радіонукліду в підземному середовищі протягом гідрологічного року змінюється досить повільно, і може бути прийнята рівній середній концентрації ⁹⁰Sr в період зимової і літньої межени, коли стік формується практично виключно підземними вкладами. При розрахунках були використані дані режимних спостережень ДМП "Ніво" про вміст ⁹⁰Sr, витрати води на м/с Борщі.

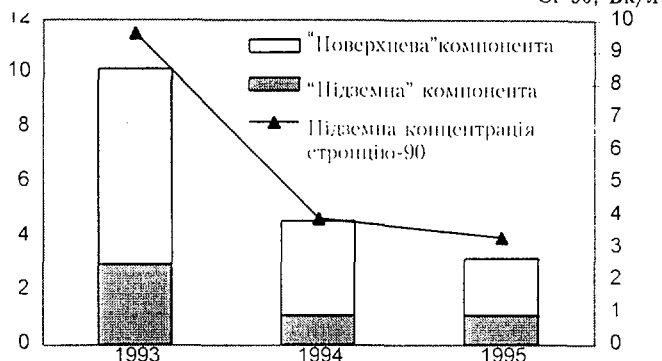
Результати досліджень. Сумарний коефіцієнт водного стоку для досліджуваного малого водозбору за даними спостережень 1993-95 рр. складає 14-19%, модуль стоку - 2.9-3.5 л/(с·км²). Стік в дренажну мережу для досліджуваного водозбору в значній мірі формується за рахунок ґрунтових вод (від 38% до 47%). Найбільш цікавим є той висновок, що всупереч традиційним уявам про домінуючу роль поверхневого стоку в гідрологічному транспорті радіонуклідів, згідно наших досліджень в загальному виносі ⁹⁰Sr з водозбірної території м/с Борщі суттєва роль належить підземній компоненті виносу

(яка включає власне винос підземними водами, а також вилуговування радіонукліду з донних відкладів), на долю якої припадає від 25% до 33% сумарного річного виносу радіонукліду (мал.1). Розрахована методом розподілення гідрографу концентрація ⁹⁰Sr в підземному середовищі в 1995 р. 3.3 Бк/л (див. мал.1) близька до середнього значення 2.6 Бк/л, встановленого шляхом прямих спостережень за підземними водами.

Спостерігається загальна тенденція зменшення виносу радіонукліду в поверхневі води, в особливості шляхом, пов'язаним з поверхневим зливом. Очікується, що в майбутньому, коли внаслідок заглиблення в зону аерації ⁹⁰Sr стане малодоступним для вилуговування поверхневими водами з ґрунту при повенях, підземні води перетворяться в головне джерело надходження радіонукліду в поверхневі води.

Виніс Sr-90, ГБк/рік

Sr-90, Бк/л



Мал.1. Винос Sr-90 м/с Борщі в 1993-1995



UA0000309

Оцінка ролі радіоекологічних факторів в формуванні екологічної ситуації при багатокomпонентному забрудненні територій, що постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи

В.М.Шестопапов, М.В.Набока, О.О.Бобилева, І.В.Мельник

Науково-інженерний центр радіогідроекологічних полігонних досліджень НАН України

У минулі після Чорнобильської аварії роки накопичені дані дозволили прийти до висновку, що отримані ускладнення у здоров'ї населення несорозмірні із величиною поглинутої дози опромінення. Однак, виявлені на постраждалих територіях у наших попередніх дослідженнях(1992-1995 рр.) і підтверджені даними Сірих, (1995) та Геєця з співав., (1995) численні забруднення хімічними речовинами у сполученні з радіоактивними, вірогідно змогли б дати такий ефект.

Відсутність відповідних методичних підходів до оцінки комплексного впливу речовин поставило їх розробку у першочергову задачу. Тому на попередньому етапі були розроблені у співавторстві із епідеміологами, гігієністами, екологами, геохіміками, картографами, математиками методичні підходи до визначення зон екологічного (у тому числі радіоекологічного) ризику, які викладені у Методичних рекомендаціях, що були затверджені МОЗ України у 1995 р. У відповідності з ними, визначення зон екологічного ризику провадиться за допомогою картографування та математичного моделювання залежностей "фактор- стан", розрахунку вірогідностей виникнення небажаних наслідків (захворюваності дитячого населення) під впливом дослідженого комплексу речовин, з виділенням ваги кожного окремого фактору. Тому метою досліджень 1996 р. стала оцінка впливу ландшафтно-геохімічних умов на поведінку окремих пріоритетних компонентів забруднення геологічного середовища територій, що постраждали наслідок Чорнобильської катастрофи, та визначення їх ролі у формуванні ризику захворювання дитячого населення вже на прикладі

всєї території Київської області, з багатою різноманітністю ландшафтно-геохімічних характеристик.

Для екологічних оцінок були використані доступні для багатьох дослідників дані масових досліджень державного моніторингу (офіційні статистичні показники та звітні дані гідрометіорологічних, медичних, агрохімічних, геологічних та інших організацій), сучасні стандартні комп'ютерні ГІС-технології (MAPINFO) та статистичні пакети (CCS), що суттєво дозволяють скоротити вартість досліджень та час збору і аналізу фактажу. Проведено добір нових даних по 724 показникам забруднення ґрунтів радіоцезієм та радіостронцієм від Дегжгідромету, по 200 аналізах води НІЦ РПД НАН України, по звітам Київського облздора за 7 років (1988-1994 рр.), опрацьовано 94 звіти і зроблено біля 67 картографічних викопійовок ландшафтно-геохімічних характеристик Київської області з матеріалів Державного інформативного фонду України ("Геоінформ", м.Київ). За короткий строк (дослідження розпочато у серпні поточного року) оброблені великі масиви даних, дана оцінка забезпеченості досліджуваної території фактматеріалами відомчого моніторингу, виділені ділянки з перевищенням середньо обласного рівня або ГДК, а також виділені понад 2000 ландшафтних виділів, досліджено в них вміст металів та радіоцезію, розраховані геохімічні фони. На основі отриманих даних, а також з урахуванням об'єму (вся територія області), масштабу (1:200000), методів досліджень (ГІС-технології, статистичні оцінки міграційних властивостей ландшафтів та різних районів області) був обґрунтований перелік ландшафтно-геохімічних характеристик для дослідження їх впливу на формування екологічного ризику, який включає 6 класів геохімічних ландшафтів (частота зустрічаємості об'єктів на території Київської області від 2 до 36), 5 різновидів елементарних геохімічних ландшафтів (11-24), 4 різновиди ґрунтоутворюючих порід (3-42) і 4 різновиди потужності та складу зони аерації (6-28). Побудовані приклади карт територіального розподілу "факторів і станів".



UA0000310

Оцінка накопичених запасів чорнобильських радіонуклідів в геологічному середовищі та їх радіоекологічної небезпеки

В.М.Шестопапов, В.В.Гудзенко, О.С.Богуславський

Науково-інженерний центр радіогідроекологічних полігонних досліджень НАН України
(НІЦ РПД НАНУ)

Виходячи з концепції існування площинного (чи принаймні в межах послаблених зон геологічного середовища) потоку радіонуклідів, що рухаються із забрудненої денної поверхні із інфільтраційними водами, гірські породи на шляху фільтрації мають вмішувати ту чи іншу кількість досліджуваного нукліду. Перед аварією на ЧАЕС в квітні 1986 року головним чинником радіоактивного забруднення денної поверхні були глобальні випадіння з атмосфери. Пересічна щільність забруднення ^{137}Cs та ^{90}Sr території України сягала кількох кБк/м^2 . Оскільки після піку випадінь "бомбогенних" радіонуклідів минуло вже майже 40 років, це практично єдині радіонукліди, які збереглись досі і якимось чином розподілені у геологічному середовищі.

Внаслідок аварії на ЧАЕС забруднення ґрунтів поблизу промайданчика досягло Мбк , а на досить значний віддалі - кБк/м^2 . Занурення певної частки цих радіонуклідів із інфільтраційним потоком на десятий рік після аварії вдається досить чітко прослідкувати на глибини до декількох метрів за допомогою шурфів. В багатьох випадках на найбільших глибинах, що були відкриті шурфами, вдається зафіксувати ^{137}Cs у породах зони аерації на рівні кількох Бк/кг . Подібні питомі активності цього нукліду зафіксовані у керновому матеріалі кількох свердловин, що були пробурені у місцях із суттєво відмінним забрудненням денної поверхні. Серед причин, що здатні обумовити порівняно швидку міграцію якоїсь частки аварійних радіонуклідів на порівняно великі глибини (десятки метрів і більше), розглядались як штучні (забруднення під час буріння, ремонту свердловинного обладнання тощо), так і природні. Зокрема оцінювалась можливість існування деякої частки

водорозчинних сполук цезію, здатних рухатись зі швидкістю, близькою до швидкості інфільтраційної вологи.

Одночасно із гама-спектрометричними вимірюваннями вмісту ^{137}Cs у керновому матеріалі, виконувалось моделювання дисперсійно-конвективного вертикального переносу радіонукліда із денної поверхні. Базовими вхідними даними слугували: розподіл радіоцезію у парових розчинах (верхня частина зони аерації), розподіл у породах на шляху фільтрації (за даними вимірювання кернового матеріалу) та вміст останнього у підземних водах. Два типових модельних профілі для районів КПМА та зони відчуження ЧАЕС було прокалібровано виходячи із даних спостережень, що проводяться НДЦ РПД починаючи з 1988 року. За результатами калібрування в зоні відчуження концентрації ^{137}Cs у твердій фазі для верхнього 15-метрового шару мають коливатися від 37 до 370 Бк/кг, у рідкій фазі - від 3.7 до 37 Бк/л, залишаючись у нижній частині профілю (глибини 60-100 метрів) в межах 0.037 - 0.37 Бк/л.

В усіх вертикальних перерізах району міста Києва, що включають четвертинний (глибини до 20 м), еоценовий (до 130 м) й інколи навіть сеноман-келовейський та байоський (до 300 м) водоносні горизонти, спостерігається забруднення підземних вод цим нуклідом в межах від 0.0037 до 0.37 Бк/л. Розраховані модельні значення коефіцієнту розподілу K_d коливаються від 1 до 10, середнє значення для всього розрізу - 5.

Аналіз отриманих прогнозних рішень для вертикальних розподілів концентрації ^{137}Cs для районів що вивчались дозволяє припустити можливість акумуляції у геологічному середовищі значної частини суми початкових радіоактивних випадін (в межах активного впливу зон швидкої міграції радіонуклідів). Це співпадає з концепцією існування шляхів швидкої вертикальної міграції нуклідів з поверхні в водоносні горизонти і, з іншого боку, вказує на важливу роль геологічного середовища (порід) як потужного захисного буферу підземної гідросфери.



UA0000311

Оцінка наслідків тривалого проведення агрохімічних заходів по ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС і довгострокова динаміка поведінки цезію і стронцію в ланцюгу ґрунт-рослина

П.Ф.Бондар, Б.С.Прістер

Український НДІ сільськогосподарської радіології

Одержані багаторічні кількісні характеристики і динаміка по рокам забруднення радіоцезієм врожаю зернових, зернобобових, технічних, овочевих культур та картоплі, при вирощуванні їх в реальних ґрунтово-кліматичних та радіаційних умовах Українського Полісся. За роки проведення досліджень закономірного зниження рівнів радіоактивного забруднення урожаю сільськогосподарських культур не спостерігалось.

В результаті виконаних досліджень вперше встановлено, що відмінності по накопиченню радіоцезію в урожаї з одного і того ж дерново-підзолистого ґрунту обумовлені в основному різною здібністю кореневих систем рослин різних культур добувати радіоцезій з ґрунту, що відбивається на значеннях спостерігаемого відношення (СВ) радіонукліда та його носія в рослинах та ґрунті. Тобто на одному і тому ж ґрунті біологічна доступність радіоцезію для різних культур різна. Здібність різних культур добувати радіоцезій з ґрунту збільшується в слідуючому порядку: льон < ячмінь < тритикале < кукурудза < пшениця < тимофіївка < жито < овес < просо < гречка < соняшник < люцерна < боби < горох < коношина < люпин. Коефіцієнти кореляції радіоцезію між значеннями K_p і СВ для польових культур складають 0,953 для соломи і 0,986 для зерна, тоді як зв'язок між K_p і накопиченням калію в рослинах значно нижчий - приблизно в два рази.

Показано, що вміст радіоцезію в ґрунті, в біологічно доступних формах, складає десятки та соті долі процента від валового вмісту радіонукліда в ґрунті. Тоді як вміст радіостронцію в біологічно доступних формах складає десятки процентів. А відмінність накопичення радіостронцію в урожаї різних культур, на одному і тому ґрунті, обумовлена різним накопиченням в урожаї кальцію.

В зв'язку з великими відмінностями рівнів забруднення урожаю різних культур в одних і тих же ґрунтових умовах, підбір та розміщення культур на забруднених полях з врахуванням кількісних характеристик накопичення радіоцезію в урожаї і щільності забруднення ґрунтів на різних полях, являється ефективним способом зниження рівнів забруднення продукції рослинництва в господарствах, розташованих на територіях, які зазнали радіоактивного забруднення.

В багаторічних стаціонарних польових дослідках вивчається вплив додаткового внесення меліорантів в провапнований ґрунт. Показано, що на дев'ятій рік після вапнування (на восьмий рік після внесення меліорантів) ефективність додаткового внесення в ґрунт вапна і цеолітів була невисокою і склала для зерна гороху 18-25%, для соломн гороху 8-36%. В варіанті де було внесено 5т цеоліту спостерігалось незначне збільшення забруднення врожаю. Післядія додаткового внесення гумату натрію в дозі 5 т/га в умовах 1996 року сприяла зниженню забруднення зерна гороху на 50% і соломн на 26%.

При внесенні високих доз цеоліту та бентоніту (по 30 т/га) на протязі трьох років спостерігалось збільшення забруднення врожаю ячменю, вівса та зеленої маси кукурудзи на 30-60%. Очевидно сорбенти, внесені в великих дозах, сорбують радіоцезій в обмінних формах, що збільшує його доступність рослинам.

В результаті багаторічних досліджень встановлено, що додаткове внесення в провапнований ґрунт цеоліту, гумату натрію, доломіту і вапна в перші 5-6 років не сприяло подальшому зниженню рівнів забруднення врожаю. В засушливих умовах 1994 року (сьомий рік досліджень) спостерігалось зниження рівнів забруднення врожаю в варіантах з додатковим внесенням вказаних меліорантів. Однак в 1995 році ефективність додаткового внесення вапна, цеоліту і гумата натрію була приблизно однаковою. Так як вапнування не можна замінити внесенням сорбентів, то при регулярному проведенні вапнування - 1 раз в 4-5 років - додаткове внесення в ґрунт сорбентів не доцільно.



UA0000312

Оцінка стану та ступеню радіаційного забруднення меліоративних об'єктів 30-км зони ЧАЕС

О.Л.Шевченко, Г.П.Рябцева, І.Ю.Наседкін, І.І.Назаров, М.В.Яцик

Інститут гідротехніки і меліорації УААН

Незважаючи на те, що меліоративні системи займають лише біля 9% площі Зони відчуження, вони контролюють водний баланс сильно забрудненої водозбірної площі, на якій зосереджено майже 70% загальної активності радіоактивних речовин що випали в цій зоні за межами промислового майданчика ЧАЕС. До неї входить майже вся Лівобережна заплава р.Прип'ять, охоплена мережею каналів осушувальних систем "Паришів", Прип'ятська і "Усів", щільність забруднення на яких по ^{137}Cs складає 200- 11100 ГБк/км².

Підвищення зволоженості території, що відбулося завдяки вимушеному припиненню експлуатації осушувальних систем, призводить до небезпеки зростання виносу радіоактивних речовин в р.Дніпро та радіоактивного забруднення водозаборів підземних вод. Для попередження подальшого розвитку цих та інших негативних процесів нами розпочато детальну оцінку запасів радіоактивних речовин, що накопичилися в руслі каналів, в верхньому б'єфі дамб, і тих що скидаються з поверхневим і ґрунтовим дренажним стоком.

В 1996 р. проводилась інвентаризація інженерних споруд, каналів, які можуть служити інструментом для регулювання та локалізації забрудненого стоку і складовою частиною керованих буферних систем, що дозволять попереджувати виніс радіонуклідів за межі Зони відчуження. На першому етапі робіт проведено експерименти по визначенню величини надходження ^{137}Cs та ^{90}Sr в меліоративні канали з рідким і твердим стоком, виконано оцінку виносу водорозчинних форм радіонуклідів магістральними каналами двох систем; було класифіковано меліоративні системи Зони відчуження згідно їх приналежності до річкового водозбірного басейну, до зон з різною щільністю поверхневого забруднення цезієм-137; розподілено по площі, яку вони займають, по наявності режимно-спостережної

мережі і тривалості ряду спостережень, типу ґрунту, геоморфологічній приналежності, по динамічних характеристиках розподілу активності і міграції радіоактивних речовин.

На прикладі Чистогалівської системи встановлено, що вміст ^{137}Cs у воді зменшується від верхньої частини магістральних каналів до нижньої (з'єднання з водоприймачем) в 1,35 рази, а вміст ^{90}Sr - збільшується в 4,4 рази. Проходить апробацію розроблена нами методика комплексної радіологічної оцінки меліоративних систем в зонах з підвищеним радіаційним навантаженням.

Проводиться картування ділянок підвищеної вторинної акумуляції радіоактивних речовин на осушувальних системах. Вивчається проблема впливу меліоративних систем на водогосподарські об'єкти, в т.ч. сільськогосподарського водопостачання і ґрунтового користування, що буде використано при розробці концепції водокористування в зонах радіаційного забруднення.



UA0000313

Очистка забруднених ґрунтів та водоймищ від радіонуклідів за допомогою рослинних технологій

Б.В.Сорочинський, О.М.Міхєєв, О.І.Прохневський, М.В.Ручко

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, Київ

Явище гіперакумуляції рослинами важких металів та радіонуклідів відоме досить давно і є предметом не лише академічних досліджень, а може служити також основою для розробки технологій очистки забруднених водоймищ та ґрунтів за допомогою рослин-гіперакумуляторів. На жаль, готових технологічних рішень стосовно технології фітореMediaції не існує, хоча розмови про потенційні можливості таких технологій ведуться досить давно, а різноманітні аспекти поглинання радіонуклідів рослинами досліджуються в багатьох колективах. Необхідною передумовою реалізації технології фітореMediaції є використання культивованих рослин з великою біомасою та поглинаючою здібністю водночас, що забезпечує суттєві рівні виносу радіонуклідів на протязі вегетаційного сезону. Як потенційних акумуляторів радіонуклідів нами було проаналізовано 10 різних видів рослин, що належать до роду *Amaranthus* та декілька видів рослин з представників роду *Helianthus*. Отримані результати дозволяють зробити такі висновки:

1. Культивовані рослини у вигляді їх водної культури успішно можна використовувати для очистки водних фаз від радіонуклідів. Такі варіанти рослинних технологій, що отримали назву ризофільтрація, є досить ефективними як у випадку поглинання ^{90}Sr так і ^{137}Cs водночас. Технологія ризофільтрації перевірялась в лабораторних умовах та на природних водоймах в районі с.Янів і дозволила вилучити з води значні кількості згаданих радіонуклідів у випадку натурних експериментів та практично повністю очистити від радіонуклідів забруднену воду в умовах лабораторного експерименту.

2. Технологія фітореMediaції показала свою високу ефективність також і стосовно очистки земельних угідь, що забруднені ^{90}Sr . Лише за один вегетаційний сезон нам вдалося вилучити з ґрунту від 5% до 20% всього радіостронцію, що зосереджений на експериментальних ділянках в околицях м.Чорнобиль. Високі рівні очистки ґрунтів від радіостронцію можуть бути вагомим аргументом на користь тиражування технології фітореMediaції для очистки ґрунтів від цього радіонукліду.

3. На жаль, рослинні технології поки що не виявились ефективними у випадку очистки ґрунтів від ^{137}Cs , що може бути обумовлене низькою біодоступністю цього ізотопу. Обробка ґрунту різними за механізмом дії хімічними сполуками (всього біля 20), спроба отримати декілька врожаїв на протязі одного сезону вегетації, інтенсивний полив дослідних ділянок та деякі інші агротехнічні прийоми не дозволили суттєво модифікувати загальний рівень виносу радіоцезію рослинами, що не перевищував 0,5% - 1% у найкращих варіантах дослідів.

4. Одним з підходів до збільшення рівня поглинання ^{137}Cs рослинами з метою реалізації технології фітореMediaції може бути дослідження молекулярних і фізіологічних механізмів транспорту цього радіонукліду в рослинну клітину та модифікація поглинаючої

здатності ризосфери рослин за рахунок внесення мікробіальних препаратів. Необхідно також більш повно використовувати поглинаючий потенціал самої кореневої системи, оскільки для більшості досліджених видів радіоцезій локалізований в цій частині рослин. Конструювання сучасними біотехнологічними прийомами рослин-гіперакумуляторів радіоцезію також, без сумніву, дозволить розширити можливості технології фітореMediaції стосовно забруднень ґрунтів, що обумовлені цим ізотопом.



UA0000314

Стратегія сільськогосподарської реабілітації забруднених територій

Б.С.Прістер, Ю.О.Іванов, Г.О.Богданов, А.О.Можар, В.Г.Гермашенко

УкрНДІ сільськогосподарської радіології

При прийнятті рішень по управлінню забрудненими територіями необхідно прагнути перш за все до зменшення дози опромінення, що можливо тільки при розумінні шляхів її формування. В разі забруднення сільськогосподарських територій біологічно рухомими радіоізотопами йоду, цезію і стронцію провідна роль в формуванні індивідуальних і колективних доз опромінення належить внутрішньому опроміненню, зв'язаному з пероральним надходженням з раціоном. В силу різниць в харчових звичках, більшому вживанню непереробленої сільськогосподарської продукції і продуктів із природних екосистем індивідуальні дози внутрішнього опромінення сільських жителів вищі, ніж міського населення. В результаті більша частина колективної дози опромінення населення України за 10 років після аварії на ЧАЕС припадає на сільське населення (за винятком доз опромінення щитовидної залози).

Найбільш відповідальним періодом є перший вегетаційний період після аварії, оскільки вживання вироблених продуктів на протязі року визначає більш 30% повної дози від перорального надходження радіонуклідів.

Колективна доза опромінення субпопуляції сільського населення у значній мірі залежить не тільки від щільності забруднення території радіонуклідом, але і від його біологічної рухомості, мірою якої може бути коефіцієнт переходу із ґрунту в рослини і молоко. Доза опромінення населення могла б бути в 5-10 раз менша, якщо б ґрунтовий покрив на території західного радіоактивного сліду був представлений мінеральними автоморфними ґрунтами. В той же час це показує можливості управління колективною і індивідуальною дозою опромінення населення шляхом проведення контрзаходів в сільському господарстві.

Очевидно, що ефективність контрзаходів в плані радіаційного захисту, так же як і в випадку евакуації або відселення, буде набагато вищою в перший період після аварії і зменшується по мірі формування повної дози. Якщо за 10 років після аварії сформовано 70-80% повної дози, навіть самі ефективні контрзаходи не дозволять запобігти в подальшому більше 15-20% колективної дози опромінення.

Більша частина колективної дози опромінення населення пов'язана з вживанням продукції, виробленої в колективних господарствах, в яких в основному використовуються пахотні ґрунти, переважно мінеральні і автоморфні. На долю продукції, виробленої в особистих господарствах, припадає 8-25% колективної дози, в той час, як вклад цієї продукції в формування індивідуальної дози сільського населення забруднених районів значно вищий і допускає 80% (Странд і ін., 1996; Прістер і ін., 1996).

В 1994 році колективна доза опромінення сільського населення 11 забруднених областей України, що проживає на територіях 11 і 111 зон, де індивідуальна річна доза може перевищувати 100 мЗв/рік, склала по нашим розрахункам 871 чол.Зв. Із цієї кількості 51% припадає на забруднені райони Рівненської і Волинської областей, на території яких продукція виробляється переважно на органічних гідроморфних ґрунтах.

Ефективним шляхом зменшення колективної дози можуть бути контрзаходи, які направлені на ефективне використання кормових ресурсів незалежно від рівня їх забруднення для відгодівлі стада м'ясної худоби і птиці. При цьому вживання в чистих

кормах зводиться до забезпечення тільки завершальної (протягом 60-75 днів) стадії відгодівлі.

Через 10 років після аварії спостерігаються високі концентрації Cs-133 в молоці корів 200-500 Бк/л і вище. Тому важливим напрямком реабілітації територій продовжує залишатись зниження індивідуальної дози опромінення сільського населення в критичних населених пунктах або в субрегіонах. Для рішення даної задачі необхідно використати увесь арсенал меліоративних і тваринницьких контрзаходів.

Найважливішою метою моніторингу на сучасному етапі - показати населенню ефективність контрзаходів, допомогти об'єктивно оцінити радіаційну обстановку, керувати потоками радіонуклідів з метою зменшення колективної дози.



UA0000315

Стронцій-90 в рослинах зони відчуження та оцінка відповідних доз опромінення на основні їх види

М.Г.Бузинний, І.П.Лось, М.Д.Кучма

Науковий центр радіаційної медицини АМН України, Чорнобильський центр міжнародних досліджень

Результати досліджень розподілу ^{90}Sr в деревах проведені по глобальним випадінням вказують на суттєву відмінність розподілу ^{90}Sr для хвойних та листяних порід дерева. Приймаючи до уваги більшу цінність хвойних порід дерева (сосни), а крім того більшу вираженість відповідних річних кілець дослідження проводились для сосни. Дослідження, проведені в 1996 році мали за мету оцінити особливості розподілу ^{90}Sr в деревині та інших органах сосни для проб, що охоплювали контрастні місця зони відчуження ЧАЕС. Постановка задачі орієнтована на масові дослідження - на одне дерево до 200 аналізів. На першому етапі ми розглядали зразки, які мали досить високі рівні забруднення деревини ^{90}Sr - вище 1 кБк кг^{-1} . В свою чергу саме для таких зразків і був реалізований прямий віконний метод визначення ^{90}Sr на основі сучасного рідинно-сцинтиляційного лічення на основі спектрометра Quantulus 1220TM. Оптимізація методу проводилась на усіх етапах починаючи з відбору зразків і до отримання кінцевого результату. Для дослідження розподілу ^{90}Sr по річних кільцях відбирались зразки деревини здебільшого для нижнього перетину стовбура. Для деяких дерев були відібрані зразки із верхньої та середньої частини стовбура. Проводились аналізи також для хвої, гілок та коренів окремих дерев. Зважаючи на чутливість методу деякі зразки відбирались свердликом тобто без рубки дерева.

По результатам роботи встановлено, що розподіл ^{90}Sr в річних кільцях дерев, має виражену нерівномірність. Питома активність ^{90}Sr в лубі в 5.0-10.0 разів вища за активність ^{90}Sr в зовнішніх кільцях, що вказує на хід процесів росту деревини; питома активність ^{90}Sr в кільці останнього року знаходиться між активністю лубу та попереднього року, що також вказує на процеси росту; для всіх дерев спостерігається один або два виражених максимуми, які локалізуються в кільцях, які сформовані до 1986 року. Це вказує на інтенсивне перенесення ^{90}Sr вглибину стовбура дерева. Наявність двох максимумів може свідчити про різні шляхи або про значну нерівномірність надходження ^{90}Sr із року в рік. Питома активність ^{90}Sr деревини зростає по мірі підйому по стовбуру. Розподіл ^{90}Sr в середній частині стовбура має один максимум. Розподіл ^{90}Sr у верхній частині стовбура практично рівномірний за винятком двох останніх років. Для всіх учасників стовбура притаманний виражений мінімум для 1995 року, тобто року попереднього моменту рубки дерева або відбору керну.

Щодо порівняння розподілу ^{90}Sr та ^{137}Cs , вони контрастно відрізняються і це особливо виражене для хвої різного віку.

Роботу планується продовжити в наступному році зосередивши увагу на розподілі доз опромінення рослин, визначенні коефіцієнтів переходу та їх зміни в часі, динаміки надходження ^{90}Sr в рослини. Напрямки роботи наступного року: визначення закономірностей розподілу ^{90}Sr в річних кільцях та інших органах дерев, моделювання процесів надходження



UA0000316

Сучасний стан опромінених хвойних насаджень зони відчуження

М.Д.Кучма, С.А.Четверня, В.А.Москаленко, Г.Т.Криницький*, Г.А.Шлончак**,
В.В.Митроченко**, М.Г.Бузинний***

ЧоНТЦМД, м. Чорнобиль, *УДЛТУ, **Старопетрівська ЛНДС, ***УНЦРМ

Насадження, що ростуть поряд з ЧАЕС, зазнали впливу іонізуючого випромінювання в двох варіантах: в 1986 році безпосередньо гостре зовнішнє опромінення та наступна комбінована дія хронічного зовнішнього і внутрішнього опромінення, яка діє і зараз. В цілому в 1996 році стан насаджень середнього і слабкого ступеня пошкодження стабілізувався. Життєздатність насаджень відновилась повністю. В деревостанах сильного ступеня пошкодження дози зовнішнього опромінення складають понад 2 Зв на рік (в основному за рахунок опромінення надземної частини). Тут спостерігаються поодинокі відхилення в розмірах і будові хвої, що викликані комбінованою дією зовнішнього і внутрішнього опромінення. Стан насадження продовжує погіршуватись і в найближчому майбутньому тут залишаться поодинокі найбільш стійкі дерева. На місці деревостанів, що загинули від гострого ураження, сформувався новий біоценоз.

В 1995-96 роках відмічено ріст кількості морфозів в молодих посадках, що ростуть на місці захоронень "рудого" лісу. Частка повністю здорових дерев складає тут всього 4% проти 58% в культурах, створених на перелогах з високою щільністю забруднення. Морфози спостерігались у 84% і 34% дерев відповідно. Спектр порушень нагадує ситуацію 1987 року, коли в опромінених деревостанах проходили репараційні процеси. В контрольних насадженнях морфози зустрічаються у 5-7% дерев. Було проведено визначення вмісту радіонуклідів в компонентах фітомаси з метою оцінки внутрішнього опромінення і пряме визначення доз зовнішнього опромінення з допомогою накопичувачів. Основна частина радіоактивних речовин на місці захоронень знаходиться на глибині понад 0.5 м, тому кореневі системи опромінюються сильніше, ніж надземна частина. Навантаження на кореневу систему рослин становить 10-20 Зв, а на надземну - 0.8- 1.4 Зв. Концентрації радіонуклідів в компонентах фітомаси значно більші, ніж в аналогічних умовах в непорушеному середовищі. Розпочалась біологічна "перекачка" радіонуклідів з глибоких горизонтів на поверхню насипного ґрунту, про що свідчить зростання їх вмісту в поверхневому шарі. Дози внутрішнього опромінення від інкорпорованих радіонуклідів знаходяться в стадії обраховування. Очевидно, що виявлені ефекти обумовлені дією іонізуючого опромінення, тому з подальшим проникненням корневих систем в захоронені горизонти кількість морфозів буде зростати. Дані дослідження мають унікальний характер, оскільки в класичних радіобіологічних експериментах змоделювати таку ситуацію практично неможливо. Продовжено спостереження за розвитком генеративної сфери дерев сосни, які зазнали гострого опромінення і ростуть на ділянках з великою щільністю забруднення. Відмічено пониження, в порівнянні з чистими ділянками, життєздатності пилку, вкорочення пильцевих трубок, збільшення кількості недорозвинених пилькових зерен. Це вказує на наявність жорсткого відбору на гаметофітній стадії розвитку в генеративній сфері, яка більш чутлива до дії іонізуючого опромінення. Спостереження за ростом сіянців, що ростуть на ґрунті з різним вмістом радіонуклідів, дозволяє зробити висновок про стимулюючу дію опромінення (в вивчених межах) на мітотичну активність меристеми корінців. Співставлення одержаних даних з матеріалами досліджень минулих років свідчить про вирішальний вплив кліматичних умов року на формування порушень в генеративній сфері, за виключенням ділянок, де радіаційний фактор чітко превалює.

Спостереження за ростом потомств опромінених дерев, що ростуть в експериментальному розсаднику у м.Прип'ять, не виявили відхилень у їх рості і розвитку в порівнянні з минулими роками. Електрофізіологічні характеристики молодих сосон знаходяться на рівні контрольних. Суттєвих відхилень в їх рості і розвитку не виявлено.

Продовження спостережень за впливом іонізуючого випромінювання на генетичний апарат хвойних порід дозволить накопичити необхідні дані для прогнозу віддалених наслідків дії радіації на лісові екосистеми.



UA0000317

Проведення аерогама- спектрометричної зйомки на забруднених радіонуклідами територіях України

М.М.Гриценко, Т.С.Нечаєва, В.Г.Малахов

Аерогеофізична партія, ДГП “Північукргеологія”

Згідно з “Програмою робіт по уточненню радіаційного стану та проведення комплексного радіоекологічного моніторингу на забруднених територіях України на 1996 рік” Аерогеофізична партія ДГП “Північукргеологія” по договору з Мінчорнобилем України виконала аерогамаспектрометричну зйомку (АГЗ) масштабу 1:50000.

В 1995-1996 році виконані роботи на площі Ровенської, Житомирської і Київської областей в межах західного сліду розповсюдження радіонуклідів після Чорнобильської аварії, а також в Чернігівській, Черкаській і Кіровоградській областях в межах південного сліду, в об’ємі 43260 км². Крім того, проводились роботи на обмеженій ділянці площею 640 км² в межах Кіцманського і Заставненського районів Чернівецької області, і Снятинського району Івано-Франківської області масштабу 1:50000. Зйомка виконана з використанням аерогама-спектрометра “АСПЕК” і літака Ан-2 на висоті 50м. Прив’язка маршрутів виконувалась з допомогою приймача супутникової системи навігації “Sveesix”.

В результаті робіт побудовані карти щільності забруднення цезію-137 потужності дози випромінювання і вмісту урану, торію і калію території зйомки.

Максимальні значення активності цезію-137 - понад 500 Кі/км² закартовані в районі розташування м.Прип’ять. Забруднення по площі розподілено нерівномірно, у вигляді аномальних смуг, які простягаються від району розташування м.Прип’ять у північному, західному, південно-західному і південному напрямках. В межах аномальних смуг виділяються окремі зони аномального забруднення території, величина яких досягає 250 Кі/км² і більше.

По результатам аналізу АГЗ і зйомки виконаної сім років тому ДГП “Аерогеологія”, можна зробити висновок про те, що на цій території загальний рівень радіаційного забруднення зменшився, а також відбувся перерозподіл радіонукліду цезію-137. Найбільші зміни відбулися у місцях з більш розчленованим рельєфом і з високим рівнем забруднення.

Результати АГЗ дозволили в деяких випадках підтвердити, а в інших уточнити дані паспортизації населених пунктів.

Карту вмісту урану можна використовувати для районування території по степені радононебезпеки.

Таким чином, виконана АГЗ в комплексі з наземними роботами дозволила уточнити фактичне забруднення, яке склалося на цій території через 10 років після аварії на ЧАЕС.

Аерогеофізична партія має досвідчених спеціалістів, прилади і технології для оперативного дистанційного радіаційного контролю при виникненні надзвичайних аварійних ситуацій на об’єктах ядерної енергетики і місцях захоронення радіоактивних відходів з визначенням інтенсивності кордонів і характеру радіаційного забруднення території.

*Географічна підтримка дослідження радіоекологічних проблем забруднених територій*

В.С.Давидчук

Інститут географії НАН України

Забезпечення подальшого розгортання спостережень за міграцією радіонуклідів, що проводяться на радіоекологічних полігонах з метою оцінки радіоекологічної ситуації та обґрунтування наукових засад реабілітації забруднених територій передбачає урахування їх значної просторової географічної неоднорідності, що на Поліссі часом набуває характеру мозаїчності.

Дослідження з географічної підтримки оцінки автореабілітаційних процесів на радіаційно забруднених територіях зосереджені на отриманні слідуючих основних результатів.

1. Удосконалення карт загальнонаукової ландшафтної основи із застосуванням комп'ютерних технологій та методів дистанційного зондування. Створення комп'ютерних карт, що періодично поновлюються та удосконалюються.

2. Аналіз та прогноз еволюції радіаційно забруднених ландшафтів за умов різкої зміни антропогенного навантаження. Вивчення та радіоекологічна оцінка міжкомпонентних зв'язків у таких ландшафтах. Моделювання сукцесійних змін та опрацювання методик укладання прогнозних карт.

3. Ландшафтна паспортизація існуючих та проєктованих точок, сіток та полігонів радіоекологічного моніторингу. Визначення їх ландшафтної репрезентативності. Накопичення даних для розробки та створення на ландшафтній основі принципово нових карт-схем екстраполяції та використання нагромадженої радіоекологічної інформації.

4. Моделювання та оцінка балансів радіонуклідів у природних територіальних комплексах на локальному та регіональному рівні, визначення ареалів із властивим позитивним, нейтральним та негативним їх балансом.

5. Опрацювання на ландшафтній основі спеціальних ландшафтно-геохімічних карт, що визначають умови міграції, ландшафтно-геохімічні бар'єри та міграційні потоки радіонуклідів у оточуючому середовищі.

6. Визначення запасів та динаміки біомаси у радіаційно забруднених ландшафтах. Оцінка на ландшафтній основі умов та процесів біогенної міграції та акумуляції радіонуклідів. Оцінка структури едафічних умов радіаційно забруднених територій. Визначення залежності коефіцієнтів накопичення радіонуклідів у елементах біоти від ландшафтних та едафічних умов. Картографування коефіцієнтів накопичення на ландшафтній основі.

7. Оцінка радіоекологічної ємності радіаційно забруднених ландшафтів, їх елементів та компонентів.

8. Опрацювання наукових засад та критеріїв реабілітації радіаційно забруднених ландшафтів з урахуванням ландшафтно-геохімічних умов, біогенної акумуляції та довготривалих балансів радіонуклідів.

9. Розробка радіоекологічних геоінформаційних систем (ГІС) наукового та адміністративного призначення на ландшафтній основі.



Картування глибин залягання ґрунтових вод, вологовмісту ґрунтів, інтегрального забруднення рослинності важкими металами та радіонуклідами і потужності експозиційної дози γ -випромінювання території Зони відчуження масштабу 1:50 000.

В.І.Лялько, Л.Д.Вульфсон, В.Н.Шевченко, М.П.Архіпов, В.М.Веселов

Чорнобильський науковий центр міжнародних досліджень (ЧоНЦМД), м. Чорнобиль. Центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України (ЦАКДЗ НАНУ), м. Київ.

В роботах по ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи використання традиційних методів досліджень пов'язано з великими витратами сил, коштів, а головне часу, що в сучасних умовах не дозволить якісно виконати поставлену задачу. Значну допомогу в проведенні екологічних досліджень можуть надати аерокосмічні методи.

ЦАКДЗ НАНУ на протязі ряду років проводились аерозйомочні роботи в ІЧ, мікрохвильовому, оптичному і γ -діапазонах з аерокосмічного моніторингу геологічного середовища території України, які дозволили відпрацювати методику аерозйомочних робіт в районах з аномальним техногенним навантаженням. Напрацьований досвід робіт було використано при виконанні досліджень в Зоні відчуження.

Основні об'єми аерозйомочних робіт масштабу 1:50 000 були виконані в 1994-95 р. (площа більше 2800 км²). Крім того, в 1995 р. дослідження в межах південної частини Зони були деталізовані до масштабу 1:25 000. Щоб мати безперервний ряд спостережень, що дуже важливо при проведенні моніторингових робіт, в 1996 р. по окремим маршрутам були виконані повторні зйомки, що повторюють маршрути 1994 р. Зйомки виконувались з борту літака Ан-2 в період межені при сталій сухій погоді.

Виконані роботи дозволили розробити технології проведення аерозйомочних робіт і методики тематичної обробки даних дистанційного зондування Землі в ІЧ, мікрохвильовому, оптичному і γ -діапазонах стосовно вирішення екологічних задач в Зоні відчуження, що дало можливість побудувати карти таких параметрів земної поверхні:

- вологовмісту ґрунтів масштабу 1:50 000;
- глибин залягання рівня ґрунтових вод масштабу 1:50 000;
- потужності експозиційної дози γ -випромінювання масштабу 1:50 000;
- інтегрального забруднення рослинності токсикантами масштабу 1:200 000.

Крім того, виконані роботи дозволили проаналізувати характер просторового розподілу сумарного складу важких металів і радіонуклідів в рослинності; дослідити поля вологості приповерхневих шарів ґрунтів і глибин залягання рівня ґрунтових вод, виявити зони підтоплення і проаналізувати фактори, що зумовили це підтоплення; дослідити і закартувати поля γ -випромінювання, а також визначити просторовий перерозподіл радіонуклідів в результаті процесів водної ерозії і акумуляції змитого матеріалу на ділянках, де спостереження проводились на протязі 3-х років. Порівняння даних дистанційних досліджень з наявними матеріалами наземних робіт по визначенню відповідних параметрів показали їх хороший збіг з похибкою не більше 20%.

Дослідження показали свою високу ефективність - оперативно були складені базові карти деяких основних параметрів геологічного середовища, які можуть стати основою для екологічного моніторингу території Зони, в тому числі і дистанційного. Використання ГІС дозволило створити базу даних цієї території, в яку надалі можуть ввійти картографічні матеріали будь-яких параметрів природного середовища або дані по пунктам спостережень. Крім того, одержані матеріали можуть стати базовими при вирішенні таких актуальних для Зони відчуження задач: екологічний контроль інженерно-технічних споруд (ПТЛРВ, ПЗРВ, дамби і т.ін.); обґрунтування вибору ділянок і проектні роботи для будівництва підприємства по переробці РАО.

В 1997 р., використовуючи накопичений досвід роботи і власну програмно-технічну базу, Центр може прийняти участь у цих роботах, що значно знизить їх собівартість, спростить доступ до інформації, а також її обробку, інтерпретацію і розповсюдження.



UA0000320

Радіоекологічний моніторинг в місцях випасу приватної худоби, збору грибів та ягід на території держлісфонду Київської і Черкаської областей

О.Б.Загребін, О.І.Шинкаренко, М.А.Корольчук, В.В.Давидова, Н.О.Коваленко, К.М.Богдан, М.М.Давидов

Старопетрівська науково-дослідна станція, с.Лютіж Київської обл

За результатами досліджень, які проведені у 1996 році навколо 16 населених пунктів 7 районів Київської та Черкаської областей в місцях випасу приватної худоби, збору грибів та ягід можна зробити попередні висновки.

Питома активність відібраних зразків відрізняється значною амплітудою коливань, як в межах пробної площі, так і навколо окремого села, причому межі коливань вмісту ^{137}Cs на порядок вища, ніж ^{90}Sr . Найбільша амплітуда коливань питомої активності спостерігається в зразках сіна. Це можна пояснити значною мазачністю радіоактивного забруднення ґрунту, едафічними умовами зростання, біологічними особливостями рослин, що входять у склад сіна. Варіабільність питомої активності вища навколо сіл, що мають більші величини радіоактивного забруднення ґрунту.

Навколо більшої частини обстежених пунктів дикорослі ягоди мають сумарне забруднення радіонуклідами ^{137}Cs та ^{90}Sr , що перевищує ТДР. В обстежених видах найбільша питома активність радіоцезію зосереджується у буяхах, менша - в чорниці, брусниці, малині, горобині, полуниці. Вміст радіостронцію в ягодах полуниці найвищий серед всіх видів рослин і грибів, що обстежено - досягає 3 кБк/кг при щільності забруднення 0,46 Кі/км², далі в порядку зменшення концентрації ^{90}Sr - ягоди горобини, ірги, калини, брусниці, ожини, костянці.

Найбільшу кількість радіонуклідів акумулюють їстівні гриби. В порядку зменшення вмісту радіоцезію їх можна розташувати - свинухи тонки, польські, моховики, масляни, сироїжки, лисички, березовики, осиковики, білі, дощовики, печериці, зонти. Вміст ^{90}Sr в грибах різних видів, що зібрані з одної ділянки, майже однаковий, дещо вищий він у масляків, сироїжок, печериць, білих грибів.

Слід зазначити, існуюче положення, що дотримання ТДР по ^{137}Cs забезпечує дотримання ТДР по ^{90}Sr в багатьох випадках не виконується.

В зв'язку з особливостями вертикальної міграції радіонуклідів в ґрунтах лісових екосистем (до 80% радіонуклідів знаходяться в верхньому 0 - 5 см шарі ґрунту або підстилки) необхідно передбачити відбір ґрунту по шарах, збільшивши кількість зразків. Це дозволить значно підвищити точність та якість досліджень.



UA0000321

Розробка наукових основ лісовідновлення і вирощування лісу на забруднених радіонуклідами землях, непридатних для сільського господарства

М.М.Калетник, М.П.Савуцник, Г.А.Шлончак, М.М.Давидов, В.М.Худолій, А.П.Гавриленко

Мінлісгосп України м.Київ, Старопетрівська ЛНДС с.Лютіж, УкрНДІЛГА м.Харків

В результаті аварії на Чорнобильській АЕС на Україні забруднено 8,4 млн. га сільськогосподарських угідь. Землі зі щільністю радіоактивного забруднення по ^{137}Cs більше 15 Кі/км² становлять 35,6 тис. га. Вони передаються під заліснення. Лісорозведення ставить за мету їх повернення в господарський оборот шляхом одержання деревини та використання всебічних захисних функцій лісу, котрій являється біогеохімічним бар'єром, перешкоджаючим виносу радіонуклідів за межі забрудненої території, залучаючи їх до біологічного кругообігу.

Заліснення вказаних земель було розпочате підприємствами Мінлісгоспу України в 1989 р. Роботи проводились по звичайних технологіях із залученням великої кількості людей.

Екологічна обстановка на територіях, що зазнали радіоактивного забруднення, з причин безпеки для людини не дає можливості в повній мірі застосовувати традиційні методи лісовирощування. Тому з 1995 р. розпочаті роботи по розробці способів і технологій створення лісових насаджень стосовно до умов радіоактивного забруднення територій.

На протязі 1995-1996 рр. виконано слідуючий комплекс науково-дослідних робіт:

- узагальнено досвід створення лісових насаджень на сільськогосподарських землях Поліського району;
- з метою відпрацювання технології створення культур на сільгоспугіддях, забруднених радіонуклідами, вирощено посадковий матеріал та закладено багатосекційні ділянки дослідних культур площею 7,6 га на землях Поліського району Київської області;
- розроблено проект основних положень по лісорозведенню на забруднених радіонуклідами землях, непридатних для сільського господарства;
- розпочате вивчення інтенсивності міграції радіонуклідів в створених лісових культурах;
- досліджена динаміка рослинного покриву угідь, виведених з сільськогосподарського обороту, для обґрунтування агротехніки створення лісових культур;
- випробуване проведення хімічного догляду за лісовими культурами на землях Поліського держлісгоспу;
- досліджені процеси природнього заростання лісовою рослинністю виключених з користування сільськогосподарських земель;
- проаналізовані структура та динаміка лісового фонду, виведеного з господарського обороту, проведене їх рекогносцирувальне обстеження з метою еколого-лісівничого обґрунтування необхідності здійснення лісгосподарських заходів в лісах.

Закладені ділянки лісових культур за своїм віком не дозволяють зробити лісівничі висновки про успішність їх росту за запропонованими схемами створення. Це можливо зробити шляхом проведення досліджень в майбутньому.

Випробування хімічного догляду за лісовими культурами свідчить про його високу ефективність. Проте потребує вирішення застосування гербіцидів стосовно породного складу культур, типу забур'яненості лісокультурної площі, способу основного обробітку ґрунту, виду посадкового матеріалу, списку дозволених для застосування хімічних препаратів.

Обстеження лісів, виведених з господарського обігу внаслідок високої забрудненості радіонуклідами, показало, що на найближчу перспективу першочергового значення набуває проведення лісопаталогічного моніторингу в насадженнях та здійснення лісоохоронних заходів. Конкретні рекомендації з їх проведення можуть бути розроблені після детального рекогносцирувального обстеження лісових масивів і диференційовані в залежності від лісорослинних умов, проведених раніше лісівничих заходів та санітарного стану насаджень.

Надходження ^{137}Cs в деревину сосни лісових культур, закладених на землях колишнього сільгоспкористування, на порядок нижче, ніж в молодих насадженнях, створених перед аварією на Чорнобильській АЕС і міжряддя яких не оброблялись.

Першочергового значення при розробці технології лісорозведення на непридатних для сільського господарства землях набуває забезпеченість спеціально підготовленою технікою та лісопосадочними машинами з автоматизованими пристроями.



UA0000322

Генетичний моніторинг соснових насаджень в зоні радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС

В.В.Митроченко, Г.А.Шлончак, Г.В.Шлончак

Старопетрівська наукова дослідна станція, с. Лютіж

Найбільш небезпечним наслідком дії радіоактивного випромінювання на живий організм є пошкодження генетичного апарату клітини, що проявляється у вигляді генних

мутацій та хромосомних аберацій, які спадкуються, накопичуються в популяціях рослин, тварин та людини. Вони можуть привести до тяжких незворотніх наслідків у майбутньому. Заходи профілактики та ефективної боротьби з цими наслідками неможливі без точних знань темпів та направленості мутаційного процесу в популяціях на територіях з різною щільністю радіоактивного забруднення. В зв'язку з цим виникає необхідність вибору надійного методу тестування та зручного об'єкту для проведення радіологічних досліджень, які дадуть можливість оцінити рівень змін в генетичному матеріалі найбільш чутливих до дії радіації організмів.

Завдяки особливостям структурної організації геному та механізмів репарації, що склалися в ході біологічної еволюції хвойних, чутливість їх до дії іонізуючого випромінювання знаходиться на рівні людського організму.

Починаючи з 1993 р., співробітниками лабораторії селекції виконуються роботи з вивчення радіаційного впливу на репродуктивну сферу сосни на ділянках з різною щільністю забруднення: 200, 124, 5 та 1 (контроль) Кі/км². В 1987 р. гама-фон на цих ділянках складав відповідно 50, 20, 1 та 0,1 мР/год. За 10 років він знизився майже в 100 разів. Поглинуті рослинами дози складають відповідно 6, 3, 0,1 та 0,01 Гр.

Вплив іонізуючого випромінювання на генеративну сферу сосни звичайної досліджувався на різних стадіях формування репродуктивних органів. Вивчалися особливості мейозу в процесі мікроспорогенезу, життєздатність пилкових зерен та накопичення ними поживних речовин, гаметофітне та ембріональне виживання насінних зачатків першого і другого року в шишках, схожість насіння, мітотична активність клітин меристеми корінців проростків насіння.

За період досліджень виявлені вірогідне зниження життєздатності пилку, накопичення крохмалю пилковими зернами, довжини пилових трубок, схожості насіння і мітотичної активності клітин меристеми корінців проростків насіння та тенденція до зниження гаметофітного виживання насінних зачатків у шишках на дослідних ділянках з поглинутими дозами 6 і 3 Гр.

Високий рівень хромосомних аберацій на ділянках з підвищеною щільністю радіоактивного забруднення спостерігається на стадії мейозу в мікроспорогенезі: 17-27% всіх мікроспороцитів несуть хромосомні аберації різного типу. Для контрольних ділянок цей показник становить 5-10%. Найбільша різниця між дослідними і контрольними ділянками виявлена за частотою хромосомних аберацій типу "мости": 5-10% і 0,7% відповідно. В першому поділі мейозу кількість хромосомних аберацій в 2-3 рази вища, ніж в другому. Незважаючи на підвищений рівень хромосомних порушень в першому і другому поділі мейозу, практично всі діади і тетради виявились нормальними.

Рівень хромосомних порушень при мітотичному поділі клітин меристеми корінців проростків насіння цих же дерев майже в 10 разів нижчий і складає 2-3% на дослідних і 0,3% - на контрольній ділянках, що вказує на інтенсивний відбір на ранніх стадіях розвитку генеративної сфери сосни звичайної.

Практично всі вивчені ознаки змінюються за роками спостережень під впливом метеорологічних факторів, але співвідношення між дослідними і контрольними ділянками в основному зберігаються.

Таким чином, через 10 років після аварії на ЧАЕС у сосни звичайної спостерігається суттєво підвищений рівень хромосомних аберацій на стадії гаметогенезу та в мітотичному поділі клітин, що корелює з щільністю радіоактивного забруднення. З огляду на високу радіочутливість та порівняну легкість радіологічних досліджень сосну звичайну доцільно використовувати для довгострокового генетичного моніторингу в забруднених районах.



До питання утримання лісів зони відчуження

С.В.Зібцев, В.М.Худолій, О.В.Зібцева, М.М. Давидов, В.В. Музика

Старопетрівська лісова науково-дослідна станція

Стабільність радіоекологічної ситуації в зоні залежить від здоров'я існуючих лісових насаджень. Як показують результати досліджень, недеградовані лісові екосистеми до цього часу надійно локалізують 98-99% радіонуклідів (РН) в межах їх первинного випадіння. Вкриті лісом землі займають близько 50% території Чорнобильської зони відчуження, а в сильно забрудненій 10-км зоні цей показник ще вищий, що зумовлює необхідність контролю та вивчення всього кола питань пов'язаних з утриманням лісів зони відчуження.

Втрата лісовим насадженням стійкості, яка може виражатись в загибелі частини деревостану або повній його деградації, зумовлює виникнення вторинних міграційних потоків радіонуклідів за межі малого біологічного кругообігу і забруднення ґрунтових вод та повітря. Інтенсивність виносу РН при цьому залежить від ступеню деградації екосистеми. Серед чинників деградації лісів зони необхідно назвати лісові пожежі (площа згарників за даними "Чорнобильлісу" становить 6% від вкритої лісом), кореневу губку, шкідники лісу, неконтрольоване самозрідження деревостанів внаслідок відсутності догляду за лісом, несприятливі погодні умови. Вказані фактори становлять загрозу тільки для чистих соснових насаджень переважно штучного походження в сухих та свіжих типах умов місцезростання (30-35% площі зони). Запобігання небажаних сценаріїв розвитку цих лісів досягається застосуванням спеціалізованої системи екологілісівничих заходів. Пошкодження та деградація листяних насаджень, площа яких складає приблизно 10%, не веде до катастрофічних радіологічних наслідків і не потребує втручання.

Система спеціалізованих еколого-лісівничих заходів базується на даних про:

- багаторічну динаміку міграції РН в головних типах лісу, яка обумовлює дозове навантаження та забрудненість компонентів деревостанів РН;
- закономірності росту та розвитку штучних деревостанів сосни звичайної.

Отримані в 1993 -1996 рр. результати дозволяють виділити слідуючі групи едатонів за інтенсивністю міграції ^{137}Cs в ґрунті: а) свіжі бори та субори (28-35% ^{137}Cs мігрувало з підстилки до 0-20см шару ґрунту); б) сирі бори та складні субори (67-69%). Накопичення РН в органах дерев, що ростуть в едатопах другої групи в 10-18 разів вище, ніж в першій групі. Накопичення РН в лісовій рослинності також сильно варіює в південній, західній та північно-східній частинах зони, що пов'язано з різними формами первинних випадінь. За 1993-1995 рр. вміст ^{137}Cs в органах сосни підвищився на 30-50%. Однак велика кількість факторів, що впливають на накопичення РН в деревних рослинах, нестача фактичних даних не дозволяє побудувати узагальнюючу модель просторових та динамічних закономірностей накопичення РН для цілей зонування лісів, а це, в свою чергу, утруднює впровадження системи еколого-лісівничих заходів.

Екологічний стан лісів зони погіршився. Густота більшості насаджень зони перевищила максимально допустиму для стійких деревостанів, відносна висота сосняків зони становить більше 100 одиниць. Існує загроза неконтрольованого самозрідження деревостанів під впливом одного з негативних факторів, переходу їх до стадії регресу з послідуною втратою радіостабілізуючих функцій В цей час ще можлива корекція розвитку частини насаджень в 30-км зоні (до 40 Ки/км²). Ситуація в лісах зони потребує продовження комплексних лісівничо-радіоекологічних досліджень на стаціонарних пробних площах, які ведуться Старопетрівською ЛНДС.



Радіаційно-гігієнічний моніторинг об'єктів навколишнього середовища та умов праці персоналу, зайнятого на різних технологічних ділянках Зони відчуження ЧАЕС

І.І.Карачов, М.Д.Маленко, В.І.Чернюк, В.Є.Присяжнюк, Н.П.Вашкулат, Л.І.Наговіцина, В.О.Волощенко, І.В.Какура, Л.В.Троян, В.П.Ничипоренко, Г.М.Гладков, М.М.Лучинський

Український науковий гігієнічний центр МОЗ України, СЕС МСЧ-16

В умовах наслідків великомасштабної радіаційної аварії здійснювався тривалий радіаційно-гігієнічний моніторинг об'єктів навколишнього природного середовища Зони відчуження ЧАЕС та умов праці вахтового персоналу, який працює на об'єктах НВО "Прип'ять". У досліджувану групу фахівців увійшли оператори важкої будівельної техніки (бульдозерів, екскаваторів, скреперів і т.і.) та водії вантажних автомобілів, які виконували роботи на пунктах захоронення радіоактивних відходів (ПЗРВ), а також під час руйнування та прибирання старих "брудних" будівель у м.Чорнобилі.

Дослідженнями встановлено, що основними забруднювачами повітряного середовища у Зоні відчуження є пиловий фактор та автотранспорт. Концентрації аерозолів важких металів у приповерхневому шарі атмосферного повітря у точках вивчення були на один-два ступені нижчі максимально разових ГПК. Концентрації радіонуклідів у пробах повітря, відібраних на промайданчику ЧАЕС, на ступінь вищі, ніж у пробах, відібраних у м.Чорнобилі. Однак, ці концентрації на два і більше ступенів нижчі припустимих значень для осіб категорії Б (ПК_Б).

На сьогодні до 80% радіонуклідів (цезій-137,-134, стронцій-90 та плутоній) сконцентровані у 5-6 см поверхневому шарі ґрунту. Тут також виявляються важкі метали, максимальні концентрації яких перевищують фонові значення, притаманні даному регіону, у середньому до 2 разів.

Артезіанська вода, що використовується для господарсько-питних потреб у м.м. Чорнобилі та Прип'яті, за органолептичними якостями, показниками мінералізації, жорсткості, лужності, вмісту хлоридів та сульфатів у динаміці має відносно стабільний склад і відповідає гігієнічним вимогам.

Через специфічні умови праці, оператори будівельних машин та водії вантажних автомобілів, поряд з шумом, вібрацією та іншими несприятливими факторами виробничого середовища, відчутно зазнають впливу пилового фактора. Залежно від типу машин, їх технічного зношення та виду технологічних операцій пил у повітрі робочої зони реєструвався у концентраціях, що перевищують ГПК від 3 до 12 разів.

У досліджуваній групі фахівців встановлена залежність між тривалістю стажу роботи у Зоні відчуження та їх захворюваністю. Так, у персоналу із стажем роботи у Зоні сім і більше років показники захворюваності були у 2.2 рази вищі, ніж у осіб, які працюють протягом одного-трьох років. При цьому спостерігався ріст інфекційно-запальних захворювань, ГРЗ та аутоімунних реакцій.

Таким чином, можна зробити висновок про можливу залежність стану здоров'я вахтових працівників від факторів навколишнього середовища, специфіки їх умов праці та перебування у Зоні відчуження ЧАЕС.

РОЗДІЛ 3. МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ АВАРІЇ



UA0000325

Розробка замкнутої дозиметричної моделі оцінки поточних та прогнозу очікуваних доз опромінення населення України від ^{90}Sr

В.С.Рєпін, Н.Ю.Новак, О.М.Перевозніков, М.Я.Циганков

Науково-виробнича фірма "РОСА"

На цей час за результатами досліджень, які проводилися за договором, розроблено методичну схему та модель реконструкції динаміки надходження та накопичення ^{89}Sr і ^{90}Sr в організмі людини, а також методичні підходи до розрахунку доз внутрішнього опромінення населення України на різних фазах аварії. Методичну схему та модель подано на малюнку 1.

Зроблено оцінки рівней надходження ^{90}Sr , пронормовані на щільність випадіння радіонуклідів на території населеного пункту, де мешкає людина, в залежності від часу, що минув після аварії, та віку людини. Результати отримані на базі даних ЛВЛ вимірювань радіоцезію в тілі, а також даних про зміну з часом коефіцієнта відносної доступності радіостронцію в порівнянні з ^{137}Cs . Для верифікації моделі використовувались результати вимірювань ^{90}Sr в добовій пробі сечі. Отримано задовільне співпадання очікуваних та фактичних рівнів виведення ^{90}Sr з сечею. Показано неухильне зростання значення коефіцієнта доступності радіостронцію із випадіння до молока з 0.04 у 1987 році до 1.1 за даними 1996 року. Вставлено зростання загального обсягу вживання продуктів харчування місцевого походження мешканцями забруднених територій Житомирської області за період з 1992 по 1996 рік.

За період 1993-1996 роки створено банк проб секційного матеріалу (сьоме праве ребро) вмерлих, які постійно мешкали на забруднених територіях Житомирської області, - 380 проб. Попередня обробка результатів радіохімічного вимірювання ^{90}Sr в пробах свідчить про зростання рівнів накопичення цього радіонукліду в організмі мешканців забруднених територій Житомирської області. Наприклад, до аварії на ЧАЕС вміст ^{90}Sr дорівнював 50-100 Бк на скелет дорослої людини, а в 1993-1994 роках - 100-200 Бк на скелет при максимальному значенні 700 Бк на скелет, що добре співпадає з результатами модельних розрахунків.

Значний інтерес становлять рівні вмісту стронцію-90 в скелеті осіб, які на момент аварії знаходилися у дитячому віці. Щоб розв'язати цю задачу тієї кількості проб, що зібрано на цей час, явно недостатньо. Саме тому збирання проб секційного матеріалу триває. При наявності необхідної кількості результатів аналізу накопичення стронцію у кістковій тканині дорослих і дітей існуватимуть усі підстави для верифікації запропонованої моделі та її адаптація для всіх забруднених територій України. Важливим є питання, якими причинами зумовлена тенденція зростання рівнів надходження ^{90}Sr і ^{137}Cs мешканцям забруднених територій, яка була знайдена та показана за матеріалами попередніх досліджень. При умовах зберігання цієї тенденції дуже актуальною стає проблема прогнозу та розрахунку доз внутрішнього опромінення за рахунок надходження ^{90}Sr мешканцям забруднених територій України після аварії на ЧАЕС на близьку перспективу (1997-2000 роки) і надалі, а також оцінки зміни з часом внеску радіостронцію в дозу опромінення населення України (у напрямку збільшення) в порівнянні з дозами зовнішнього та внутрішнього опромінення від ^{137}Cs і в дозу за життя.



UA0000326

Розробка високоактивних сорбентів на основі природних дисперсних мінералів та мікроміцетів для очищення вод та стоків від техногенних забруднень

В.М.Кадошніков, Б.П.Злобенко, Е.В.Соботович, М.О.Фоміна

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН і МНС України,
Інститут мікробіології та вірусології НАН України.

Проблеми поводження з радіоактивними відходами (РАВ) та захист навколишнього середовища від радіоактивного забруднення являються найважливішими проблемами сучасності. Для зменшення надходження радіоактивних речовин у навколишнє середовище звичайно використовуються різноманітні природні або штучні сорбенти. Серед природних сорбентів найбільшого застосування набули високодисперсні шаруваті силікати (бентоніт, сапоніт, нонтроніт, гідрослюда) та шарувато-стрічковий силікат (палигорськіт).

Враховуючи високі сорбційні властивості природних високодисперсних мінералів та здатність деяких видів мікроміцетів руйнувати "гарячі" частки та одночасно сорбувати радіонукліди та іони важких металів міцелієм, вважаємо, що при певних умовах вирощування мікроміцетів разом з високодисперсними мінеральними сорбентами може привести до створення сорбентів із здатністю до очищення від забруднень різного виду.

Для створення біомінеральних сорбентів нами були використані глини Черкаського родовища бентонітових глин, а також два види промислово важливих мікроскопічних грибів, одержані з колекції відділу фізіології та систематики мікроміцетів Інституту мікробіології та вірусології НАН України.

Було проведено вивчення сорбції радіоцезію з водних розчинів на одержаних нами біомінеральних сорбентах, а також зразках міцелію (біосорбент) та вихідного бентоніту.

Показано, що зростання мікроміцетів на поверхні монтморилоніту викликає деяке зменшення сорбційної здатності вихідного бентоніту. Це пов'язано з переважною сорбцією цезію на зовнішній поверхні клітинних мембран гіфів мікроміцетів, які зростають на поверхні мінералу, що затрудняє міграцію радіоцезію до активних центрів вихідного мінералу. Руйнування клітинних мембран гіфів меланіновміщуючих грибів підвищує сорбційну здатність біомінеральних сорбентів і дозволяє отримати сорбенти з більш високою адсорбційною здатністю, ніж у вихідних мінералів та меланіну. Вважаємо, що це пов'язано з певною організацією меланінових компонентів на поверхні мінерального сорбенту. Подальше проведення робіт в цьому напрямку має хорошу перспективу для створення біотехнології одержання екологічно безпечних біомінеральних сорбентів, яким властива підвищена сорбційна здатність до окремих видів радіонуклідів та іонів важких металів.

Одержані сорбенти будуть використані при створенні нових дезактивуючих засобів.



UA0000327

Гігієнічна оцінка стану об'єкта "Укриття"

В.І.Геєць, І.І.Карачов, А.М.Варбанець, З.В.Калашникова, О.О.Курочкін, М.Г.Чабан

Український науковий гігієнічний центр МОЗ України, Санітарно-епідеміологічна станція медико-санітарної частини № 5

Внаслідок аварії на ЧАЕС у 1986 році та здійснення подальших радіаційно-захисних заходів, виник об'єкт "Укриття", який на сьогодні уявляється як зруйнований 4-й енергоблок ЧАЕС, який є тимчасовим місцем укриття сукупності матеріалів активної зони реактора РБМК-1000, паливно-містких мас, засобів локалізації аварії, зруйнованих будівельних конструкцій і т.ін.

Всередині об'єкт "Укриття" складається з приміщень 4-го блоку та частини приміщень блоків В (хімічний цех), Г (машинний зал), Д (деаераторна етажерка) та ДСРВ (допоміжні системи реакторного відділення) частково або повністю зруйнованих. У цих приміщеннях знаходяться тверді радіоактивні відходи, які можуть бути високо-, середньо- та

низькоактивними, а у деяких приміщеннях - рідкі радіоактивні відходи, які можуть виявитися середньо- та низькоактивними.

Аналіз існуючих матеріалів свідчить про наявність у об'єкті "Укриття" несприятливих гігієнічних умов. У об'єкті не працює система каналізації, притічна вентиляція і лише частково функціонує витяжна вентиляція, відсутнє опалення. У приміщеннях об'єкту має місце підвищена вологість за рахунок вологи, що накопичується внаслідок проникнення атмосферних опадів та під час здійснення пилопригнічування. Однак, у об'єкті "Укриття" здійснювалися і продовжують провадитися радіаційно небезпечні роботи.

Виходячи з аналізу сучасного стану об'єкту "Укриття", можна зробити висновок, що, як місце зберігання радіоактивних відходів, об'єкт не задовольняє вимогам Закону України "Про поводження з радіоактивними відходами", а як місце проведення радіаційно-небезпечних робіт об'єкт не задовольняє вимогам ОСП-72/87. Тобто, з одного боку, відповідно до існуючої нормативної документації проведення робіт у об'єкті "Укриття" неприпустиме, але й не здійснювати заходів щодо приведення об'єкту до екологічно безпечного стану не уявляється можливим. Тому, необхідне опрацювання спеціальних санітарних правил для об'єкта "Укриття", у яких були б взяті до уваги гігієнічні особливості об'єкта "Укриття".



UA0000328

Діагностичні критерії пострадіаційної енцефалопатії в осіб, які перенесли гостру променеву хворобу внаслідок Чорнобильської катастрофи

А.І.Нягу, К.М.Логановський, Н.Ю.Чупровська, В.Г.Костюченко, О.А.Ващенко, К.Л.Юр'єв,
Р.М.Зазімко, Ю.І.Планида, Т.К.Логановська

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

На підставі комплексного клініко-інструментального обстеження 50 пацієнтів, які перенесли гостру променеву хворобу (ГПХ) I-III ступенів тяжкості внаслідок Чорнобильської катастрофи, було розроблено діагностичні критерії пострадіаційної енцефалопатії. Ці критерії такі:

- (1) верифіковане променеве захворювання;
- (2) швидкий безперервно-прогресивний тип перебігу нервово-психічних розладів з наявністю різних порушень вегетативної регуляції, що розвивається протягом 1-2 років після ГПХ і через 3-5 років спричиняє органічне ураження ЦНС;
- (3) наявність ознак пострадіаційної енцефалопатії у вигляді:
 - а) ендормного психоорганічного синдрому з домінуванням сенесто- та параноїяльно-іпохондричної симптоматики у поєднанні з апато-абулічними розладами;
 - б) мікровогнищевої органічної неврологічної симптоматики переважно дієнцефально-стовбурового рівня з сенсорно-алгічним, м'язово-тонічним, вестибуло-атактичним синдромами та м'якими пірамідними і екстрапірамідними симптомами;
 - в) прогресуючої вегетативної недостатності (зменшення амплітуди викликаного шкіряного симпатичного потенціалу (ВКШП) кистей і, особливо, стоп; асиметрія її величини; збільшення порога виникнення, а нерідко - відсутність ВКШП; зниження інфрачервоної емісії з кінцівок ("термоампутація") та її асиметрія на тулубі, порушення регуляції кардіоваскулярної системи за типом парасимпатикотонії);
 - г) плоского або дезорганізованого типу ЕЕГ з пароксизмальною активністю, міжпівкульною асиметрією при домінуванні спектральної потужності δ-діапазону;
 - д) деформації, скорочення латентних періодів та збільшення амплітуди основних компонентів зорових викликаних потенціалів на обертання шахового патерну;
 - є) деформації та асиметрії сомато-сенсорних викликаних потенціалів при збільшенні латентних періодів та зменшенні амплітуд усіх основних компонентів;
 - ж) деформації пізніх компонентів (III, IV, V) слухових викликаних потенціалів стовбура головного мозку, подовження латентного періоду V компонента та III-V міжпікового інтервалу, зменшення амплітуди V компонента;

з) наявності ознак порушень регуляції церебрального кровообігу за відсутності стійких його змін;

(4) відсутність будь-якої нервово-психічної патології іншого генезу.

Діагноз пострадіаційної енцефалопатії вважається обґрунтованим за наявності критеріїв 1 і 2 та не менше трьох ознак з критерію 3. У випадках, коли на фоні перенесеної ГПХ розвинулася цереброваскулярна патологія (гіпертонічна хвороба, атеросклероз) з наявністю стійких церебральних гемодинамічних порушень, органічне враження головного мозку має бути класифіковане як пострадіаційна дисциркуляторна енцефалопатія.



UA0000329

Гістоавторадіографічні та морфометричні дослідження тканин померлих ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС

А.М.Варшавська, А.О.Бондарчук

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Робота виконана на аутопсійному матеріалі, отриманому в результаті розтинів 13 трупів ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС, які померли від різних причин.

В роботі були застосовані методи гістоавторадіографії та комп'ютерної морфометрії. Було проведено морфометричний аналіз тканини міокарду, легень, печінки, нирок померлих ліквідаторів наслідків аварії по 5 класах причин смерті - I (інфекційні та паразитарні хвороби), II (новоутворення), VII (хвороби органів кровообігу), VIII (хвороби органів дихання) та XVII (травми та отруєння).

При морфометричному аналізі тканини міокарду виявлено широкую варіацію даних в межах кожного з 5 класів причин смерті. Відносна площа кардіоміоцитів коливалась від $64,9 \pm 0,5\%$ до $89,5 \pm 1,5\%$, їх загальна площа склала від $115,4 \pm 0,2 \times 100$ кв.мкм до $169,0 \pm 0,1 \times 100$ кв. мкм. Відмічено тенденцію до збігу кількісних показників між VII і XVII класами причин смерті (відносна площа кардіоміоцитів склала відповідно $80,0 \pm 4,0\%$ та $80,2 \pm 2,0\%$).

При дослідженні тканини печінки не виявлено широкіх розбіжностей морфометричних показників (визначались відносна та загальна площа, загальний периметр, питома поверхня паренхіми печінки), однак помічено, що при онкологічних захворюваннях питома поверхня паренхіми була в 4 - 5 разів більшою ($15,9 \pm 1,9 \times 1000$ 1/см), ніж при інших класах причин смерті (питома поверхня паренхіми в середньому склала $3,9 \pm 1,2 \times 1000$ 1/см).

Найбільш стабільні морфометричні показники спостерігались при дослідженні ниркових клубочків - середня площа, середній периметр, питома поверхня та фактор форми були приблизно однаковими по всім п'яти вказаним класам причин смерті.

Факт наявності інкорпорованих радіонуклідів в тканинах померлих ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС був зареєстрований за допомогою ядерної фотоемульсії в 4 випадках з 13. Було виявлено накопичення зерен відновленого срібла в проекції тканини головного мозку, печінки, пухлини у ліквідатора наслідків аварії на ЧАЕС 1987 р., II клас причин смерті (код 162.5). У ліквідатора 1987 р. - VII клас причин смерті (код 414) виявлено накопичення зерен відновленого срібла в ядерній емульсії над кардіоміоцитами, кістковою тканиною (ребро). Накопичення зерен відновленого срібла з дифузним розташуванням в емульсії в проекції інтерстиціальної тканини підшлункової залози відмічено у ліквідатора наслідків аварії 1987 р., XVII клас причин смерті (код Е 860). Зареєстровано декілька поодиноких прямолінійних треків довжиною до 40 мкм. які розташовані в ядерній емульсії над паренхімою печінки у ліквідатора наслідків аварії 1987 р., клас причин смерті - VIII (код 486). Не було відмічено кореляції між важкістю захворювання та наявністю радіонуклідів.



UA0000330

Адаптаційно-компенсаторні реакції периферійної крові та системи імунітету різних категорій людей в зоні відчуження через 10 років після аварії на ЧАЕС

О.Ф.Сенюк, П.Д.Тарасенко, І.В.Булгакова, В.О.Ковальов

МНТЦ "Укриття" НАН України, ІМБіГ НАН України

Вивчали показники периферійної крові та імунної системи у різних контингентів людей в зоні відчуження - тих, що працюють вахтовим методом (вахтовиків), і що постійно тут проживають (самосели).

Вахтовиків в залежності від накопиченої дози зовнішнього опромінення розподіляли на групи: I гр - до 25 Бер, II гр - 50 - 100 Бер, III гр - більше - 100 Бер. Окрему групу склали ті особи, що у 1986 р. у зв'язку з аварією отримали променеву травму, чи променеву хворобу і після одужання залишилися працювати у 30-км зоні (IV гр). Самосели увійшли до складу V групи, а контрольними були дослідження, що паралельно виконувались на донорах станції переливання крові м.Києва.

Показали, що через 10 років після аварії на ЧАЕС картина периферійної крові у осіб, що накопичили різні дози зовнішнього опромінення, суттєво відрізняється. Слід наголосити, що комплекс гематологічних параметрів контрольної групи багато у чому не співпадав з аналогічними показниками, що регламентуються діючим наказом (Наказ МОЗ СРСР N1030 від 04.10.80 р). Спостерігається тенденція до зниження абсолютної кількості лейкоцитів за рахунок зниження клітин лімфоїдного, моноцитарного ряду та палично-ядерних нейтрофілів. Суттєво відрізнялась конфігурація лейкограми у різних групопромінованих осіб: у персоналу об'єкту "Укриття" із збільшенням накопиченої дози значно зростала загальна кількість лейкоцитів, при цьому зростала частка моноцитів, лімфоцитів та особливо паличко-ядерних нейтрофілів.

При комплексному аналізі імунологічних показників виявили зміни балансу всередині популяційного складу лімфоїдних клітин на користь В-лімфоцитів, внаслідок чого співвідношення Т:В лімфоцити у всіх категоріях обстежених було приблизно однаковим. Дослідження аутоімунітету виявили, що цей вид імунної відповіді значно активується не тільки під впливом радіаційного навантаження, але й у "радіоінтактних" осіб. Встановлено дозозалежність виявлених змін.



UA0000331

Гематологічні дослідження тварин, які тривалий час знаходились на території, забрудненій радіоактивними речовинами

М.М.Лазарєв, В.М.Зігаренко

Український НДІ сільськогосподарської радіології

Гематологічні дослідження, проведені нами в період з 1987 по 1990 рік, показали, що вплив радіаційного фактору на гематологічну систему і на морфологічний склад крові у тварин, які знаходилися на різних по ступеню забруднення радіонуклідами територіях, залежав від періоду після аварії і доз радіаційного опромінення.

Якщо в перший період (1986-1987рр) спостерігали достовірне зниження кількості окремих популяцій лейкоцитів, особливо лімфоцитів, до 40% і значне перевищення фізіологічної норми рівня еозинофілів, то з часом у корів і їх нащадків, що підпали під дію радіоактивної хмари, в периферичній крові коливання рівня білих кров'яних клітин відповідало значенням фізіологічної норми. При визначенні кількості еритроцитів, в крові було встановлено, що вміст цих клітин знаходився на нижній межі фізіологічної норми. Зниженням також був і вміст гемоглобіну.

Дані лейкоцитарної формули крові тварин показали, що вміст окремих популяцій клітинних елементів крові в ряді випадків суттєво відрізнявся від прийнятих фізіологічних норм. Так, вміст еозинофілів клітин в периферичній крові досягав 10-15%, а в окремих випадках до 25%, замість 5-8% по нормі. Кількість нейтрофілів клітин в крові знаходилася

на нижній межі норми, а рівень лімфоїдних клітин підвищений. При якісному аналізі клітин було відмічено наявність базофільної зернистості в лімфоцитах, некроз, рексис і лізис ядра лімфоцитів, каріопікноз і гіперсегментацію нейтрофілів. В мазках крові були відмічені такі патологічні форми еритроцитів, як анізоцитоз і поїкілоцитоз.

Треба відмітити, що загальною особливістю гематологічних ефектів при тривалому постійному опроміненні від інкорпорованих в організм радіонуклідів є повільний розвиток змін, які утримуються в наступному на одному і тому ж рівні. Це обумовлено тим, що при повільному формуванні поглиненої дози відновні процеси знижують кінцевий біологічний ефект.

Дослідження, проведені нами в період 1991 - 1996 рр. в господарствах Київської, Житомирської та Рівненської областей, лише підтверджують сказане вище. Коливання рівня еритроцитів та лейкоцитів знаходяться в межах норми. Дещо покращилися параметри лейкоцитарної формули: рівень еозинофілів (на відміну від періоду 1987-90 рр.) знизився з 10-15% до 2-4% норми. Кількість нейтрофілів майже не змінилася, а рівень лімфоцитів при нормі 40-65% становив 66-88%, що значно перевищує її або знаходиться на верхній її межі.

Аналогічна картина лейкоформули крові спостерігається і у відношенні кількості моноцитів. При нормі 2-7% їх вміст складав 0,4 - 1,5% у всіх дослідних тварин.

Таким чином, гематологічні дослідження, проведені у господарствах, які розташовані на територіях з різними рівнями радіоактивного забруднення, виявили ряд характерних змін крові, які, напевно, не тільки тісно пов'язані з радіаційним фактором, але і з умовами утримання та ендемічністю зони Українського Полісся. Недостатність важливих мікроелементів в крові, ґрунті і раціоні тварин може бути наслідком самих різних порушень в системі життєзабезпечення організму тварин.

Проведення гематологічних досліджень на даному рівні не дозволяє виявити ефективних змін в системі крові, а потребує більш глибоких інформативних тестів та обладнання, які в наступному дозволять зробити дані дослідження більш ефективними.



UA0000332

Деякі результати епідеміологічного аналізу стану здоров'я дорослого населення, що постраждало внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС

А.М.Нагорна, В.М.Пономаренко, Т.Л.Прокліна, Г.В.Оснач, А.В.Степаненко

Український інститут громадського здоров'я, м.Київ.

За матеріалами, які містяться в банку даних Державного реєстру України, проведено аналіз стану здоров'я основних категорій осіб, постраждалих від аварії на ЧАЕС: контингентів, які приймали участь у ліквідації аварії (131248 осіб), евакуйованого населення (32388 осіб) і населення, яке проживає на територіях забруднених радіонуклідами (71510 осіб), за період 1988-1995 рр.

За результатами проведених досліджень встановлено, що показники стану здоров'я за післяаварійний період мають тенденцію до погіршення серед населення усіх груп первинного обліку.

Серед учасників ліквідації наслідків аварії показник поширеності захворювань збільшився від 581,1% до 1958,88%, у евакуйованого населення - від 265,0% до 1911,95%. Ріст захворюваності за всіма класами хвороб, але в більший мірі по класу хвороб системи кровообігу, травлення, дихання нервової системи та органів чуття, психічним розладам. В загальній структурі поширеності захворювань за період спостереження значно підвищилась питома вага хвороб ендокринної системи, крові та кровотворних органів. Поширеність захворювань по класу хвороб кровотворних органів зросла у ліквідаторів від 1,4% до 5,76%, у евакуйованого населення - від 0,74% до 12,80%.

Ріст показників захворюваності та поширеності захворювань проявляється істотним перебільшенням щорічних темпів приросту частоти патології порівняно з середньостатистичними показниками в Україні.

Результати обстеження населення лікарями-спеціалістами свідчать, що практично здоровими серед ліквідаторів визнано в 1988 році 78,0%, в 1995 - 27,8%, серед евакуйованих - 81,8% і 27,2%, серед населення, яке проживає на забруднених територіях - 72,4% і 33,8%, відповідно.

Загальні соматичні захворювання (системи кровообігу, нервової системи і органів чуття, новоутворення, системи травлення) є основними причинами інвалідності, смертності постраждалих.

Аналіз показників смертності потерпілих внаслідок Чорнобильської катастрофи також свідчить про помітне їх зростання. Ріст показників загальної смертності ліквідаторів за період спостереження за всіма класами хвороб від 2,26% до 7,53%. На першому місці хвороби системи кровообігу (38,5%), на другому - травми та отруєння (28,15%), третє місце займають "Новоутворення" (12,0%). Ріст показників смертності у евакуйованого населення від 5,97% до 7,59%, у населення, яке проживає на забруднених територіях - від 18,5% до 18,6%.

Привертає увагу ріст показників первинної інвалідності. Найбільший ріст відзначається серед ліквідаторів. Загальне зростання показників первинної інвалідності становить від 2,6% до 136,98%, у евакуйованого населення - від 4,57% до 73,06%, у населення, яке проживає на забруднених радіонуклідами територіях - від 5,4% до 21,8%.

Порівняльний аналіз дозволив виявити, з одного боку, значний ріст патологічних станів, котрі не типові для радіаційних пошкоджень, що відображають морфофункціональні розлади поліетіологічної природи захисних і регуляторних систем організму, з іншого боку - значний ріст захворюваності та поширеності захворювань по окремих хворобах, котрі можливо розглядати, як радіаційно зумовлені у своєму виникненні.



UA0000333

Вивчення впливу природних і антропогенних факторів середовища на захворюваність дітей на хвороби крові та кровотворних органів на територіях Київської області, що постраждали від аварії на ЧАЕС

В.Г.Бешенко, К.М.Брусова, Л.К.Байда, Н.М.Цветкова, О.М.Джуринська

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Радіаційні і нерадіаційні фактори, на територіях, що постраждали від Чорнобильської аварії, певною мірою впливають на формування стохастичних ефектів з боку кровотворної системи дитячого населення.

Інформація про вплив навколишнього середовища на систему кровотворення обмежена. Вона має розрізнений характер, що спричиняє певні труднощі при проведенні тривалих клініко-епідеміологічних досліджень та встановленні причинно-наслідкових залежностей між змінами в стані гемопоєзу та факторами, що їх зумовлюють. Зібрана інформація про стан навколишнього середовища (радіоактивне забруднення ґрунту, середньорічні сумарні дози опромінення, вміст макро та мікро елементів у ґрунті, територіальні навантаження пестицидами та інше). Захворюваність дітей на хвороби крові та кровотворних органів оцінювалась за звітними матеріалами обласних та районних медичних закладів.

Нами було вивчено стан еритроїдної, лейкоцитарної та тромбоцитарної ланок гемопоєзу у 1169 дітей віком від 1 до 15 років, що проживають у Київській області, та проведено територіально-часовий аналіз захворюваності хворобами крові та кровотворних органів.

Показники поширеності і захворюваності хворобами крові та кровотворних органів у Поліському, Іванківському, Рокитнянському, Вишгородському, Макарівському, Таращанському і Миронівському районах перевищували середньостатистичні обласні показники. Рівні захворюваності злоякісними хворобами системи крові суттєво не відрізнялися у районах Київської області, які вивчалися. Тобто, високі показники захворюваності на хвороби крові зафіксовані не тільки у тих дітей, які мешкають на забруднених радіонуклідами територіях, але і в інших регіонах Київської області.

В структурі виявленої патології анемії виявлялись у 15,2%, геморагічні діатези - у 3,4-3,8%, функціональні розлади в гемограмах (лейкопенії, лейкоцитозі, еозинофілії, лімфоцитозі) - у 20-28% випадків.

На підставі розроблених критеріїв сформована група пріоритетного нагляду та подальшого обстеження в кількості 339 осіб, що становить 29% від загальної кількості дітей.

Показано, що за останні роки змінився патоморфоз анемічних станів у бік збільшення полідефіцитних анемії над залізодефіцитними. Частота їх виявляємості однакова як на забруднених радіонуклідами територіях, так і в решті регіонів Київської області, що свідчить про вплив несприятливих факторів на їх розвиток. Патологія системи крові може бути обумовлена дією багатьох факторів, таких як спадкові, дефіцит вітамінів, білка. Враховуючи еколого-гігієнічний стан території Київської області, хвороби крові можуть бути також індуковані різними антропогенними та природними факторами. Співставлення показників забруднення ґрунтів з рівнем захворюваності населення хворобами крові та кровотворних органів дає змогу визначити причинно-наслідкові залежності.

У подальшому планується у дітей, відібраних для поглибленого обстеження, провести вивчення причинно-наслідкових залежностей між рівнями їх захворюваності на хвороби крові та кровотворних органів та забрудненням навколишнього середовища радіаційними і нерадіаційними факторами.



UA0000334

Вивчення аномалій аероіонного клімату в зонах радіоактивного забруднення ЧАЕС

Б.С.Прістер, А.С.Соболев, М.А.Чмирнов*, П.П.Голокоз*, М.Ф.Коломієць*, О.В.Коваленко

Український НДІ сільськогосподарської радіології, *СКТБ з ЕВ Наукового Центру "Інститут Ядерних Досліджень"

В останні роки в Україні досліджується іонізація повітряного середовища в зонах радіоактивного забруднення Чорнобильської АЕС.

Більшість аероіонів утворюється внаслідок розпаду природних радіоактивних речовин ґрунту, дії космічних променів та дії інших природних факторів.

Доведено, що іонізоване повітря в значній мірі впливає на фізіологічний стан живих організмів. Зміна кількості іонів у повітрі, співвідношення іонів різної полярності і рухомості веде до посилення або послаблення метаболічних процесів, зміни резистентності організму проти збудників хвороб і шкідливих факторів навколишнього середовища.

Досліджень, щодо виникнення аномалій аероіонного клімату внаслідок значного штучного забруднення ґрунтів радіонуклідами практично немає і тому проведено вивчення деформації аероіонного клімату на територіях, які зазнали радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС.

Одержані експериментальні дані свідчать, що аномально високій концентрації аероіонів відповідають відносно високі щільності забруднення ґрунту ^{137}Cs ; щільність забруднення участків в обстежених пунктах складає від 9.1 до 708.6 кБк/м² по ^{137}Cs .

В аероіонному кліматі радіоактивно забруднених територій спостерігаються аномалії двох типів: висока концентрація важких аероіонів обох знаків (такі аномалії просторово локалізовані); та перевищення концентрації позитивних аероіонів над концентрацією негативних. Так, при щільності забруднення участків 708.6 кБк/м² концентрація позитивних аероіонів дорівнювала $3.37 \cdot 10^3$ ел.зарядів/см³, негативних - $2.34 \cdot 10^3$; важких аероіонів: позитивних - $5.77 \cdot 10^4$, негативних - $5.38 \cdot 10^4$ ел.зарядів/см³. При щільності забруднення участків 9.1 кБк/м² концентрація позитивних аероіонів складала $2.24 \cdot 10^3$, негативних $2.20 \cdot 10^3$ ел.зарядів/см³; важких аероіонів: позитивних - $1.82 \cdot 10^4$, негативних - $1.66 \cdot 10^4$ ел.зарядів/см³.

Аномалії аероіонного клімату також є залежними від кліматичних та погодних умов. При вологості, що перевищує 90% аномальні зміни в аероіонному кліматі не досягають значних рівнів, в цей час коли при відносній вологості 70-80% аномальні зміни в концентрації можуть перевищувати в декілька разів.

Для вивчення можливого впливу на формування аномалій необхідні подальші дослідження розподілу забруднень ^{210}Pb , ^{63}Ni , ^{147}Pm , ^{90}Sr та продуктами радієвої і торієвої еманції, а також провести дослідження на забруднених територіях з високим природним рівнем іонізації в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.



UA0000335

Вивчення закономірності формування загально-соматичної захворюваності критичних груп дитячого населення, що постраждало внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС

Н.О.Король, Т.В.Трескунова, Т.А.Духота, І.А.Володіна, С.Г.Індіченко

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Структура дослідження епідеміологічного аналізу стану здоров'я критичних груп дитячого населення включає два підходи: описовий та аналітичний, який представлений у вигляді трьох напрямків: когортного, крос-секційного та випадок-контроль.

Модель кількісного розрахунку включає вимір ефекту і популяційного ушкодження. Ці два параметри аналітичної епідеміології представлені відносним та абсолютним порівнянням (відносний та атрибутивний ризик).

Дослідження проводяться на репрезентативно сформованих реєстрах критичних груп дитячого населення: евакуйовані (1912 дітей в т.ч. 632 дитини з дозою опромінення щитовидної залози 2 Гр і більше); опромінені in utero (332 дитини); народжені від учасників ЛНА (1057 дітей в тому числі 200 - від "ліквідаторів" 1986-1987 років); народжені від евакуйованих з дозою опромінення щитовидної залози 2 Гр і більше (172 дитини). Термін досліджень включає період з 1986-1996 років.

До кожної з критичних груп підібрані збалансовані за віком, статтю та основними соціальними характеристиками реєстри груп порівняння.

Динамічні дослідження основних популяційних показників вказують на погіршення здоров'я дитячого населення критичних груп.

Найбільш негативні зміни визначені за класом органів травлення, а також за захворюваннями, у патогенезі яких основним ланцюгом є зміни імунного стану (алергічні бронхіти, дерматити, коліти, імунodefіцитні стани).

Визначені наслідки, які будуть вивчатися з використанням аналітичних епідеміологічних підходів це: хвороби печінки, жовчного міхура, жовчних шляхів та підшлункової залози, гастрити; захворювання, основою яких є зміни імунного гомеостазу, невротичні стани; інвалідність та захворюваність, яка пов'язана з аварією.

Маніфестація непухлинної патології, яка не може бути пояснена рівнями опромінення, може розглядатися як наслідок дії вражаючих інших факторів Чорнобильської аварії, найбільш вагомими з яких психосоціальні. Механізмом соматизації нерадіаційних факторів Чорнобильської аварії, насамперед, психосоціального травмуючого впливу, можливо вважати розлад вегетативного гомеостазу, з рівнем нозологічного оформлення характерного для домінуючого відділу; таке припущення потребує аналітичних розрахунків та факторного аналізу конкретно детермінованої нозології, як результуючої ознаки. Такі розрахунки будуть проведені на наступних етапах.

Рекомендовано внесення уточнень до проекту "Наказу про встановлення зв'язку захворювання з впливом суми шкідливих чинників аварії":

1) внести до нозологічної частини "Наказу..." групу захворювань 270-279 - "Інші порушення обміну речовин та імунітету";

2) пункти - 3 та 4 "Примітки", які рекомендують пов'язувати з аварією тільки онкозахворювання у дітей IV групи обліку, виключити з "Наказу..."



UA0000336

Вивчення стану тимус- та еритропоетин залежної регуляції еритрону і імунного статусу організму дітей і дорослих, що зазнали впливу дії радіаційного фактору внаслідок аварії на ЧАЕС

М.Ф.Стародуб, Т.М.Селезньова, Л.В.Лазаренко, К.С.Терновий

Інститут біохімії ім. О.В.Палладіна НАН України, м.Київ

Досліджувався стан регуляторної ланки імунітету, виходячи з рівню тимічної сироваткової активності (ТСА) та наявності його інгібіторів (ІТСА) в крові юнаків і дітей, що були евакуйовані, та дітей, які народилися в сім'ях осіб, що приймали участь у ліквідації аварії на ЧАЕС. Проаналізовано також стан такої регуляторної ланки еритрону, як активність еритропоетину у дорослих, що постраждали внаслідок зазначено аварії.

Всього обстежено 63 здорових дітей; 55 юнаків, евакуйованих у дитячому віці з зони ЧАЕС, та 50 дітей, народжених після 1986 р. у сім'ях ліквідаторів аварії на ЧАЕС. Вік обстежених від 2 до 21 років. Рівень активності еритропоетину проаналізовано у 15 донорів та 33 осіб, учасників ліквідації аварії.

Весь масив накопичених даних однозначно свідчить про суттєве зниження рівня ТСА у дітей, евакуйованих з зони ЧАЕС у 1986 році, яке обумовлене появою ІТСА. Такі зміни в імунологічному захисті організму носять стійкий характер, тому що зберігаються на протязі значного проміжку часу, що минув з дня катастрофи. При порівнянні стану системи регуляції імунітету у групах дітей евакуйованих з зони ЧАЕС з юнаками, евакуйованими в дитинстві, спостерігається ще більший її розлад в останній групі. Так, середні показники рівня ТСА у них знижувались порівняно з показниками дітей евакуйованих з забруднених територій; збільшувалась кількість юнаків з невизначеним рівнем ТСА та з наявністю ІТСА (48 та 71%, відповідно).

Порівняння стану системи регуляції імунітету у групах дітей евакуйованих з зони ЧАЕС, та дітей, народжених в сім'ях ліквідаторів показує ще більш драматичні її зміни в останній групі. Середні показники рівню ТСА у таких дітей знижені порівняно з показниками у дітей евакуйованих з забруднених територій; збільшена кількість дітей з наявністю ІТСА (48 та 67%, відповідно); значно зменшується кількість дітей (29 та 15%, відповідно), у яких не було виявлено ІТСА. Серед дітей, що були народжені від батьків-ліквідаторів аварії на ЧАЕС, наявність ІТСА, як і серед представників інших груп, пов'язана з розвитком у них різного виду хронічних захворювань.

Попередніми дослідженнями виявлено підвищений (в середньому на 20%) рівень еритропоетину в крові учасників ліквідації аварії на ЧАЕС порівняно з його значенням у донорів.



UA0000337

Вивчення цитогенетичних змін в лімфоцитах крові великої рогатої худоби, яка тривалий час знаходиться на забрудненій радіоактивними речовинами (РР) території

М.М.Лазарєв, О.М.Павлова

Український НДІ сільськогосподарської радіології

Внаслідок впливу іонізуючої радіації та техногенних факторів виникають різні генетичні порушення в соматичних і статевих клітинах. Соматичні мутації (генні і хромосомні) у спадок не передаються, але можуть вносити свій вклад у збільшення кількості набутих захворювань. Мутації в статевих клітинах спричиняють спадково обумовлені форми патології.

Метою наших досліджень було вивчення впливу радіаційної ситуації, що склалась внаслідок аварії на ЧАЕС, на зміну частоти мутацій в соматичних клітинах (лімфоцитах периферичної крові) сільськогосподарських тварин, які утримуються на території з різною щільністю забруднення радіоактивними речовинами.

Цитогенетичними дослідженнями великої рогатої худоби, проведеними в 1991-1994 роках, встановлено, що в лімфоцитах периферичної крові корів і телят мають місце аберації хромосомного і хроматидного типів. В співвідношеннях між абераціями різних типів з часом намітився зсув в бік пошкоджень хроматидного типу. Так, в 1991 року це співвідношення було зсунуто на користь аберацій хромосомного типу, а в 1993-1994 рр. хроматидних пошкоджень, причому, така картина спостерігалася у тварин, що належать як дослідним, так і контрольним господарствам. Кількість абераційних клітин розрізнялася по роках і мала значну індивідуальну мінливість. В 1991 році цей показник знаходився в межах від 0 до 17,4%, а в середньому по вибірці - 5,27%. До 1994 року кількість аберацій на 100 клітин зменшилась і знаходилась в межах від 0 до 5% і в середньому склала 2,6%.

Дослідження тварин за віком показали, що з часом (з 1991 по 1993 рік) відзначається збільшення відсотку абераційних кліток у молодих тварин.

І у корів, і у телят в 1991 - 1994 роках спостерігали не більше одного порушення на клітину. В 1992 році відзначали метафази з багаточисельними абераціями.

Аберації хроматидного типу були представлені, в основному, одиночними ацентричними фрагментами, але треба відзначити, що у дослідних і контрольних тварин в 1993-1994 роках були виявлені складні хроматидні обміни.

Аберації хромосомного типу включали весь спектр хромосомних порушень (парні фрагменти, кільця, дицентрики і симетричні транслокації). Парні фрагменти складали основну масу аберацій хромосомного типу на протязі всього періоду дослідження. Дицентрики і центричні кільця були виявлені тільки в групі корів, які підпали під дію радіоактивної хмари. В 1993 і 1994 роках у всіх дослідних тварин обмінні аберації хромосомного типу були представлені симетричними транслокаціями, які представляють небезпеку для життєдіяльності клітини тому, що такі порушення зберігаються в процесі ділення клітини. І якщо таке порушення має стволова клітина кісткового мозку, це може привести до появи клонових клітин з такою ж аберацією.

Таким чином, в крові великої рогатої худоби, яка одержала в післяаварійний період біля 100 сГр на організм і біля 4000 сГр на щитовидну залозу спостерігали підвищення цитогенетичних порушень в гострій період після аварії і підвищення цих порушень у віддалені строки, а стабільні аберації в окремих клонах клітин говорять про наявність генетичного ризику для нащадків і тому потребують додаткового дослідження в процесі розвитку тварини.



UA0000338

Вивчення умов проживання осіб, які тимчасово поселилися у населених пунктах Зони відчуження

І.І.Карачов, Л.І.Наговіцина, І.В.Какура, Н.Д.Семенюк, М.Д.Маленко, В.В.Станкевич,
Л.Ф.Єрусалимська, Р.Г.Нікула, Л.М.Шмаргун, О.В.Федоренко, В.Д.Вохмеков, Г.Н.Гладков

Український науковий гігієнічний центр МОЗ України, Санітарно-епідеміологічна станція медико-санітарної частини № 16

Особи, які тимчасово поселилися та певний час проживають у населених пунктах Зони відчуження, можуть розглядатися як біологічна модель хронічного внутрішнього та зовнішнього опромінювання в умовах пролонгованого у часі впливу багатьох факторів, з яких психологічний та соціальний займають одне з провідних місць.

В теперішній час у 17 населених пунктах проживає близько 900 осіб, з яких 20% працюючі, в тому числі й у різних закладах Зони відчуження.

Радіаційно-гігієнічний стан вивчений у 12 населених пунктах (с.с.Куновате, Оташів, Городище, Опачичі, Паришев, Ладижичі, Теремці, Рудня-Іллінівська, Іллінци, Лубянка, Терехи та Андріївка), в тому числі досліджена ступінь забрудненості повітря, ґрунту, води та рослинності радіонуклідами цезію-137, стронцію-90, плутонію-238,239,240. Оцінена ступінь забрудненості об'єктів навколишнього середовища хімічними та біологічними речовинами.

Визначені дози внутрішнього та зовнішнього опромінювання осіб, які проживають у населених пунктах Зони відчуження.

Встановлено, що вміст радіонуклідів стронцію-90 та цезію-137 в овочах та фруктах, вирощених на приватних садибах, не перевищує ВДУ-91.

Гама-фон садиб не перевищує контрольних рівнів, встановлених для 4 зони спецрежиму.

Коливання щільності забруднення приватних садиб цезієм-137 і стронцієм-90 в населених пунктах Зони відчуження досягає кількох разів між різними селами (1.1-3.9 Ки/км² та 1.6-3.4 Ки/км² відповідно). Подібна ситуація спостерігається і біля загальних колодязів, де не ведуться сільськогосподарські роботи. Тому кількість ізотопів у ґрунті біля криниць дещо більше, ніж на садибах (0.4-12.6 Ки/км² та 0.6-17.2 Ки/км² відповідно). Щільність забруднення стронцієм ґрунтів нижча в порівнянні з цезієм.

Концентрація ізотопів стронцію, цезію та плутонію в повітрі нижче ПК_Б. Концентрації плутонію нижчі на 3-4 ступені і становлять величину $0.0029 \cdot 10^{-6}$ Бк/л⁻¹, але наявність плутонію в повітрі населених пунктів становить інтерес з точки зору вклада в дозу внутрішнього опромінювання (інгаляційна компонента).

Концентрація стронцію-90 та цезію-137 у воді шахтних колодязів досягає рівнів 0.02-3.6 Бк/л⁻¹ та 0.06-2.6 Бк/л⁻¹ відповідно, але ці концентрації нижче даних ВДУ-91 і тим паче ПК_Б за НРБ 76/87.

У воді шахтних колодязів населених пунктів зони виявлено свіже фекальне забруднення. З 30-ти обстежених колодязів у літню і осінню пори року за колі-титром чистими виявилися 15.0%, забрудненими - 55.0%, дуже забрудненими - 30.0%. В аерозолях повітря метали (мідь, нікель, хром, кобальт, кадмій) нижче ГПР у 10-100 разів; завислі речовини - нижче ГПР у 2-10 разів. Але в засушливі сезони завислі речовини (пил) можуть перевищувати ГПР у 1.5-2.0 рази.

Таким чином, не зважаючи на те, що виявлено відносно стабільний стан радіоактивних речовин у зовнішньому середовищі населених пунктів Зони відчуження, якість води шахтних колодязів викликає занепокоєння, бо може привести до епідзахворювань.

Взаємодія радіонуклідів з ґрунтовою вологою і кислотами ґрунтів, а також високе зволоження цього району, призводять до змінення форм знаходження ізотопів у природньому середовищі. Це призведе до збільшення відсотка водно-розчинних та іоно-замінюваних форм, які з інфільтраційними потоками досягають рівня ґрунтових вод, стояння яких у цьому регіоні високе.



UA0000339

Вивчити і оцінити інформаційну стратегію післячорнобильського періоду ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС. Розробити і науково обґрунтувати ефективність інформаційних технологій

А.Р.Уваренко, В.А.Приліпко, О.М.Літкевич, В.І.Федорченко, Ю.Ю.Озерова, Л.А.Тарасова,
В.І.Белінська

Центр соціологічної експертизи та прогнозу (ЦСЕП)

Результати проведеного соціологічного дослідження, що базувалося на вивченні інформаційного поля, яке сформувалося внаслідок Чорнобильської аварії, та пошуку окремих інформаційних технологій у світовому документальному потоці, свідчать:

1. Проблема інформування населення про аварії на ядерних об'єктах науково не розроблена, система інформаційних технологій у вітчизняній практиці відсутня. Інформаційне забезпечення населення про аварію на Чорнобильській АЕС було безсистемним з суттєвими дефектами інформаційних процесів. Чинники, які погіршують та деформують інформаційне забезпечення населення в умовах ядерної катастрофи, наступні: неповнота інформації (41,9%), несвоєчасність інформування (39,5%), необ'єктивність (11,5%), суперечливість (8,1%), незрозумілість (11,4%). В перший день після аварії на ЧАЕС одержали інформацію тільки 10,4% населення, причому, головним чином, з неофіційних джерел (68,7%). Респонденти вважають, що інформацію про заходи при аварії на атомному

об'єкті, в першу чергу, повинні надавати управлінські структури МОЗ України (50,2%). Інформаційні матеріали повинні подаватись українською та російською мовами.

2. Найбільшим попитом у населення користується режим інформування "запит-відповідь" (54,8%) і режим "обов'язкової необхідності" (24,5%). Але логічний аналіз такої думки респондентів показав, що першочергове інформування населення при аварії на ядерному об'єкті із застосуванням режиму "запит-відповідь" не можливо через відомі причини. У цьому випадку (ситуації) на перший план виступає режим "обов'язкової необхідності" або інший, що у своїй змістовій структурі має оперативність охоплення максимальної кількості населення, доступність інформації та використання найбільш раціональних і ефективних засобів комунікації ("вибірковий розподіл інформації" - 15,7% та режим "диференційованого інформування" - 12,9%).

При інформуванні населення у більш пізніші строки про ситуацію на ядерному об'єкті та про рекомендації щодо захисту від агресивної дії радіаційного фактору, прийнятні інші режими інформування, зокрема, режим "вибіркового розподілу інформації" та режим "диференційованого забезпечення". Зауважимо, що тільки біля 13,0% - 16,0% респондентів звернули увагу на згадані режими інформаційних процесів.

3. Варто визначити, що при формуванні моделі-схеми інформаційного забезпечення населення про аварію на ядерному об'єкті, слід враховувати режими інформаційного забезпечення у відповідності до часу інформування, категорії (груп) населення, мети інформування та застосування засобів комунікації. Інші умови інформування, які можуть бути передбаченими або непередбаченими, суттєвого значення у виборі режимів інформування не мають.

Одержані результати першого року виконання досліджень, що визначаються вивченням інформаційної потреби населення, обумовлюють необхідність на цій основі розроблення технології інформування населення про екстремальні ситуації на ядерних об'єктах з урахуванням категорії споживачів інформації та наступне апробування окремих інформаційних технологій. Стало необхідністю вивчення існуючої мережі інформаційних органів та структур, їх функціональних особливостей та місця в формуванні інформаційного поля при аварії на ядерних об'єктах.



UA0000340

Визначення пріоритетів змін і розробка рекомендацій по обстеженню і лікуванню постраждалих з гіпертонічною хворобою у віддалений після катастрофи період

І.М.Хомазюк, Н.В.Амбарцумова, О.С.Ковальов, О.М.Настіна, С.В.Чебанюк

Науковий центр радіаційної медицини АМН України, Інститут клінічної радіології

Протягом всього періоду, що минув після Чорнобильської катастрофи, проблема гіпертонічної хвороби (ГХ) у постраждалих залишається однією з найбільш пріоритетних. Поширеність ГХ в кінці першого десятиріччя перевищувала 1700 на 10000 постраждалих. Переважно це особи працездатного віку. Незважаючи на досягнення сучасної антигіпертензивної терапії, залишається достатньо значимою частота розвитку при ГХ інфаркту міокарда та мозкового інсульту. У цьому зв'язку були визначені пріоритетні клінічні та морфологічні зміни у постраждалих з ГХ і на їх основі розроблені рекомендації щодо їх обстеження та лікування у віддалений після катастрофи період.

Обстежено 393 постраждалих з ГХ. Система дослідження включала опитування за стандартним опитувальником, аналіз радіаційного впливу і профілю факторів ризику, двочасову тонометрію, фізикальне, електро-, ехо- та доплеркардіографічні дослідження, велоергометрію. Здійснено автоматизований аналіз результатів досліджень за допомогою комп'ютера IBM 486, програми Quattro Pro, 5.0, фірми Borland International Inc.

Як показали результати досліджень, перебіг та кінець ГХ у постраждалих перш за все визначали рівень та варіабельність артеріального тиску, ремоделювання серця, стап кардіоваскулярної функції, профіль факторів ризику. М'яка та помірна форми ГХ становили 86,2% всіх випадків. Ремоделювання серця характеризувалося переважно концентричною гіпертрофією лівого шлуночка, наступною дилатацією його порожнини та суміжної камери

лівого передсердя. Можливість регресії цих змін залишається дискусійною. Найбільш раннім проявом кардіоваскулярної дисфункції у постраждалих була зміна діастолічної функції лівого шлуночка. Фактори ризику ГХ виявлено у 70%, у 57.2% випадків їх було 3 і більше. За виключенням спадкоємної схильності та віку, це були модифіковані фактори ризику. На основі вивчення пріоритетних змін визначені найбільш інформативні діагностичні критерії їх оцінки. Розроблено пропозиції щодо диференційного здійснення лікувальних заходів у постраждалих з ГХ, оцінено межі і можливості використання антигіпертензивних і гіполіпідемічних препаратів, немедикаментозної терапії. Гіпотензивний ефект застосування антагоністів кальцію зареєстрований у 77%, бета-блокаторів - у 77.9%. Найбільш ефективне застосування препаратів нового класу - інгібіторів ангіотензинконвертуючого ферменту (85.7%). Особливо важливо, що застосування їх у хворих з діастолічною дисфункцією супроводжувалося її відновленням. У зв'язку з тим, що у більшості хворих з ГХ вміст холестерину перевищував 5 моль/л, а при гіперхолестеринемії у 2 рази частіше виявляли ГХ. Велике значення для цих хворих має гіполіпідемічна терапія. Враховуючи, що сполучення підвищеного артеріального тиску з гіперхолестеринемією, може бути проявом загального спадкового синдрому, очевидна необхідність активного впливу. Результати досліджень показали, що при гіперхолестеринемії 1-2 рівнів можна розраховувати на ефективність дієти. При недостатній її ефективності доцільно застосування гіполіпідемічних препаратів. Сполучення медикаментозної терапії з дієтотерапією і фізичними тренуваннями забезпечувало більш виражений ефект при меншій дозі антигіпертензивних препаратів. Через 4 тижні від початку регулярних фізичних тренувань фізична працездатність підвищувалась у середньому на 30%. Але серйозною проблемою немедикаментозного лікування і корекції фізичної працездатності у постраждалих залишається їх активна участь у здійсненні цих заходів. За результатами дослідження розроблені методичні рекомендації "Рекомендації по обстеженню та лікуванню постраждалих з гіпертонічною хворобою у віддалений після Чорнобильської катастрофи період", спрямовані на збереження здоров'я постраждалих з гіпертонічною хворобою.



UA0000341

Використання гастроцепіну в лікуванні хворих на виразкову хворобу дванадцятипалої кишки, які брали участь у ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС

Д.М.Якименко, Г.З.Мороз, Е.О.Саркісова, С.В.Мірошніченко

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Лікування виразкової хвороби дванадцятипалої кишки у осіб, які брали участь у ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС, є актуальною проблемою як клінічної радіології, так і клініки внутрішніх захворювань.

Нами було обстежено та проліковано 80 хворих на виразкову хворобу дванадцятипалої кишки, які брали участь у ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС у 1986-1987 рр., та у яких захворювання виникло в перші роки після опромінення. Всі хворі були чоловічої статі, віком від 30 до 55 років. Доза отриманого іонізуючого опромінення становила від 0,6 до 55,6 сЗв, але у більшості хворих була невідомою.

Верифікація діагнозу та контроль за проведенням лікуванням проводились методом езофагогастроуденофіброскопії. Переважаючі механізми регуляції продукції кислоти оцінювались за допомогою атропінового тесту, за результатами якого визначався напрямок патогенетичного лікування виразкової хвороби дванадцятипалої кишки.

Хворі отримували гастроцепін за різними схемами. В першій групі, яка отримувала гастроцепін протягом 21 дня по 50 мг двічі на добу, у всіх хворих з атропінчутливим типом секреції спостерігалась позитивна динаміка. У 68,8% хворих виразки загоїлись, у решти зменшились в розмірі, або на місці виразки залишились ерозійні ушкодження слизової оболонки дванадцятипалої кишки.

В другій групі, де хворі отримували гастроцепін по 50 мг на добу, повне загоєння виразкового дефекту було лише в 25% випадків. У 75% хворих другої групи при контрольній езофагогастроуденофіброскопії були виявлені зменшена в розмірі виразка та ерозійні

ушкодження. Слід зазначити, що при лікуванні зменшеною дозою гастропепіну теж спостерігалась позитивна динаміка як суб'єктивних, так і ендоскопічних ознак захворювання. В той же час, у жодного хворого з атропіннегативною реакцією лікування гастропепіном не супроводжувалось загоєнням виразкового дефекту.

Індивідуальний аналіз випадків неповної ендоскопічної ремісії захворювання у хворих з атропінчутливим типом секреції засвідчив, що у цих хворих перебіг виразкової хвороби був важким, або неперервно-рецидивуючим, супроводжувався вираженням астено-невротичним синдромом. В цих випадках необхідно доповнювати терапію гастропепіном та препаратами, що покращують метаболізм клітин та корегують психоневрологічні порушення.

Вивчення результатів ендоскопічного дослідження та суб'єктивного статусу хворих після лікування гастропепіном свідчить, що навіть при загоєнні виразкового дефекту залишалися ознаки запалення слизової оболонки антрального відділу шлунку та дванадцятипалої кишки, що може бути пов'язано з вираженою інвазією *Helicobacter pylori* і потребує відповідного лікування.



UA0000342

Динаміка здоров'я (психофізичного, психічного, соціального, духовного) дітей і підлітків, що проживають в зонах підвищеного контролю

О.Киричук

АПН України

Емпіричне дослідження та лонгітюдне відстеження особливостей розвитку індивідуальності дитини, її психофізичної, психічної, соціальної та духовної сфер в умовах постчорнобильської катастрофи, що проводиться в рамках Національної програми "Діти України", затвердженої Указом Президента України 18 січня 1996 року — має не стільки науково-дослідницьку, скільки соціально-практичну спрямованість. Побудова, на основі отриманих емпіричних даних, системи психолого-педагогічних засобів "особистісного захисту" дитини має високу соціальну значущість, вона спрямована на вирішення питань, що турбують не лише громадськість окремих регіонів, а й сучасне світове співтовариство в цілому.

Відповідно до календарного плану протягом 1996 року науковий колектив працював над розробкою теоретико-методологічних основ Концепції моделі моніторингу розвитку індивідуальності дитини в умовах еколого-антропологічної кризи. Ряд соціальних, технічних, власне екологічних, економічних і навіть політичних проблем, що виникли внаслідок аварії, створили специфічну ситуацію розвитку індивідуальності дитини, формування її як особистості, виховання громадянина демократичного суспільства.

Зважаючи на результати досліджень ТТК протягом 1991-1995 рр, є підстави вважати, що для побудови системи психолого-педагогічних засобів корекції відхилень в розвитку індивідуальності дитини, її соціально-психологічного захисту виключно важливе значення має відслідковування розвитку індивідуальності в певній системі, взаємозв'язках і взаємообумовленості чотирьох її сфер — психофізичної, психічної, соціальної та духовної протягом тривалого часу.

Пропонується орієнтовна теоретична модель здійснення моніторингу індивідуальних ознак розвитку дитини. Основними змістовними складовими моделі виступають сутнісні елементи суб'єктивного ставлення дитини до свого здоров'я (в широкому розумінні цього слова), що впливають на формування образу "Я". Неадекватність сприймання себе формує певні захисні механізми, стимулює компенсаторну або ж гіперкомпенсаторну активність, що не сприяє особистісній гармонізації, утруднює контакти з іншими людьми, заважає навчанню, професійній орієнтації, формуванню навичок саморегуляції.

В майбутньому, відповідно до теоретичної моделі, у дослідженні мають застосовуватись адаптовані пояснювальні моделі окремих складових розвитку дитини (психофізичного, психічного, соціального та духовного) у відповідності до кожного окремого вікового періоду тощо, оскільки представлені теоретичні моделі складових розвитку мають узагальнений характер у відповідності до поняття "психологічного цілого". Отже, робочі

моделі моніторингу за окремими складовими матимуть прикладний характер і будуть зорієнтовані на конкретний вік.

За результатами дослідження будуть визначатись інтеграл: психофізичного, психічного, соціального та духовного розвитку. На основі синтетичного аналізу визначатиметься сукупний інтеграл розвитку дитини, будуватимуться експрес-методики для практичного використання педагогами та соціальними працівниками. По всіх визначених напрямках дослідження продовжується орієнтовний набір діагностичних методик та їх валідація.



Динаміка показників первинної та загальної захворюваності військовослужбовців-учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС при тривалому спостереженні

М.П.Захараш, Н.В.Іванова, А.М.Кравченко, Р.В.Терещенко, Л.Л.Шматко

Військово-медичне управління СБ України

Нами вивчені показники захворюваності зазначених осіб в період з 1981 по 1994 роки. При цьому потрібно відмітити, що всі вони проходили щорічні поглиблені огляди з проведенням однотипних досліджень як в до-, так і в післяаварійному періоді. Ми вивчали епідеміологічні показники захворюваності зазначених контингентів з аналізом цих показників за два періоди: 1 період - з 1981 по 1985 р.р., 2 період - з 1986 по 1994 р.р. Всіх військовослужбовців - ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС (ВС-ЛНА) розділили на дві групи, залежно від часу участі в ЛНА та дози зовнішнього опромінення (до 25 сЗв та більше 25 сЗв), що виставлена в документах. Практично всі ВС-ЛНА з дозою зовнішнього опромінення рівною чи більшою 25 сЗв були ЛНА 1986 р., і ми надалі, говорячи про групу ВС-ЛНА з дозою зовнішнього опромінення, передбачаємо учасників ЛНА 1986 р. В контрольну групу відібрали 300 ВС-киян, що не брали участі в ЛНА, але знаходились в той період і до цього часу в м.Києві. Таким чином, було сформовано групи, які можна зіставити за віком, статтю, професійними обов'язками, з тривалим і однотипним спостереженням в одному медичному закладі з однаковим обсягом щорічних диспансерних обстежень, тобто має місце стабільна організована популяція ВС-ЛНА з багаторазовим обстеженням. Результати аналізу проведених досліджень свідчать про неухильне зростання показників первинної захворюваності та поширеність у всіх групах, які порівнюються, в післяаварійному періоді спостереження.

Середня тривалість одного випадку тимчасової непрацездатності також зросла в післяаварійному періоді у всіх групах спостереження і, особливо, в групі ВС-ЛНА 1986 року участі. Середня тривалість тимчасової непрацездатності до аварії становила 6,28 днів (коливання 4,5-6,5 днів), у післяаварійному періоді дорівнює 9,21 дня (коливання 6,5-10,9 днів). Наведені дані свідчать про істотне погіршення стану здоров'я ВС-ЛНА з дозою зовнішнього опромінення > 25 сЗв - вони частіше хворіють, строки їх лікування вдвічі більші, ніж у контрольній групі.

Найважливішим показником стану здоров'я за даними поглибленого щорічного обстеження є індекс здоров'я, тобто здорові та практично здорові особи. У післяаварійному періоді в контрольній групі він становив 57,7%, в групі ЛНА - всього 30,8%, зберігається тенденція переходу співробітників-ЛНА з 1 групи здоров'я до 2 і 3 груп у зв'язку з погіршенням у них показників здоров'я.

З числа ЛНА 0,86% (в 1994 р. - 0,8%) було визнано інвалідами внаслідок патології, що пов'язана з роботами по ліквідації аварії в 1986 році. Середній вік пацієнтів, що стали інвалідами, склав в 1995 році $54,3 \pm 1,6$ років. Причиною інвалідності в 1995 р. стали хвороби кровообігу (ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба, постінфарктний кардіосклероз, атеросклероз судин головного мозку, дисциркуляторна енцефалопатія- 75%), хвороби органів травлення (хронічний панкреатит з частими та тривалими загостреннями - 8,3%, виразкова хвороба 12-палої кишки, хронічний рецидивуючий перебіг з вираженим больовим синдромом

- 8,3%) - 16,6%, хвороби крові та кровотворних органів (серитремія 2 ст., часто рецидивуюча форма - 8,3%).



UA0000344

Еколого-гігієнічна оцінка територій, прилеглих до населених пунктів, які розташовані на забруднених радіонуклідами територіях

А.Ю.Романенко, Л.К.Байда, А.І.Костенко, Л.П.Грицак

Науковий Центр радіаційної медицини АМН України

В умовах повсякденного життя на здоров'я населення, яке проживає на територіях, постраждалих від аварії на ЧАЕС, крім радіації, можуть здійснювати вплив і інші фактори навколишнього середовища не радіаційної природи (пестициди, важкі метали та ін.).

Основною спеціалізацією народного господарства більшої частини районів, постраждалих від аварії на ЧАЕС, являється сільськогосподарське виробництво. У зв'язку з цим провідними антропогенними джерелами забруднення навколишнього середовища можуть бути пестициди і мінеральні добрива, які у реально існуючих концентраціях здатні спричинити несприятливий вплив на організм людини.

Проведений збір інформації про використання пестицидів на території районів Київської, Житомирської, Рівненської областей, які постраждали від аварії на ЧАЕС. Результати аналізу свідчать про те, що в перші роки після аварії використання пестицидів у контрольованих районах практично не відрізнялось від доаварійного періоду і було на рівні 2-3 кг/га у перерахунку на діючу речовину. У середньому використовувалось 60-70 препаратів різних хімічних класів, які за своїми токсиколого-гігієнічними властивостями могли бути небезпечними для здоров'я населення (стійкі у навколишньому середовищі, здатні накопичуватись у біосередовищах, спричиняти віддалені ефекти).

Порівняльний аналіз територіальних навантажень пестицидами та асортиментного складу, який використовувався до (1984 р.) і після аварії на ЧАЕС (1995 р.) на території контрольованих районів визначив, що у 1984 році інтенсивність їх застосування складала 2,2, у 1995 - 0,16 кг/га на діючу речовину. У 1984 році у господарствах контрольованих районів було використано 51, у 1995 р. - 41 різних пестицидів. Одночасно із зниженням територіальних навантажень відмічаються певні зміни асортиментного складу використаних пестицидів. Разом з тим у 1984 і 1995 роках найбільшу питому вагу займали препарати, які згідно з гігієнічною класифікацією відносились до групи помірно стійких та стійких сполук.

Зниження рівнів використання пестицидів у 1995 році, у порівнянні з доаварійним періодом, пов'язане із заходами, прийнятими на державному рівні, спрямованими на обмеження і заборону застосування пестицидів на територіях, постраждалих від аварії на ЧАЕС, крім того, фінансовою неспроможністю господарств у придбанні пестицидів і появою препаратів нового покоління з меншими нормами витрат. Ці препарати недостатньо вивчені за токсиколого-гігієнічними характеристиками і віддаленими ефектами при сумісній дії з радіацією, що створює небезпеку їх застосування на територіях, постраждалих від аварії. При поліпшенні економічних умов господарств використання пестицидів буде зростати, що може спричинити негативний вплив на стан навколишнього середовища і здоров'я населення.

Таким чином, результати роботи свідчать про те, що при оцінці впливу навколишнього середовища на здоров'я населення, постраждалого від аварії на ЧАЕС, потрібно, крім радіації, враховувати у динаміці значення факторів, які характеризують еколого-гігієнічний стан прилеглих до населених пунктів територій (використання агрохімікатів, вміст важких металів у ґрунті тощо). Це дозволить визначити пріоритетні чинники радіаційного і нерадіаційного походження, розробити заходи, спрямовані на зменшення їх шкідливого впливу. Результати цих досліджень будуть покладені в основу організації довгострокового еколого-гігієнічного і клініко-епідеміологічного моніторингу за станом навколишнього середовища та здоров'ям населення.



Епідеміологічний аналіз і оцінка стану здоров'я дітей та осіб, які зазнали тривалого хронічного опромінення малими дозами радіації внаслідок аварії на ЧАЕС

А.Ю.Романенко, О.І.Бомко, О.В.Кучер, А.О.Бомко, С.В.Лісовенко

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Питання про тривалий вплив радіаційного фактора на організм людини, насамперед дітей, становлять предмет наукових дискусій. Дослідження, проведені за 10 років, що минули з моменту аварії, підтвердили, що проблема всебічного вивчення впливу малих доз радіації потребує тривалого динамічного спостереження за постраждалими протягом 30-50 років з моменту експозиції. Кількість одиниць спостереження повинна бути великою. Наукове дослідження, яке ми проводимо, відповідає цим вимогам. Його мета виявити закономірності у змінах стану здоров'я дітей та осіб, опромінених у дитячому віці внаслідок аварії на ЧАЕС, переважно у діапазоні малих доз.

Когорту, що вивчається, становлять 10 тис. осіб 1972-1986 рр. народження, які зазнали безпосереднього впливу радіаційного фактора, проживають на забруднених територіях протягом 10 років (1986-1996 рр.) і перебувають на обліку у Державному реєстрі постраждалих України. Когорта стратифікована за віком, діапазон якого становить 7-14 років на час дослідження, тобто 0-7 років на момент аварії. Тип дослідження - проспективний.

Проведено оцінку накопичених за 10 років середньогрупових повікових доз внутрішнього та зовнішнього опромінення за зонами проживання, які сформовано за критерієм щільності забруднення ґрунту радіоактивними ізотопами. На територіях, де щільність забруднення ґрунту більше 15 Ки/км^2 , середньогрупова доза внутрішнього і зовнішнього опромінення становить більше 50 мЗв у 48% дітей; від 10 до 50 мЗв - у 52%. При щільності забруднення 5 - 15 Ки/км^2 - 91% дітей має дозу 10 - 50 мЗв. При щільності забруднення від 1 до 5 Ки/км^2 - 73% дітей мають дозу до 10 мЗв. У дослідження, як порівняльну підкогарту, включено евакуйованих з 30 - км зони дітей, як групу, що зазнала гострого впливу радіаційного фактора. Середньогрупова доза опромінення дітей в цій підкогорті становить 22-120 мЗв.

Проведено порівняльну оцінку захворюваності в межах груп з різним рівнем накопиченої дози за вперше виявленими випадкам захворювань за даними банку Державного реєстру постраждалих України та поліклініки радіаційного реєстру.

Застосування методів епідеміологічного дослідження показало, що у евакуйованих дітей, у порівнянні з дітьми, що проживають на територіях забруднених радіонуклідами, виявлено зріст захворюваності нервової системи та органів чуття, у т.ч. вегето-судинну дистонію; хвороби органів дихання, зокрема гострі респіраторні інфекції. Крім того, у цій же підкогорті виявлено тенденцію зростання рівня захворюваності онкопатологією, у т.ч. злоякісними новоутвореннями.

Відзначено достовірне підвищення рівня захворюваності за класом "Хвороби крові та кровотворних органів", у т.ч. залізодефіцитних анемій; "Психічні розлади"; "Хвороби органів травлення", у т.ч. хвороби печінки та жовчовивідних шляхів у дітей, які проживають на територіях зі щільністю забруднення ґрунту більше 15 Ки/км^2 , порівняно з підкогортами проживаючих на територіях з меншою щільністю забруднення.

Таким чином, серед дитячого населення, яке постраждало внаслідок аварії на ЧАЕС і зазнало безпосереднього опромінення, пріоритетному спостереженню підлягають евакуйовані діти та особи, які проживають на територіях забруднених більше 15 Ки/км^2 і мають накопичену за 10 років дозу більше 50 мЗв.

За матеріалами дослідження видані методичні рекомендації "Організація довгострокового моніторингу стану здоров'я дітей, постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС".



Епідеміологічний аналіз і оцінка стану здоров'я критичних контингентів населення, яке постраждало внаслідок аварії на ЧАЕС, на основі тривалого моніторингу

В.О.Бузунов, Н.П.Страпко, М.І.Омельянець, А.Є.Присяжнюк, Н.О.Король

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

З метою комплексної епідеміологічної оцінки стану здоров'я учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС (УЛНА) та їх дітей, які народилися після аварії, проведено дослідження і дискримінативний аналіз захворюваності непухлинними хворобами в когорті УЛНА 1986-1987 рр. та поширеності чинників ризику, тенденції та особливостей захворюваності УЛНА зі злоякісними новоутвореннями за період 1986-1994 рр. за даними Державного реєстру України населення, яке постраждало в результаті Чорнобильської катастрофи (ДРУ), смертності та оцінка стану верифікації причин смерті на підставі патологоанатомічних розтинів померлих УЛНА. Створено реєстр дітей, які народилися від УЛНА, розроблено структуру епідеміологічного дослідження наслідків трансгенеративного опромінення, запропоновано систему обліку.

Встановлено, що чисельність осіб, включених у ДРУ УЛНА становить 46.1% від чисельності осіб, які отримали статус УЛНА згідно чинного законодавства. За період з 1986 по 1994 рр. у ДРУ накопичено інформацію про ліквідаторів із загальною кількістю прожитих 433 203 людино-років спостереження. За цей період у реєстр внесено дані про 921 випадок виникнення злоякісних новоутворень. Рівень захворюваності ліквідаторів хворих на злоякісні хвороби не перевищує ці показники серед населення. У них не відзначалося зростання випадків гострого лейкозу, мієлоїдного лейкозу і множинної мієломи, проте виявлено вірогідне збільшення захворюваності на рак щитовидної залози, рівень якої досягає 5,3 на 100 тис. чоловік, що в 2-3 рази більше, ніж серед населення відповідних вікових груп. Це може бути пов'язане з радіаційним впливом.

У когорті здорових на момент участі в ліквідації наслідків аварії (ЛНА) ліквідаторів 1986-1987 рр. спостерігалось щорічне зменшення частки здорових осіб (до 15,8% у 1995 р.) і збільшення хворих на хронічні хвороби (до 60,2% у 1995 р.). Найбільш значні темпи приросту хронічної непухлинної патології, виявленої вперше, та найвищі її рівні спостерігались у 1991 та 1992 рр. Це було особливо характерним для хвороб нервової системи, органів травлення, системи кровообігу, ендокринної і кістково-м'язевої систем. Відзначена певна залежність формування захворюваності хронічними непухлинними хворобами від дози опромінення та вираженості деяких чинників ризику нерадіаційної природи. Вірогідно більш високий рівень кумулятивної захворюваності, особливо за класами хвороб органів травлення, системи кровообігу, психічних розладів, нервової і сечостатевої систем, відзначається у УЛНА з дозами опромінення, які перевищують 250 мГр. Ця різниця не залежить від вікової структури в групах спостереження.

Виявлено, що у 50% померлих із числа УЛНА дані патолого-анатомічного діагнозу не розходилися з даними клінічного діагнозу. Рівень смертності УЛНА в динаміці спостереження з 1987 по 1995 р. постійно зростає. Однією з причин цього може бути постаріння ліквідаторів. Відзначено низький рівень забезпечення даними по померлих щодо доз опромінення. Показники смертності УЛНА 1986-1987 рр. і 1988-1990 рр. суттєво не відрізнялися між собою і за весь період спостережень були нижчими, ніж серед населення України.

Дітей, народжених від учасників ЛНА, віднесено до групи ризику за психосоматичними розладами. Пріоритетними у дітей виявляються хвороби органів травлення, а також захворювання, в патогенезі яких основним ланцюгом є зміни імунного стану (алергічні бронхіти, дерматити, коліти).

За результатами НДР підготовлено пропозиції щодо поліпшення роботи ДРУ, розтину померлих та обліку дітей.

Результати роботи є основою для подальших аналітичних епідеміологічних досліджень, які пропонується продовжити.



Аналіз стану здоров'я та реабілітації учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС за поставарійний період

Н.Р.Хоменко, Б.А.Ледошук

ІЕППУ НЦРМ АМН України

В результаті проведеної роботи визначено найбільш суттєві зміни показників, що характеризують чисельність та стан здоров'я учасників наслідків ліквідації аварії (УЛНА) на ЧАЕС за 1987 - 1995 рр.. Проаналізовано стан медичної та соціально-психологічної реабілітації постраждалих внаслідок Чорнобильської катастрофи (ЧК), що склався за поставарійний період, визначено найбільш важливі його аспекти, висвітлено недоліки реалізації реабілітаційних заходів, що мають організаційно-методичний, медико-технологічний та інформаційний характер.

Зокрема виявлено:

1) відсутність єдиної концепції з медичної реабілітації хворих та інвалідів, в тому числі потерпілих внаслідок ЧК, єдиної структури відновленого лікування в українській системі охорони здоров'я;

2) невизначеність потреби різних категорій хворих та інвалідів щодо медичної реабілітації з урахуванням рівня і структури їх захворюваності (ці відомості є базою для планування мережі установ відновлювального лікування з визначенням їх медичного профілю і кількості ліжок);

3) необґрунтованість переваг створення багатoproфільних відділень відновлювального лікування на базі лікарень загального профілю над кабінетами та відділеннями в спеціалізованих медичних установах.

4) відсутність здійснення реабілітації практично здорових УЛНА на ЧАЕС; різних підходів до планування реабілітаційних заходів щодо оздоровлення УЛНА різних років;

5) невизначеність контингентів хворих, що підлягають відновлювальному лікуванню в центрах, відділеннях, стаціонарах, закладах амбулаторно-поліклінічної мережі, санаторіях місцевого та республіканського рівнів, пансіонатах, сезонних оздоровчих установах;

6) невизначеність взаємовідносин між службами медичної реабілітації та фізіотерапії в лікувально-профілактичних та санаторно-курортних установах.

Потребують особливої уваги питання:

1) більш детальної наукової розробки принципів відновлювального лікування УЛНА на ЧАЕС;

2) диференційованого підходу до контингентів, що підлягають диспансеризації з визначенням найоптимальнішого регіону типу лікувально-профілактичного закладу пори року.

3) медичної реабілітації інвалідів працездатного віку;

4) визначення показань та протипоказань для направлення на відновлювальне лікування з урахуванням часу, що минув після лікування на базі стаціонару, кількості загострень, їхньої періодичності, наявності інших (супутніх) захворювань;

5) наукове обґрунтування виду, обсягу та інтенсивності, можливості сумісного комплексного призначення лікувально-реабілітаційних засобів та методів медикаментозної та немедикаментозної, природних та преформованих фізичних факторів на базі лікувально-профілактичних установ стаціонарного та амбулаторного типу, в домашніх та санаторно-курортних умовах з урахуванням статеві-вікових особливостей дозового навантаження особливостей впливу комплексу факторів, притаманних ЧК, течії основного та супутніх захворювань, перебігу відновлювального періоду;

6) проведення фундаментальних дослідів щодо вивчення механізму дії фізичних лікувальних факторів заради розробки науково обґрунтованих підходів до диференційованого використання лікувальних факторів при різних захворюваннях;

7) сумісного використання медичних та соціальних заходів;

8) визнання дольової участі установ соціального страхування в фінансовій підтримці реабілітаційних заходів.



*Аналіз стану здоров'я вагітних, жінок репродуктивного віку та дітей з регіонів
радіаційного контролю*

О.М.Лук'янова, В.Є.Дашкевич, Ю.Г.Антипкін

Інститут педіатрії, акушерства і гінекології АМН України

Дослідженнями 1996 року встановлено суттєві зміни функціонального стану фето-плацентарного комплексу, як наслідок цього частішими є випадки утробного страждання плода. На тлі зниження народжуваності відбулося зростання акушерської захворюваності і ускладнень пологів (пізні гестози, передчасні пологи, гіпотрофія плода і його гіпоксія, аномалії родової діяльності, кровотечі). Значне зростання анемії заслуговує на особливу увагу, бо її наслідки суттєво відбиваються на показниках здоров'я матері та новонароджених. Високий рівень інфекційно-запальних процесів урогенітальної сфери у вагітних в поєднанні з анемією створює загрозливу ситуацію і може призвести до різкого зростання частоти післяпологових захворювань і утробного інфікування плода.

Суттєві зміни виникли в структурі гінекологічної смертності: збільшилась частота запальних хвороб внутрішніх статевих органів та доброякісних пухлин.

Відмічена певна стабільність показника перинатальної смертності в середньому по контрольованих територіях. Мертвонародженість, як і в попередні роки, майже в 2-2,5 рази вища за смертність новонароджених, які померли в перший тиждень життя.

Вивчений стан фето-плацентарного комплексу, виявлені зміни різних функціональних систем матері, плода і новонародженого. Встановлено залежність між рівнем накопичення радіонуклідів в материнсько-плодовому комплексі і виникненням затримки розвитку плода, а також масою плаценти.

У дітей, що народжуються від опромінених матерів з клінічними і функціональними відхиленнями стану щитовидної залози і морфологічними змінами плаценти виявляються різного ступеню важкості клінічні та лабораторні ознаки порушення їх адаптації, починаючи з раннього неонатального періоду. Встановлено, що порушення регуляторних механізмів з вузьким спектром адаптаційних можливостей при додаткових стресових навантаженнях призводить до формування патологічних станів, зокрема межових серцево-судинних захворювань. У механізмах подальшого ускладнення їх перебігу суттєва роль належить характеру змін морфо-функціональних властивостей клітинних мембран та кардіореспіраторної системи. На підставі продовження всебічного вивчення механізмів, що призводять до раннього формування захворювань вагітних жінок і дітей під впливом радіаційного фактору, удосконалюються і розробляються методи їх реабілітації і профілактики, а також інтегральної оцінки стану здоров'я вагітних жінок і дітей, для своєчасного виділення серед них груп ризику по можливому виникненню доклінічних порушень.

Планується розробка імунологічного паспорту новонародженого по прогнозуванню аутоімунної патології у дітей на підставі вивчення тимічної активності сироватки матері і плода і наявності антигенів до спадкового апарату клітини; критеріїв формування груп ризику акушерської і перинатальної патології, схем лікувально-профілактичних заходів, що дасть змогу знизити захворюваність вагітних і новонароджених, а також покращити показники перинатальної патології в регіонах радіаційного контролю. Наукові дослідження в цьому напрямку потребують продовження.



UA0000349

Дозозалежні ефекти на периферійну кров та систему імунітету гама-складового опромінення у персоналу об'єкту "Укриття"

О.Ф.Сенюк, П.Д.Тарасенко, І.В.Булгакова, В.О.Ковальов

МНТЦ "Укриття" НАН України, ІМБіГ НАН України

Досліджували вплив на периферійну кров та систему імунітету зовнішнього опромінення, що отримує персонал Об'єкту "Укриття" впродовж робочої зміни в залежності від дози. Всього проаналізовано результати спостереження 23 робочих бригад, у яких працювали від трьох до семи чоловік. Отримані дози зовнішнього опромінення коливались у широких межах 0,02 до 1,0 Бера, але не перевищували верхньої допустимої для спецперсоналу межі в атомній енергетиці.

Виявили, що дози зовнішнього опромінення, близькі до 1,0 Бера, вже викликають відчутні флуктуації у функціональному стані клітин периферійної крові, які приймають участь у реалізації загальнозапальної реакції та імунної відповіді. Внаслідок дії цих доз гама-опромінення спостерігали значний тимчасовий викид із депо різних формених елементів білої крові, внаслідок чого в 1,5-1,9 разів зростала у циркуляції загальна кількість лейкоцитів, переважно за рахунок клітин гранулоцитарного та моноцитарного ряду. При цьому суттєва деформація передіснуючого балансу різних видів лейкоцитів відбувалась за рахунок значного викиду паличко-ядерних нейтрофілів, а відносна кількість лімфоцитів та еозинофілів проявляла тенденцію до зменшення.

Вказані абсолютні кількісні зміни у представництві циркулюючих фагоцитарних клітин асоціювались з активацією їх внутріклітинних ферментативних систем, що відповідають за "дихальний вибух".

Встановили, що одночасно серед лімфоцитів зростає частка клітин, що експресують поверхневі рецепторні комплекси до ендогенних антигенів, представлених на власних червонокривцях. Кількість цих комплексів *in vitro* зростає у присутності тканинно-специфічних поліантігенів. Слід особливо наголосити, що попереднє уживання комплексу імунотропних чинників, що здатні тамувати імунне запалення, до складу яких входить інтерферон, сприяє нівелюванню молекулярних і клітинних ознак загальнозапальної та аутоімунної реакції. Отримані результати можуть стати основою для створення принципово нових методів захисту персоналу Об'єкту "Укриття" від сукупної дії інтенсивних радіаційних полів та дискомфортних умов праці.



UA0000350

Впровадження в промислове виробництво установки для отримання свіжезаморожених зрізів біологічних тканин

А.В.Мостицький, О.О.Побірчий, О.Д.Прокопенко, В.І.Тихонов

У роботі наведені результати дослідно-конструкторської роботи по розробці установки для здійснення порізки свіжезаморожених зрізів тканин. Установка забезпечує експрес-діагностику онкологічних захворювань та запальних процесів у інтеропераційних умовах.

До основних переваг розробленої установки відносяться висока точність мікроподачі, компактність мікротому, можливість автоматичної порізки тканин (одиночні та серійні зрізи), висока ефективність та економічність холодильної системи.

Апарат дозволяє отримувати зрізи товщиною від 1 до 26 мкм. За своїм науково-технічним рівнем розробка відповідає кращим зарубіжним аналогам. Установка створена вперше на Україні і аналогів в країнах СНД не має.

В ході розробки проведено дослідження патентної і науково-технічної інформації, в результаті чого були визначені технічні вимоги до установки і вибрані основні напрямки розробки.

Проведені розрахунки, виготовлені і випробувані макети основних вузлів приладу дозволили визначити відповідність основних технічних характеристик вимогам технічного завдання.

Розроблено дизайн-проект і повний комплект конструкторської документації, у відповідності з якими виготовлені дослідні зразки установки.

Дослідні зразки пред'явлені міжвідомчій комісії і успішно пройшли повний цикл технічних і медичних випробувань. За результатами виготовлення і випробувань відкоректовано конструкторську документацію з присвоєнням літери "01".

Матеріали даної розробки передані в Комітет з нової медичної техніки Мінздрава України для отримання дозволу на клінічну практику і серійне виробництво (регістраційне посвідчення № 241/96 від 01.03.96р.).

Відкоректований комплект конструкторської документації і дослідний зразок як еталон передані на виробництво для підготовки промислового освоєння виробу.

На етапі підготовки промислового виробництва розроблена технологічна документація на установку, розроблені, виготовлені і випробувані робочі місця, обладнання і стенди для випуску установчої партії мікромінів-кріостатів.

Забезпечення медичних закладів створеним апаратом (на сьогодні 10%) дозволить суттєво поліпшити якість діагностики і лікування захворювань онкологічного характеру, що надзвичайно важливо при медичному обслуговуванні населення, що постраждало від наслідків аварії на ЧАЕС. Щорічний прибуток від реалізації зразків установки складе більше 200 000 грн.



UA0000351

Вплив наслідків Чорнобильської аварії на заживлення переломів та розробка засобів їх лікування у осіб, що підпали під вплив малих доз радіації

М.Л.Апкін, О.В.Глоба, Є.В.Корбут

Науково-практичне об'єднання швидкої медичної допомоги та медицини катастроф,
НДІ перспективних технологій НТУУ "КПІ"

Для жителів України, що підпали під вплив малих доз радіації, проблема лікування травм стає особливо складною внаслідок збільшення кількості ускладнень після травм. При цьому спостерігається сповільнена консолідація переломів, збільшення числа ускладнень після хірургічного лікування, виникнення синдрому взаємного обтяження.

Вплив малих доз опромінювання на організм людини та на заживлення переломів залишається не досить вивченим, актуальним та своєчасним.

При вивченні імунологічного статусу у хворих, які підпали під радіаційний вплив в дозах 0,25-1 Гр знайдено зміни показників імунної реактивності організму, Т-клітинний дефіцит, існує тенденція до змін співвідношення імунно-регуляторних субпопуляцій Т-лімфоцитів в бік зростання коефіцієнту T_H/T_S , схильність гіперпродукції антитіл імуноглобулінової природи з розвитком аутоімунних реакцій, кількісне збільшення одного або декількох класів імуноглобулінів на фоні підвищеного вмісту В лімфоцитів.

У зв'язку з докладеною вище метою нашого дослідження є вивчення особливостей перебігу травм опорно-рухового апарату у осіб, що підпали під вплив малих доз радіації в результаті аварії на ЧАЕС, дослідження дії нових препаратів в комплексному лікуванні пацієнтів, модернізування системи лікування переломів на основі стандартизації та уніфікації методів і технічних засобів для швидкого відновлення працездатності та зниження кількості неблагочинних наслідків травм, розробити нові інструменти й імпланти, організувати виробництво сучасного інструментарію, апаратів та фіксаторів, створення школи сучасного остеосинтезу та управління сучасним станом лікування переломів.

Остеосинтез сам по собі не є біологічним методом, так як при хірургічному втручанні, як правило, оголяється кістка, що веде до порушення біології, хоча пристосування остеосинтезу завдяки стабілізації й репозиції має важливі біологічні передумови. Термін "біологічний остеосинтез" вказує на те, що метод залежить від біологічної реакції кістки. Біологічний остеосинтез слід відрізняти від традиційного, при якому для досягнення ідеальної репозиції та бездоганної фіксації жертвують м'якими тканинами, порушуючи васкуляризацію кістки. Все частіше в даній час термін "біологічний остеосинтез", що

вживається, позначає не нову стратегію, а уявляє собою лише варіант формулювання та розвиток відомих десятиріччями принципів лікування. Тим не менш напрямок хірургічного лікування переломів, при якому свідомо відмовляються від ідеальної репозиції та абсолютної стабілізації переломів в ім'я зберігання кровообігу в зоні перелому актуальним й цікавим.

При оперативному лікуванні переломів слід прямувати до виконання стабільно-функціонального остеосинтезу - механічно міцної фіксації, яка дозволяє виключити пристосування додаткової зовнішньої фіксації, яка дає змогу відновити функцію кінцівки з перших днів після операції. Стабільно-функціональний остеосинтез попереджає розвиток контрактур й анкілозів, полегшує догляд за хворими та їх евакуацію, сприяє скороченню термінів лікування за рахунок сполучення періодів консолідації та реабілітації.

До системи методів стабільно-функціонального остеосинтезу найбільш раціонально включити методи інтрамедулярного зовнішнього остеосинтезу, а також методу 8-подібного серкляжу та фіксації кортикальними, спонгіозними та маллеоларними гвинтами. Розроблений універсальний набір імплантатів й інструментів для реалізації цих методів дає змогу механічної бездоганної фіксації практично будь-яких переломів.

Пневмоінструмент, запропонований в даній компановці, розроблено вперше. Наявність універсального приводу дозволить знизити вартість комплекту при виготовленні та поширити пристосування для інших операцій.

Порівняльний аналіз результатів впровадження системи методів остеосинтезу до й після аварії на ЧАЕС показав збільшення кількості ускладнень запального характеру, що може свідчити про порушення імунної системи.



UA0000352

Біохімічні показники крові у корів і молодняка великої рогатої худоби (ВРХ) при хронічній дії радіації малої інтенсивності

В.П.Дрозденко, М.М.Лазарев, В.Н.Зігаренко, С.С.Сяський

Український НДІ сільськогосподарської радіології

Радіаційне забруднення території в північно-західних областях України обумовило необхідність проведення постійного моніторингу за станом обміну речовин і резистентності сільськогосподарських тварин. Досліди, які проведені нашою лабораторією в 1990-95 рр., показали помітні відхилення про-та антиокисних параметрів крові ВРХ з зони радіаційного забруднення від норми.

Дослідження 1996 року проводили в окремих господарствах Київської, Житомирської та Рівненської областей, де річна поглинена доза (мРад) склала у корів 2,5; 1,3 і 6,1, відповідно. Щільність забруднення пасовищ і сінокосів знаходилась в межах 350, 305 і 106 кБк/м², відповідно.

Кров для досліджень брали у корів в віці 4-5 років і у телят 3-х місячного віку в кінці зимово-стійлового і в кінці літньо-пасовищного періодів. Контролем були тварини з "чистої" зони.

В сироватці крові визначали рівень білка (Б), імунних глобулінів (ІГ), холестерину (Хс), церулоплазміну (ЦП), малонового діальдегіду (МДА), коефіцієнта антиокисної активності (K_{АОА}) і фактора "ризик" (ФР).

Результати досліджень показали, що характер зміни параметрів крові у тварин відображає, в першу чергу, загальний стан їх життєдіяльності, який обумовлюється не тільки дією радіації, але і іншими факторами аліментарного впливу (годівля, утримання, екологічні фактори і т.д.). Загальним для всіх тварин зони забруднення був більш низький, ніж в контролі, рівень резистентності і більша амплітуда коливань адаптаційних реакцій їх організму на несприятливі фактори впливу.

Найбільш суттєво стресогенні фактори впливають на молодняк, у якого, на відмінність від корів, відмічали значне ($P < 0,05 - 0,01$) збільшення фактору "ризик" при одночасному збільшенні напруженості процесів гомеостазу до кінця зимово-стійлового періоду.

Покращання умов утримання тварин в літньо-пасовищний період призвело до зниження або вирівнювання окремих параметрів крові (Б, К_{ЛОА}, ФР), а по іншим (ІГ, ЦП, Хс, МДА) до підвищення відхилень біохімічних параметрів крові тварин з забрудненої зони, в порівнянні з контролем, при збереженні у перших напруженості окремих ланцюгів антиокисної системи.

Таким чином, характер динаміки біохімічних констант в крові ВРХ свідчить про неадекватний вплив додаткових радіаційних навантажень, які зв'язані з несприятливою радіоекологічною ситуацією в деяких господарствах Київської, Житомирської та Рівненської областей, що обумовлені дією суми господарсько-організаційних і екологічних факторів.

Відомо, що радіація викликає синергічний ефект в організмі тварин у відношенні до інших несприятливих факторів середовища. Корма, які заготовляють в районах зони Полісся, є дефіцитними за вмістом важливих мікроелементів (І, Со, Zn, Mn, Cu, Se та інші), білку, вітамінів (А, С, Е, групи В), що викликає при їх використанні розвиток хронічної форми вільно-радикальної патології. Тому, для профілактики цього захворювання, в майбутньому слід звернути увагу на розробку методів корекції годівлі скота в цій зоні за допомогою природних і штучних антиоксидантів.



UA0000353

Дослідження ризиків гемобластозів серед учасників ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи

Б.О.Ледошук, Н.А.Гудзенко

НВФ "ДНПРО"

У дослідженні було проведено аналіз ризиків лейкемії та злоякісної лімфони у вибраній когорті ліквідаторів за даними підреєстру гемобластозів у Державному реєстрі України.

Під час поглибленого аналізу було здійснено розрахунок захворюваності на гемобластози (абсолютного ризику виникнення), смертності від цієї групи захворювань (абсолютного ризику смерті), стандартизацію за віком цих показників. Також було досліджено відносний ризик виникнення лейкемії та злоякісної лімфони серед учасників ліквідації Чорнобильської катастрофи, які мешкали в Дніпропетровській, Донецькій, Харківській областях, порівняно з населенням чоловічої статі відповідного віку тих самих регіонів. Цей показник склав за 1987-1993 рр. для лейкемії 2,67 (95% довірчі інтервали 1,0 - 7,13), для злоякісної лімфони 1,18 (95% довірчі інтервали 0,53 - 2,67), для гемобластозів в цілому 1,81 (95% довірчі інтервали 0,96 - 3,42). Знайдена надмірність у захворюваності на лейкемію зумовлена експесом у захворюваності учасників аварійних робіт 1986 р.

Найбільший відносний ризик виникнення лейкемії виявлено у віковій групі 30-39 років.

Вірогідним поясненням цього є значно більша доза іонізаційного опромінення, що була отримана постраждалими в цей період ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи.

Структура виявлених випадків гемобластозу в когорті, яка була під наглядом, має такий вигляд: гостра лейкемія - 18,42%, хронічна лейкемія - 34,21%, множинна мієлома - 5,26%, лімфогранулематоз - 26,31%, неходжкінська злоякісна лімфома - 15,79%.

Між показниками смертності від гемобластозів в когорті учасників ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи, які перебувають під наглядом, і чоловіків тих самих регіонів відповідного віку не існує статистично вірогідної різниці.

Це може свідчити про більш високий рівень медичного обслуговування учасників ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи, захворілих на гемобластоз, порівняно з населенням регіонів, яке перебувало під наглядом, що за високого рівня захворюваності дозволяє збільшити тривалість життя.

Смертність протягом одного року серед уперше виявлених хворих на гемобластози у досліджуваній когорті склала 21,05%. Аналогічний показник для України в цілому в 1988 р. склав 39,6%, в 1990 р. серед хворих на лейкоз - 39,7%, на лімфому - 34,3%, в 1992 р. серед хворих на лейкоз - 42,4%, лімфому - 35,7%. Більш низький показник у когорті, що перебуває

під наглядом, може бути зумовлений якістю лікувально-діагностичної допомоги учасникам аварійних робіт, а також більш молодим середнім віком хворих порівняно з такими по всій Україні.



UA0000354

Дослідження та оцінка медико-соціальних і дозиметричних наслідків переселення жителів територій, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС

В.А.Приліпко, М.І.Омельянець, Ю.І.Саєнко, Н.В.Гуцько, В.І.Федорченко, Н.В.Дубова

Науково-виробнича фірма з радіаційних обстежень і ситуаційного аналізу (РОСА)

Переселення - найбільш ефективна міра радіаційного захисту населення, але одна із найбільш складних в соціально-психологічному та економічному плані.

В процесі соціологічного дослідження були з'ясовані наступні питання:

дана оцінка організаційним аспектам переселення; з'ясовані негативні та позитивні аспекти переселення; деталізовані головні проблеми, що хвилюють переселенців сьогодні; з'ясована можливість працевлаштування в нових місцях відселення; отримані результати самооцінок здоров'я переселенців; оцінено вплив переселення та сьогодення на соціальний і психічний стан переселенців; проведена оцінка медико-демографічної ситуації в місцях переселення та вселення; складено демографічний прогноз для досліджуваного регіону; відділом дозиметрії та радіаційної гігієни проведена оцінка доз опромінення жителів зони обов'язкового переселення та оцінка величини колективної "зекономленої" дози опромінення внаслідок переселення.

На підставі комплексу досліджень підтверджена доцільність відселення жителів з критичних районів. Ступінь ризику для здоров'я потерпілого переселенця визначається як сума первинного опромінення, соціально-психологічного стресу від проживання на радіаційно забрудненій території, соціально-психологічного стресу від переселення та соціально-психологічного дискомфорту на новому місці проживання.

Зміна політики держави щодо потерпілих, погіршення економічної ситуації в Україні, система інформування населення змінювали міграційні установки потерпілого населення в динаміці за 1989-1996 рр. У 1989-1991 рр. переселення розглядалося населенням лише як засіб збереження здоров'я, інші чинники були несуттєвими. В наступні роки (1992-1996 рр.) на перший план у потенційних переселенців виходить соціальний ризик, в той час як радіаційний стає латентним. Перед впровадженням переселення необхідно забезпечувати потреби населення в об'єктивній інформації щодо радіаційної ситуації, переваг переселення та поведінки (окремих груп, сімей) при переселенні. Для ефективної адаптації переселенців до нових умов проживання необхідне узгодження потреб переселенців з їх забезпеченням об'єктами виробничої та соціальної структури, стан розвитку яких повинен відповідати демографічній ситуації та рівню здоров'я. Основними чинниками, що обумовлюють успішний процес соціальної адаптації, є задоволеність роботою та соціальним оточенням.

У зв'язку з незавершеністю відселення актуальними стають дослідження соціально-психологічних та медико-демографічних проблем відміни переселення, вивчення відношення населення до відміни відселення, оцінка стану здоров'я населення, яке продовжує мешкати в першій та другій зонах забруднення, вивчення соціально-психологічного стану населення першої та другої зон, розробка рекомендації до Державної програми мінімізації наслідків Чорнобильської катастрофи до 2000 року.



UA0000355

***Зміни генетичної структури популяції каналъного сома (*Ictalurus punctatus*)
водойми-охолоджувача ЧАЕС***

О.О.Заліський, К.В.Терещенко, С.М.Храпунов

Київський університет імені Тараса Шевченка

Генетичні наслідки - один з найбільш актуальних аспектів проблеми наслідків аварії на ЧАЕС. Їх аналіз необхідний перш за все для розробки прогнозів змін генофонду населення, схеми природоохоронних заходів направлених на корекцію наслідків аварії.

Для вирішення цього питання доцільно здійснення генетичного моніторингу модельних популяцій, розташованих у зоні радіоактивного забруднення.

Було проведено дослідження морфологічних та генетичних характеристик популяції каналъного сома водойми-охолоджувача ЧАЕС та контрольних популяцій, здійснено порівняльний аналіз морфологічної та генетичної мінливості у різних вікових групах каналъного сома з метою визначення напрямку змін у генетичній структурі популяцій.

Проведено електрофоретичне дослідження 12 - ти білкових систем каналъного сома: НАД - залежної малатдегідрогенази, алкогольдегідрогенази, НАДФ-залежної малатдегідрогенази, лактатдегідрогенази, супероксиддисмутази, глюкозо - 6 - фосфатдегідрогенази, гемоглобіну, альбуміну, преальбуміну, трансферину, естераз, кислоти фосфатази та ін. (всього 27 локусів).

Виявлено 4 поліморфні системи (7 локусів): трансферину (Tf), естераз (Es - 2 - 5), кислоти фосфатази (Asp - 1), (- гліцерофосфатдегідрогенази (- Gpdlh). Частка поліморфних локусів у популяції каналъного сома склала 0.26.

Проведений аналіз біохімічної гетерогенності контрольних популяцій каналъного сома показав мінливість локусів трансферину (Tf) та естераз (Es - 1 - 3). Рівень поліморфізму білків у цих популяціях склав 0,11 - 0,14 і з значно нижчим ніж у популяції водойми - охолоджувача ЧАЕС.

Виявлено значні розбіжності у частотах алелів та генотипів між різними віковими групами каналъного сома водойми - охолоджувача ЧАЕС. Отримані дані свідчать про достовірне зростання кількості гомозигот по локусах Tf та Es - 3 та кількості гетерозигот по локусах Es - 2 та Asp - 1 у молодшій групі порівняно з старшою.

Міжвікові розбіжності за частотами алелів поліморфних локусів у контрольних популяціях не є значимими. Це свідчить про не випадковість змін у генетичній структурі популяції каналъного сома водойми - охолоджувача ЧАЕС, зростання інтенсивності добору і різну адаптивну цінність певних генотипів.

Ще одним доказом цього є аналіз індексів флуктуючої асиметрії (ФА) у двох вікових групах каналъного сома водойми - охолоджувача ЧАЕС. Достовірні розбіжності між ними за величиною ФА свідчать про дестабілізацію індивідуального розвитку молодих особин з популяції каналъного сома водойми - охолоджувача ЧАЕС.



UA0000356

Рівень, структура та динаміка захворюваності злоякісними новоутвореннями різних груп населення, яке постраждало внаслідок аварії на ЧАЕС (ліквідатори, евакуйовані, особи, що проживають на забруднених радіонуклідами територіях та відселенні з них), виявлення можливих стохастичних ефектів радіаційного впливу

А.Є.Присяжнюк, В.Г.Грищенко, В.А.Закордонцев, М.М.Фузік, К.М.Сліпенюк, І.М.Рижак

НЦРМ АМН України

Робота присвячена вивченню можливого зростання захворюваності на рак внаслідок впливу радіації після Чорнобильської аварії на найбільш забруднених радіонуклідами територіях.

Проводилось детальне ретроспективне та поточне дослідження з метою ідентифікації всіх випадків раку, що були діагностовані, починаючи з 1980 року, серед мешканців районів,

які зазнали максимального впливу радіаційного забруднення. Чисельність їх під час аварії становила 274.000 осіб, в тому числі 59.200 дітей до 15 років. У 1995 році в чотирьох районах (виключаючи практично ненаселений Чорнобильський район) нараховувалось 142.600 осіб, включаючи 25.700 дітей віком до 15 років. За 1980-1995 роки серед них було зареєстровано 8550 нових випадків злоякісних новоутворень.

Для кожного року були розраховані повікові та стандартизовані за віком показники, які відповідали аналогічним даним по Україні в цілому, а також по Київській та Житомирській областях, які включають райони дослідження.

Між 1980 і 1995 роками стандартизовані показники захворюваності у районах, де проводилось вивчення, були нижчими, ніж по Україні в цілому, Київській і Житомирській областях. Часові тренди були подібними.

Для порівняння тенденцій, які мали місце до і після аварії, були розраховані окремі регресійні моделі для періодів 1980-1985, 1986-1995 і 1980-1995 рр. Коефіцієнти регресії серед них між собою достовірно не відрізнялись.

Аналіз захворюваності на всі форми злоякісних новоутворень (виключаючи лейкози та рак щитовидної залози) показав, що зростання її рівня відбулося головним чином за рахунок найстаршої вікової групи (65 років і більше), де через рік після аварії він зріс приблизно на $\frac{1}{3}$, і з того часу залишається на цьому рівні. Незважаючи на відхилення в деякі роки, в молодших вікових групах не виявлено достовірного зростання частоти злоякісних новоутворень.

Особливий інтерес для цього дослідження мають дані про такі форми новоутворень, що можуть бути популяційними маркерами впливу іонізуючої радіації: гемобластози та рак щитовидної залози.

Відносно гемобластозів виявилось, що при загальному постійному зростанні частоти цієї патології темпи її приросту після аварії не збільшились.

Для окремих вікових груп слід відзначити той факт, що у найстаршій групі у 1987 році спостерігалось різке (у 2-3 рази) зростання частоти лейкозів (ICD-9, 204-208) у порівнянні з доаварійним періодом; у середніх вікових групах частота цієї патології залишалась приблизно постійною протягом всього вивчаемого періоду; уявне зростання її у наймолодшій групі (0-14 років) не має достовірного характеру.

Аналіз захворюваності на рак щитовидної залози на найбільш забруднених радіонуклідами територіях виявив помітне її зростання починаючи з 1990 року. Найбільш звертає на себе увагу наявність 5 випадків цієї патології у дітей і 3 - серед підлітків, що різко контрастує з повною її відсутністю до аварії у дітей і наявністю лише 1 випадку у підлітків.

Таким чином серед трьох категорій злоякісних новоутворень лише рак щитовидної залози показав статистично достовірне зростання, що можна віднести на рахунок радіаційного впливу внаслідок Чорнобильської аварії.

Це дослідження, що забезпечує основу для стандартів радіаційного захисту, має бути продовжено.



UA0000357

Результати цитогенетичної оцінки віддаленого впливу чинників Чорнобильської аварії на стабільність геному дорослих потерпілих з високим ризиком онкогематологічної патології

А.Ю.Романенко, О.Ю.Бондар

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Робота присвячена оцінці віддаленого впливу чинників Чорнобильської аварії на стабільність геному дорослих потерпілих з високим ризиком онкогематологічної патології за клінікогематологічними критеріями. Використовувалися цитогенетичні та молекулярно-генетичні методи дослідження соматичних клітин людини для пошуку маркерів радіаційного впливу і наявності онкогематопатології.

Об'єктом дослідження були особи, які внаслідок аварії на ЧАЕС зазнали опромінення в ефектансах більше ніж 50 сЗв з клінічними проявами високого ризику виникнення онкогематологічної патології.

В групі ліквідаторів, які отримали ефектенси еквівалентних доз вище 50 сЗв, серед пошкоджень геному переважали аберації хромосомного типу, більшість серед яких приходилась на вільні ацентричні парні фрагменти (25 із 45), що складає 0,57 на 100 проаналізованих клітин. Розмах індивідуальних коливань склав від 0,00% до 2,75%.

Частота дицентричних хромосом та центричних кілець, вільних ацентричних парних фрагментів, сумарної кількості аберацій хромосомного типу значимо переважає рівень хромосомних пошкоджень контрольної групи. Аберації хроматидного типу були представлені поодинокими ацентричними фрагментами, які зустрічались з середньою частотою в групі індивідів, які зазнали опромінення в ефектансах більше ніж 50 сЗв $0,37 \pm 0,10\%$ порівняно з контролем - $0,27 \pm 0,07\%$.

Показано, що в осіб, які внаслідок аварії на ЧАЕС зазнали впливу радіації в дозах, що перевищують 0.5 Гр, через 8-10 років після опромінення виявляються радіаційно-індуковані дозозалежні пошкодження геному. Клінічні прояви підвищеного ризику виникнення онкогематологічних захворювань у опромінених осіб прямо не залежать від рівня дозозалежних радіаційно-індукованих пошкоджень геному.

Доцільно продовжити дослідження за темою в напрямку оцінки віддаленого впливу чинників Чорнобильської аварії на стабільність геному дітей, народжених від батьків, які зазнали впливу опромінення.



UA0000358

Ретроспективна ЕПР дозиметрія емалі зубів людини: проблеми та нові розробки

О.Б.Брик, Е.В.Соботович, В.В.Радчук

ІГМР НАН України, ДНЦРОС НАН та МНС України

Ретроспективна ЕПР дозиметрія емалі зубів є одним із перспективних способів відновлення дозових навантажень як окремих осіб, так і різних груп населення. Питання ЕПР дозиметрії емалі зубів останнім часом активно обговорювались на ряді міжнародних конференцій, де були сформульовані досягнення і проблеми в цій області досліджень. Проблеми ЕПР дозиметрії емалі зубів пов'язані в основному з впливом метаболізму та метаморфічних перетворень в емалі на результати дозиметрії. Цей вплив проявляється, зокрема, в тому, що при наявності декількох зубів від одного й того ж пацієнта, дози, реконструйовані для різних зубів, як правило, істотно відрізняються одна від одної, дані ЕПР дозиметрії погано корелюють з даними інших методів реконструкції доз і т.д.

Нами проведені детальні дослідження радіоспектроскопічних характеристик радіаційних центрів в емалі зубів, механізмів виникнення та розпаду цих центрів, а також дослідження властивостей емалі як мінералу біологічного походження. На основі цих досліджень показано, що при реконструкції доз необхідно тестувати властивості емалі як біомінерала та вводити систему поправочних коефіцієнтів, які дозволяють підвищувати достовірність результатів вимірювань.

Однією з важливих проблем ЕПР дозиметрії емалі зубів є те, що із-за зовнішньої простоти методу та ряду інших причин, що область досліджень енергійно намагаються монополізувати організації, в яких відсутні спеціалісти по радіоспектроскопії та біомінералогії. Це приводить до вульгаризації даної області досліджень та домінуванню формально-адміністративних підходів над науково обґрунтованими. Прикладом таких ситуацій є «Тимчасові методичні вказівки» по реконструкції доз методом ЕПР емалі зубів (автори І.А.Ліхтарьов, В.В.Чумак, С.В.Шолом, Л.Ф.Пасальська, НЦРМ АМНУ) та «Українська версія методу ЕПР дозиметрії» тієї ж організації. Матеріали цих розробок, одержаних в основному, коли співробітники НЦРМ працювали та стажувались в ІГМР, не відображають стану справ в ЕПР дозиметрії на момент їх випуску. Відповідно вони не були підтримані спеціалістами по ЕПР дозиметрії ні на Україні, ні за її межами.

Нами показано, що помилки при реконструкції доз в основному пов'язані з такими факторами. В емалі зубів, що складається з гідроксилапатиту та водно-органічних прошарків, є домішкові молекули CO_2 , які локалізовані головним чином в названих вище прошарках. Під впливом опромінення карбонатні групи CO_2 захоплюють електрон і переходять в зарядовий стан CO_2^- , який є парамагнітним. Дозу опромінення реконструюють методом ЕПР по кількості саме таких парамагнітних карбонатних груп. Енергія зв'язку захопленого електрону з CO_2 молекулою набагато нижча, ніж енергія зв'язку іонів та молекул з матрицею. При метаболізмі, а особливо при захворюваннях зубів істотно змінюється не тільки загальна кількість домішкових карбонатних груп, а також і кількість іонів Р та Са, які формують структуру гідроксилапатиту і відповідно мають найбільшу енергію зв'язку з матрицею. Таким чином в процесі життєдіяльності зуба змінюється не тільки зарядовий стан CO_2^- радикалів, по кількості яких реконструюють дозу методом ЕПР, але й загальна кількість цих карбонатних груп. Ці фактори істотно впливають на реконструкцію доз.

Проведені нами дослідження дозволяють враховувати роль метаболізму при реконструкції доз. При цьому показано, що метрологічне забезпечення методу ЕПР емалі зубів повинно ґрунтуватись не тільки на встановленні режимів реєстрації спектрів та технології обробки зразків, але й, що саме найважливіше, на визначенні вихідних характеристик емалі як мінералу біологічного походження. Останнє найбільш актуальне тепер, оскільки після аварії на ЧАЕС пройшло більше десяти років, і для реконструкції доз, як правило, попадають зуби з істотними метаморфічними перетвореннями. Без врахування перелічених вище факторів реконструкція доз по емалі є не що інше як наукоподібне шаманство.



UA0000359

Розрахунки вмісту радіонуклідів в дозоутворюючих продуктах і радіаційних навантажень організм людини для зони безумовного відселення за програмою ЕКОМОДЕЛЬ та їх порівняння з експериментальними даними

В.А.Гірій, В.Р.Заїтов, В.А.Онищук, О.І.Купріяничук, І.І.Яскевець

Інститут радіоекології (ІР) УААН

Основним джерелом фактичних даних, використаних в цій роботі, були виборки з матеріалів, накопичених в Мінчорнобилі. Це дані Держкомгідромету про забруднення ґрунтів та виміри проб ґрунтів при обстеженні відповідних населених пунктів (НП), матеріали обстеження забруднення молока та картоплі за даними СЕС, матеріали обстеження забруднення грибів, ягід, сіна в лісах поблизу населених пунктів (1994-1995рр.), матеріали обстеження пасовищ поблизу населених пунктів, результати вимірів доз внутрішнього опромінення населення в 1986 - 1995 рр.

Раціон харчування вибирався нами в основному за літературними даними. Після серії розрахунків ми відмовились при розрахунку середньорічної дози від введення в щоденний раціон грибів: у кожному НП споживання грибів і їх активність може значно відрізнятись. Для врахування вкладу грибів та ін. лісових продуктів у дозу нами одержана таблиця, в якій оцінено внесок в дозу лісових продуктів забрудненістю 100-20000 Бк/кг із добовим споживанням 1-10 г на добу. У розрахунках ми фіксували середні і максимальні значення всіх параметрів. Максимальні експериментальні величини ЛВЛ та відповідні дози в 1,3-2 рази перевищують середні значення по НП; ця різниця, як вже встановлено в попередніх дослідженнях, існує за рахунок споживання частиною населення грибів, ягід, дичини, риби. Виявилось, що для одночасної відповідності розрахованих і експериментальних значень активності в молоці, картоплі та в тілі дорослої людини необхідно врахувати в раціоні харчування продукти лісу (грибів принаймні 6-10 г на добу, активність яких згідно з експериментальними даними залежно від населеного пункту 1,5-18 кБк/кг). Крім грибів, значний ефект у дозі можуть мати такі сильнотоксичні продукти, як лісові ягоди, лікарські трави, риба з навколишніх водойм. Раціони харчування, що використовувалися нами, необхідно уточнювати, особливо для моделювання радіоекологічної ситуації в окремих населених пунктах, для яких у подальшому можна буде отримати більш повну інформацію.

Попередній аналіз розподілу ґрунтів по вказаних групах населених пунктів та відповідності розташування цих сіл різним ландшафтам вказує на те, що відносно найгірша відповідність модельних оцінок і експериментальних даних відзначається, в цілому, для меліорованих ґрунтів високої оглеєності (глейових і глеюватих) та відносно важкого механічного складу (суглиннистих та легкосуглиннистих). Добра і задовільна відповідність відзначається для мінеральних ґрунтів легкого механічного складу і органогенних ґрунтів. Необхідне подальше уточнення чисельних параметрів моделі з урахуванням усіх основних типів ґрунтів у досліджуваному регіоні.

Більшій уваги заслуговує порівняння результатів модельних обчислень дозових навантажень на організм людини та відповідних експериментальних значень, отриманих на основі вимірювань ЛВЛ, та паспортної дози внутрішнього опромінення від цезію-137. Як показує аналіз, існує істотне розходження між цими значеннями паспортної дози та значеннями, отриманими за допомогою ЛВЛ. Приблизно таке саме співвідношення існує між згаданими значеннями паспортної дози від цезію-137 за рахунок внутрішнього опромінення та значеннями, отриманими нами із застосуванням моделі міграції радіонуклідів харчовими ланцюгами. При цьому відзначається добрий збіг розрахованих нами значень з даними вимірювань випромінювання людей. Отже, можна зробити висновок, що розрахунки дозових навантажень, отримані з застосуванням ЕКОМОДЕЛІ, більш близькі до реальних значень доз, отриманих експериментально. Аналіз розходжень між нашими модельними розрахунками і експериментальними значеннями, з однієї сторони, та паспортними значеннями, з іншої сторони, потребує подальшого аналізу, зокрема уточнення молочнокартюп'яного раціону, що використовувався при обчисленні паспортної дози та приведення у відповідність до нього раціону, використаного при модельних розрахунках за допомогою ЕКОМОДЕЛІ. Першочергове значення для порівняння отриманих результатів має чітке локальне порівняння значень забруднення ґрунту, трави та молока корів, що випасаються на конкретних пасовищах.



UA0000360

Розробка високоактивних сорбентів на основі природних дисперсних мінералів та мікроміцетів для очищення вод та стоків від техногенних забруднень

В.М.Кадошніков, Б.П.Злобенко, Е.В.Соботович, М.О.Фоміна

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН і МНС України.
Інститут мікробіології та вірусології НАН України.

Захист навколишнього середовища від радіоактивного забруднення є найважливішою проблемою сучасності. Для зменшення надходження радіоактивних речовин у навколишнє середовище звичайно використовуються різноманітні природні або штучні сорбенти. Серед природних сорбентів найбільшого застосування набули високодисперсні шаруваті силікати (бентоніт, сапоніт, нонтроніт, гідрослюда) та шарувато-стрічковий силікат (палігорський).

Враховуючи високі сорбційні властивості природних високодисперсних мінералів і здатність деяких видів мікроміцетів руйнувати "гарячі" частки та одночасно сорбувати радіонукліди та іони важких металів міцелієм, вважаємо, що при певних умовах вирощування мікроміцетів разом з високодисперсними мінеральними сорбентами може привести до створення ефективних біомінеральних сорбентів.

Відомо, що гриби можуть активно існувати в умовах підвищеного вмісту металотоксикантів в оточуючому середовищі, накопичуючи їх в клітинних структурах і адсорбуючи на поверхні клітинної стінки. Було показано, що хітин клітинної стінки *Rhizopus arrhizus* в процесі адсорбції утворюють комплекси з ураном та торієм [1]. Наряду з цим виявлено участь меланінових пігментів грибного походження в адсорбції радіонуклідів та іонів важких металів [2]. Акумуляція грибами металотоксикантів передбачає взаємодію їх з міцелієм мікроорганізму. Більшість досліджень, присвячених поглинанню металотоксикантів, були сконцентровані на процесі адсорбції на біосорбентах та глинистих мінералах. З літературних джерел відомо, що додавання до середовища 0,5% монтморилоніту підвищує вихід біомаси деяких грибів родів *Penicillium* та *Aspergillus*. Хоча в цілому різні глинисті

мінерали можуть як стимулювати, так і пригнічувати розмноження клітин мікроорганізмів, що залежить насамперед від природи мінералу та мікроорганізму [3].

В останній час увагу деяких дослідників було привернуто до вивчення сорбції металів сумішами мікроорганізмів/глина [4, 5].

Для створення біомінеральних сорбентів нами використовувався другий шар (бентоніт) найбільшого в Європі Черкаського родовища бентонітових та палигорськітових глин, розташованого поблизу с.Лисянка, фізико-хімічну характеристику яких наведено в таблиці 1.

Другий шар має суцільне розповсюдження; він відсутній тільки в місцях розмиву в долинах річок. Потужність шару коливається від 0.5 до 15 м. Макроскопічно - це зеленувато-сіра глина, щільна, в'язка, що вміщує домішки кальциту. Основна маса глини складається з дисперсної фази. Структура глини пелітова, рідше - алевритова. Під електронним мікроскопом можна бачити пластівчасті частки з чіткими обрисами, які характерні для монтморилоніту. Рентгенограма виявляє типову для монтморилоніта картину. Черкаський монтморилоніт є діоктаедричним. Октаедричні положення його структури заселені катіонами алюмінія та заліза, невелику частину їх заміщено катіонами магнія. В обмінних положеннях знаходяться катіони кальція, магнія, калія, натрія.

Для створення біомінеральних сорбентів було відібрано два види промислово важливих мікроскопічних грибів. Обидва об'єкти було одержано з колекції відділу фізіології та систематики мікроміцетів Інституту мікробіології та вірусології.

Культивування грибів здійснювали на рідкому середовищі в періодичних умовах в колбах на качалках зі швидкістю перемішування 160 обертів на хвилину при температурі 37°C для термофіла та 23°C - для мезофіла. Поживним середовищем для обох грибів було модифіковане середовище Чапека. Як посівний матеріал для обох грибів використовували спорову суспензію (10^6 конідій в мл), що була злита з поверхонь 14-добових культур на суцільно-агаровому середовищі.



UA0000361

Розробка інформаційного, програмно-алгоритмічного забезпечення для створення другого варіанту моделей системи регуляції гемопоезу при предлейкозних станах та гемобластозах у осіб, які зазнали радіаційного впливу в результаті аварії на Чорнобильській АЕС

В.Яненко, В.Бешко, К.Атоєв, В.Клименко, В.Хмеловський, В.Рихтовський, І.Дягиль,
Г.Родіонцева, С.Червоняк

Інститут клінічної радіології НЦРМ АМН України, Інститут кибернетики ім. В.М.Глушкова
НАН України, ТОВ "Коприкей"

Проведена модифікація математичної моделі гуморальної ланки імунної відповіді з метою дослідження впливу різних доз опромінення на імунний статус організму (ІСО). Розроблено програмно-алгоритмічне забезпечення (ПЗ) для кількісного дослідження модифікованої моделі, яке працює у середовищі Windows. ПЗ дозволяє значно підвищити ефективність роботи користувача за рахунок надання йому поліпшеного інтерфейсу. Для стійкої роботи необхідна версія Windows не нижче 3.0 і об'єм вільного місця на диску не менше, 10 Мб, Scanner-Color HP, 16 RAM, Plotter-Color. Проведені чисельні експерименти з модифікованою моделлю, що імітують дію малих доз іонізуючого випромінювання на імунну відповідь у інтервалі від 0 до 0.5 Гр і їх зіставлення з більш значимими дозами, що лежать у діапазоні від 1 до 4 Гр. За допомогою математичної моделі було досліджене управління гуморальною імунною відповіддю і корекцією ІСО. Проведені чисельні експерименти з метою визначення ефективних шляхів імункорекції при різних дозах опромінення. Проведені чисельні експерименти з метою визначення залежності критичних рівней опромінення від ІСО, а також модернізація бази даних (БД) системи регуляції гемопоезу при предлейкозних станах і гемобластозах у осіб, що піддались радіаційному впливу у результаті аварії на ЧАЕС, що дозволило значно підвищити ефективність роботи з БД і спростити роботу непрограмуемого користувача. Модернізація включає: зміни у структурі

БД (всі частини БД тепер пов'язані по номеру карти, якій є унікальним, тому пошук здійснюється швидкіше і точніше); доданий режим перегляду бази даних, який надає користувачеві можливість одержати зведення про хворих, що мають у картотеці; вилучення/додавання кольорових зображень клітин у БД винесені у окремий пункт меню; поліпшена робота з іншими режимами. БД містить історії хвороби осіб з предлейкозними станами і гемобластозами, що піддалися радіаційному впливу в результаті аварії на ЧАЕС. За допомогою моделі було проведено управління гуморальною імунною відповіддю і корекцією ІСО. Отримані результати для значень доз, які лежать у інтервалі від 0 до 4 Гр. Рішення оптимізаційної задачі для малих доз опромінення (до 0.5 Гр) дозволило істотно підвищити резервні можливості гуморальної ланки, що підкріплюється падінням індексу ІСО у два рази, але при сильному збільшенні дозових навантажень оптимальне управління обраними параметрами стає менш ефективним. В майбутньому необхідно додатково провести забезпечення даними для оцінки сумарної кількості лімфоцитів у крові з метою однозначного встановлення взаємозалежності між цим показником крові та ІСО, а також щоб впевнено говорити про конкретні резервні можливості організму хворого.

Результати НДР впроваджені у відділеннях гематології для дорослих та дитячого віку Інституту клінічної радіології НЦРМ АМН України. На наступних етапах буде проведено вдосконалення комплексу програм з метою підвищення ефективності оптимального керування процесом відновлення імунної функції, що дозволить індивідуалізувати терапію хворих і мінімізувати час одужання осіб, які зазнали радіаційного впливу в результаті аварії на Чорнобильській АЕС



UA0000362

Розробка технічних засобів для нормалізації життєво важливих функцій організму у осіб, що зазнали радіаційного впливу в результаті аварії на ЧАЕС

В.Денисюк, В.Клименко, І.Варнавський, Є.Бруслова, І.Чернилевський, Т.Люберець,
О.Костельняк, А.Авілова

Інститут клінічної радіології НЦРМ АМН України, Інститут кибернетики ім. В.М.Глушкова
НАН України, ТОВ "Коприкей"

Проведена алгоритмізація процесів захисту клітини від супероксидних радикалів та розроблена концептуальна модель для оцінки впливу вільних радикалів на патологічні змінення у організмі, яка дозволяє досліджувати питання про вплив метаболічних факторів, що беруть участь у процесах аеробного та анаеробного окислення на динаміку вільних радикалів. Розглянуті різні механізми формування патологічних змін на клітинному рівні, зумовлених ослабленням транспортної функції клітинних мембран, ліпідного обміну та інших порушень, зумовлених посиленням периксидного окислення ліпідів, що приводить до ослаблення резервних і функціональних можливостей внутрішньоклітинних структур; розроблена математична модель функціонування антиоксидантної системи; розроблено програмне забезпечення для оцінки впливу вільних радикалів на патологічні зміни та функціонування антиоксидантної системи. Проведені модельні дослідження підтвердили роль вільних радикалів у порушенні структури мембрани та деяких інших змінах внутріклітинних процесів, що спричиняють погіршення функціонального стану організму.

В Інституті клінічної радіології НЦРМ АМН України за допомогою приладів ВІН-5 для вироблення модифікованої води (МВ) потужністю 8 л на годину було вивчено перенесення МВ на 80 особах, які приймали участь у ліквідації аварії на ЧАЕС, та 20 дітях. Дорослі хворі примали МВ протягом 15-20 днів у кількості 200 мл три рази на день, а діти - 10 днів у кількості 50 мл три рази на день. У аптеці на базі МВ готували жовчегонний, пирковий чай. Жовчегонний чай хворими переносився гарно, він вживався у випадках хронічного холециститу у 58 випадках і 36 хворих з хронічним холециститом з хронічним гепатитом на стадії загострення. Треба відмітити, що на протязі 3-5 днів відбувалося купіровання больового синдрому, нормалізація температури у випадку її підвищення, а на протязі 20 днів - повнос купіровання загострення хронічного холециститу. У хворих з хронічним гепатитом на фазі загострення відбувалося значне покращення. На фоні прийому

МВ препарати заліза добре переносились всіма хворими з хронічною залізодефіцитною анемією. На 30 - 35 день лікування встановлювалась повна нормалізація вмісту гемоглобіну (121 - 138г/л) при нормальних показниках еритроцитів. Одночасно нормалізувався рівень сироваточного заліза, хоч він і залишився у 45% хворих в межах нижньої границі норми. Результати клінічних досліджень дії МВ на органи травлення, імунну і ендокринну системи дозволяють зробити наступні висновки:

1) МВ добре переносилась хворими різного профілю: гастроентерологічного, ендокринологічного, гематологічного;

2) МВ доцільно вживати при приготуванні різноманітних лікарських настоїв (жовчегонний чай та ін.);

3) використання жовчегонного чаю на основі МВ справляє значний лікувальний ефект при загостренні хронічного холециститу, а також при цитостатичній хворобі;

4) сполучення МВ з препаратами заліза у хворих з хронічною залізодефіцитною анемією дозволяє досягнути повної ремісії за 30 - 35 діб. У цих пацієнтів відмічено нормалізацію системи "церулоплазмін-трансферін". Усі вище згадані препарати дозволяють вивести хворих з фази цитостатичної мієлодепресії і токсичного гепатиту.

Результати НДР впроваджені в такі відділення Інституті клінічної радіології НЦРМ АМН України: гематологічні відділення для дорослих та дитячого віку, відділення тиреоїдної патології для дорослих та дитячого віку, відділення гострої випромінювальної патології та гастроентерології та в аптеку. На наступних етапах будуть розроблені моделі для оцінки впливу зміни структурних властивостей МВ на резервні можливості систем травлення та гемопоезу, а також ендокринної системи. Буде здійснено регенерацію мінералів в приладах ВІН-5 та заміну фільтрів.



UA0000363

Розробити лікарські засоби із рослинної сировини для профілактики та лікування опіків та променевих пошкоджень шкіри

О.В.Гудзь, В.І.Коркач, І.К.Савкова, О.І.Яловенко

Інститут харчової хімії і технології НАНУ, Держхарчопрому України, МНС України, м.Київ

Ураження шкіри та слизових оболонок під впливом іонізуючого випромінювання звичайно перебігають на фоні більш або менш вираженої клінічної картини променевої хвороби - характеризуються хвилюподібним прогресуючим перебігом та приєднанням ускладнень, насамперед гнійносептичних. Репаративні процеси в уражених тканинах перебігають мляво. Засоби специфічної профілактики та лікування променевих уражень шкіри та слизових оболонок відсутні. Застосування штучних антисептичних та хіміотерапевтичних засобів не завжди дає очікуваний результат внаслідок притаманних цим препаратам побічних ефектів при тривалому застосуванні. Останнє свідчить про доцільність використання рослинної сировини для розробки нових лікарських засобів для профілактики і лікування опіків та променевих пошкоджень шкіри.

Мета НДР - розробити проекти нормативних документів на субстанцію (водно-спиртовий екстракт кореня Ферули ілійської) та лікарську форму (гель "Ферула") і вивчити її токсичність.

Задля реалізації мети НДР виконані статистичні та лабораторні дослідження продукції та аналіз вимог нормативних і керівних документів, що регламентують основні вимоги до фізико-хімічних властивостей, пакування, маркування, вимог безпеки та охорони навколишнього середовища, правил приймання, методів контролю, транспортування та зберігання, гарантій виробника, які підлягають висвітленню у проектах нормативних документів на субстанцію та лікарський засіб у формі гелю. Токсикологічні дослідження лікарської форми (гель "Ферула") виконані відповідно до вимог "Положення про реєстрацію і порядок видачі дозволу на ввезення та використання зарубіжних і вітчизняних засобів лікувальної косметики", Методичних вказівок (МВ) МОЗ СРСР № 2102 від 01.11.79 р.

В результаті виконаних токсикологічних досліджень встановлено, що лікарська форма (гель "Ферула"), відповідно до вимог ГОСТ 12.1.007, належить до малонебезпечних речовин при нанесенні на шкіру (4 клас небезпеки). Препарат у нативному вигляді не спричиняє подразнення слизових оболонок очей та шкіри. Протипоказання до зовнішнього застосування гелю "Ферула" не встановлені. Гель "Ферула" та його компоненти стабільні при зберіганні, не полімеризуються, не окислюються, не гідролізуються на повітрі.

Небезпека шкідливої дії гелю "Ферула" на організм працівників, які будуть зайняті на етапах виробництва лікарського засобу, визначається використанням у технологічному процесі їдкою натру та спирту етилового. Гранично допустимі концентрації у повітрі робочої зони їдкою натру та спирту етилового встановлені на рівні 0,5 мг/м³ та 1000 мг/м³, відповідно (контроль за вмістом у повітрі робочої зони виконують відповідно до вимог МВ МОЗ СРСР № 5937, затв. 10.09.91. Вип. 12 та МВ МОЗ СРСР № 3975, затв. 05.11.85 р. Вип. XX1). Періодичність контролю визначається вимогами ГОСТ 12.1.005.

Працівники, які будуть зайняті у технологічному процесі виготовлення субстанції та лікарської форми повинні бути забезпечені такими індивідуальними засобами захисту:

- спецодяг ЯЖ відповідно до вимог ГОСТ 12.4.103;
- захисні окуляри відповідно до вимог ГОСТ 12.4.013.

Контроль за викидами у атмосферне повітря виконують відповідно до вимог СанПіН 4946, охорону ґрунту від забруднення побутовими та промисловими покидьками виконують відповідно до вимог СанПіН 42-128-4690.

На підставі виконаних статистичних та експериментальних досліджень сировини, субстанції та лікарської форми розроблені проекти таких нормативних документів:

- проект нормативного документу на лікарську форму (Технічні умови "Гель Ферула");
- проекти нормативних документів на рослинну сировину (проект ТФС "Кореневище ферули") та на субстанцію (проект ТФС "Коферил", проект Технічних умов "Водно-спиртовий екстракт кореня Ферули ілійської").



Лікарські рослини в Чорнобильській проблемі

А.Т.Горбань, В.Б.Іванов, О.В.Середа, В.І.Литвиненко

Інститут лікарських рослин УААН, Державний науковий центр лікарських засобів

В боротьбі зі шкідливим впливом радіації значну роль відіграють лікарські рослини, котрі мають цілий ряд переваг перед синтетичними радіопротекторами і ентеросорбентами. Препарати природного походження, як правило, не токсичні, або малотоксичні, їх активність збільшується в міру зниження дози опромінення. Вони виявляють властивості адаптогенів, що стабілізують гомеостаз, підвищують загальну неспецифічну резистентність організму, виявляють широкий спектр впливу і можуть бути використані для лікування багатьох захворювань, ускладнених впливом шкідливих екологічних факторів.

Медико-біологічні і хіміко-технологічні роботи проводили по десяти фітохімічних препаратах: калефлону (захворювання травного каналу), камілофлану (захворювання нирок і сечовивідних шляхів), плантаглюциду, плантагіну (гастрити, виразкова хвороба), рідкому екстракту шоломниці байкальської (гіпотензивний, седативний, протипухлинний засіб), байкалілату лізіну (гемостимулюючий засіб), екстракту шоломниці байкальської сухому (поотропний засіб), збору біостимулюючого, що виявляє вплив, аналогічний впливу "Фітонорму", а також комплексного препарату створеного на основі аніпродуктів "Мелісану" і "Флори". Організовано виробництво перших партій чотирьох препаратів (калефлон, камілофлан, плантаглюцид, рідкий екстракт шоломниці байкальської). Решта препаратів знаходяться на різних стадіях клінічного вивчення.

Оригінальність роботи полягає в тому, що при розробці фітопрепаратів проводились дослідження по створенню сировинної бази для їх виробництва. Господарська діяльність людини, екологічні катастрофи, постійно зростаючий рівень забруднення навколишнього середовища спричиняють скорочення ареалів, зниження чисельності видів лікарських рослин,

а то і повне їх зникнення. Тому ефективним засобом збереження та створення сировинної бази є введення в культуру, як існуючих, так і нових лікарських рослин. Дослідження в галузі рослинництва були спрямовані перш за все на вивчення тих культур, препарати яких проходять стадію клінічних або доклінічних випробувань. У найближчі роки виникне потреба в забезпеченні сировиною виробництва цих препаратів. Проводились ресурсознавчі та інтродукційні роботи, дослідження в галузі селекції, агротехніки, агрохімії лікарських культур, механізації їх вирощування і захисту від хвороб, шкідників та бур'янів. Логічне завершення всіх цих робіт - створення науково-технічної документації на технології, сировину та препарати.

Одержані попередні результати, що свідчать про перспективність уведення в культуру катарантуса рожевого (протиракові препарати), алое древовидного та каланхое перистого (препарати біостимулюючого, кровотворного, ранозагоюючого впливу) з використанням можливостей теплично-фітотронного комплексу Миронівського інституту пшениці. Одержані перші товарні партії сировини каланхое та препарату, створені на його основі.

Завдяки комплексному характеру роботи, який полягає в проведенні повного циклу досліджень від сировини до готових фітопрепаратів, практичним результатом є виробництво перших партій готової продукції.

Інтерес до препаратів, створених на основі лікарських рослин, свідчить про перспективність продовження досліджень у цьому напрямку.



UA0000365

Лікування порушень статевої функції чоловіків, що зазнали впливу іонізуючого опромінення, за допомогою ксенотрансплантації культури сім'яників

І.С.Турчин, Є.В.Лучицький, С.К.Кобяков, І.І.Дроздович, О.П.Потіха

Інститут ендокринології та обміну речовин АМН України, Київ

Під впливом іонізуючого опромінення пригнічується активність чоловічих статевих залоз. Серед ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС порушення копулятивної та генеративної функції виявлено у 35-40% обстежених. Новим методом реабілітації статевої функції у чоловіків є ксенотрансплантація тканинних культур сім'яників (КТКС), спроможних до проліферації та продукції андрогенів.

За допомогою клініко-експериментального дослідження виявлено, що КТКС у попередньо опромінених щурів (доза 3 Гр) протягом 3 наступних місяців справляє активуючий вплив на гермінативну та копулятивну функції. Використана для трансплантації культура сім'яників (3-7 днів культивування) продукує від 5 до 8 стероїдів, серед яких: андростерон, дегідроепіандростерон, тестостерон, адростендіол та інші. У післятрансплантаційний період у ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС з порушеннями генеративної та копулятивної функції поліпшувалися копулятивна функція, психоемоційний та фізичний стан, підвищувалася працездатність. Зростання рівня тестостерону в крові спостерігалось у більшості обстежених. В еякуляті збільшилася кількість сперматозоїдів, підвищилася їх рухливість (у середньому на 30-35%), зменшилася кількість патологічних форм. У секреті передміхурової залози та еякуляті збільшилася кількість лецитинових зерен.

Отримані дані свідчать про те, що культури сім'яників виявляють специфічний гормональний та неспецифічний біостимулюючий вплив на організм реципієнтів, обумовлений не лише андрогенною активністю КТКС, але й її деяким паракринним ефектом.



UA0000366

Лазеротерапія в лікуванні та післяопераційній реабілітації хворих на хронічний аутоімунний тиреоїдит

А.М.Коробов, Ю.І.Караченцев, І.В.Гопкалова, І.О.Лях, В.Н.Дубовик

АТЗТ Центр лазерних та мікрохвильових технологій (м.Харків)

На теперішній час відзначається значний зріст чисельності хворих на хронічний аутоімунний тиреоїдит (АІТ). Існуючі методи лікування цієї хвороби часто не мають стійкого та довготривалого ефекту, що обумовлює пошук нових методів. Вибір такого напрямку досліджень є доцільним, актуальним та життєво необхідним для здоров'я населення України.

Метою роботи була розробка методу надвенозного низькоінтенсивного лазерного випромінювання при лікуванні хворих на АІТ.

Результати проведеного нами вивчення дії надвенозного низькоінтенсивного лазерного випромінювання на щитовидну та виличкову залози тварин з експериментальним аутоімунним тиреоїдитом довели високий ступінь репаративної регенерації і функціональної активізації щитовидної залози, зупинення інволюційних процесів у виличковій залозі, стимуляцію імунної системи. Дані експерименту, очікувана позитивна дія лазерного випромінювання були підставою для розробки методу надвенозного низькоінтенсивного лазерного випромінювання (НІЛВ), який застосовувався нами у 22 хворих, оперованих два роки тому з приводу АІТ. Такій строк було обрано невипадково, бо у цей час у них відзначається погіршення клінічного стану, показників гуморального та клітинного імунітету.

Транскутанне опромінення крові проводилося за допомогою апарату "Мустанг-био" у біорежимі в інфрачервоному спектрі з частотою 80 Гц, 5 Вт в імпульсі і експозицією 5 хвилин. Кількість рекомендованих сеансів на курс лікування становила 7-14 процедур.

При вивченні ефективності розробленого методу в найближчі строки встановлено значний позитивний клінічний ефект: поліпшення самопочуття, зменшення за даними ультразвукової діагностики (УЗД) та термографічного контролю розмірів часток залози та вогнищ лімфоїдної інфільтрації, поліпшення стану тиреоїдного гормонального статусу. Все це дозволило приблизно у 24% хворих зменшити дози заміщуючої гормональної терапії. Крім того, доведена вірогідна тенденція до зниження антитиреоїдних аутоантитіл та встановлена виразність імунотропного впливу лазеротерапії, який проявлявся у значному підвищенні Т-супресорної активності, нормалізації імунорегулюючого індексу. Все це свідчить про відновлення системи імунного нагляду в організмі та дозволяє розцінювати НІЛВ як патогенетично обґрунтований метод лікування хворих на АІТ. З урахуванням прогнозованого подальшого зросту захворюваності на АІТ, розроблений метод, завдяки його значній ефективності, патогенетичності, дешевизні та простоті виконання має значну медичну та соціальну значущість.

Враховуючи все вищевказане, визначається доцільність подальших досліджень в обраному напрямку для встановлення особливостей механізму дії лазерного випромінювання. Припускаючи прогнозовану сумарну позитивну дію лазера, слід вивчити можливість сумісного його використання у хворих на різні форми АІТ: на область проекції щитовидної залози та надвенозного опромінення крові.



UA0000367

Кріовплив в лікуванні різних форм хронічного аутоімунного тиреоїдиту

Ю.І.Караченцев, І.В.Гопкалова, І.О.Лях, В.Н.Дубовик, Л.А.Ахапова, Т.С.Гавриш

Український НДІ фармакотерапії ендокринних захворювань (м.Харків)

На Українському конгресі радіологів у 1995 році доведено, що "малі" дози іонізуючого випромінювання приводять у віддалені строки після аварії на ЧАЕС до порушень ендокринного та імунного гомеостазу. Це обумовлює зріст в останні роки у 10 разів захворюваності на аутоімунний тиреоїдит (АІТ). Вивчення сучасних світових тенденцій

довело, що на теперішній час не існує універсального, високоефективного методу лікування АІТ.

Метою дослідження була розробка методу комплексного лікування різних форм АІТ.

Вперше була розроблена методика, яка включає інтраорганний мультифокальний дозований кріовплив на щитовидну залозу та внутрішньоорганне введення в неї глюкокортикоїдів. Кріовплив проводився інтраопераційно мультифокально при температурі мінус 196°C з експозицією: одна хвилина в кожній точці. Після цього в кожен частку залози вводився глюкокортикоїд пролонгованої дії Кеналог-40 в дозі 1-3 мл. При розробці методу враховувалися результати попередньо проведених експериментів.

Доведено, що самостійне використання ІМДК, а особливо в комплексі з глюкокортикоїдами ефективно впливає на клінічний та імунологічний статуси хворих з АІТ. При цьому зменшується аутоімунна агресія у щитовидній залозі: знижується або нормалізується рівень антитіл до тироглобуліну та мікросомального антигену, нормалізуються показники Т-клітинного імунітету, активізуються репаративні процеси у щитовидній залозі, що частково відновлює її функціональну активність та дає можливість знизити дозу замісної гормональної терапії.

Все це вказує на вплив розробленого методу на патогенетичні ланки АІТ. Висока ефективність методу, його патогенетичність свідчать про медичну та соціальну значущість розробленого методу для населення України. Подальші дослідження в цьому напрямку є перспективними та обґрунтованими, але для остаточних висновків потрібні спостереження за більшим числом хворих у більш віддалені строки.



UA0000368

Клініко-спектральні дослідження зразків сечі осіб з онкогематологічними захворюваннями і осіб, що зазнали впливу дії іонізуючого випромінювання в наслідок аварії на ЧАЕС

В.Г.Бешко, Л.О.Дарчук

Інститут клінічної радіології НЦРМ АМН України

Розвиток лейкозного процесу супроводжується глибокими порушеннями фазового вмісту мінеральної і органічної складових кісток. При цьому відбувається перехід основних нерозчинних ортофосфатів $(\text{PO}_4)^{3-}$ кристалу гідроксиапатиту в розчинні кислі $(\text{H}_2\text{PO}_4)^-$ $(\text{HPO}_4)^{2-}$, зменшення вмісту фосфатних і карбонатних сполук, збільшення вмісту амідних груп і пірофосфатів. Аналогічні зміни спостерігаються і в сечі хворих на лейкози. Будь-які зміни будови або міцності зв'язків молекул змінюють частоти коливань, і, відповідно цьому, будуть змінюватись смуги інфра-червоних (ІЧ) спектрів поглинання, що є характерними для цих молекул. Характерною ознакою конденсованих фосфатів (пірофосфатів), є наявність зв'язку Р-О-Р. Дослідження ІЧ-спектрів поглинання кісткових тканин і сухих проб сечі дає змогу зафіксувати зміну вмісту орто- і пірофосфатів на протязі розвитку лейкозів.

Мінеральна компонента кісток обумовлює присутність в ІЧ-спектрах смуг поглинання, що є характерними для карбонатів $(\text{CO}_3)^{2-}$ - 880,1430,1460 cm^{-1} і ортофосфатів $(\text{PO}_4)^{3-}$ - 570, 610, 1030,1050,1080 cm^{-1} . У випадках онкогематологічних захворювань спостерігаються смуги, які відповідають пірофосфатним сполукам, з характеристичними хвильовими числами 700-740, 920-940, 960-980 cm^{-1} . Нами проведено спектральні дослідження сухих зразків добової сечі для таких груп: хворі на лейкоз; контрольна група; особи, що зазнали впливу радіоактивного опромінення; мешканці районів, забруднених радіонуклідами. При онкогематологічних захворюваннях в спектральному діапазоні 1030-1090 cm^{-1} спостерігається зменшення інтенсивності максимумів поглинання, які пов'язані з PO_4^{3-} , аж до їх зникнення, що можна пояснити зменшенням відносного вмісту основних фосфатів в сечі. В той же час починають розрізнятися смуги поглинання, присутність яких спричинена наявністю в зразках конденсованих фосфатів: кальцій дигідрофосфат і кальцій дигідрофосфат тетрагідрат. А саме, спостерігається інтенсивне поглинання в спектральному інтервалі 920-940 і 960-980 cm^{-1} . Також стає ширшою і утворює дуплет інтенсивна смуга поглинання в області 720-740 cm^{-1} . Відношення площі під кривою смуги поглинання на

частоті 736 см^{-1} , яка є характерною для пірофосфатів, до площі під кривою смуги поглинання на частоті 730 см^{-1} , яка відповідає основним фосфатам, дає змогу зробити кількісний аналіз вмісту конденсованих і основних фосфатів. Це відношення, тобто кількість пірофосфатів, зростає для осіб з більш важким станом.

Спектральні дослідження для осіб, які зазнали впливу зовнішнього опромінювання, показали, що найбільш інформативним є спектральний інтервал $650\text{--}800\text{ см}^{-1}$ - тут виникає додатковий максимум поглинання при частоті 765 см^{-1} , що пов'язаний з присутністю в зразках кальція дігідрофосфата тетрагідрат. Кількісний аналіз спектрів показав, що вміст орто- і пірофосфатів не залежить від дози отриманого зовнішнього опромінення. Смуга поглинання сухого залишку добової сечі здорових осіб на ділянці $650\text{--}850\text{ см}^{-1}$ має вигляд одиночної вузької смуги, що містить три лінії поглинання на частотах 720 (вазелинове масло), 730 і 756 см^{-1} (характерні для ортофосфата $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$). Всі ІЧ-спектри зразків сечі людей, які мешкають на забрудненій радіонуклідами території, є спектрами здорових людей, вони не містять ліній, що обумовлені пірофосфатами, які присутні в ІЧ-спектрах зразків сечі хворих на лейкози. Спостерігаються інтенсивні смуги поглинання, що характерні для ортофосфатних сполук. В цих спектрах чітко проявляються смуги, які відповідають кальцію фосфорнокислому двохзаміщеному (CaHPO_4) і кальцію фосфорнокислому двухзаміщеному, дігідрату - $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Таким чином, знайдена залежність зміни вмісту основних і конденсованих фосфатів на протязі розвитку онкогематологічних захворювань. Ці результати можна застосовувати в медичній практиці одночасно з традиційними клінічними методами діагностики таких захворювань.



UA0000369

Комплексні методи профілактики і реабілітації хворих з початковими формами церебро-васкулярної недостатності, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС

Е.Л.Мачерет, О.О.Коркушко, Л.П.Лукашевич, Л.Ю.Мойсеєнко, Г.М.Чуприна

Центр "Біомед" акупунктури і лазеротерапії

Відомо, що внаслідок аварії на ЧАЕС проблема судинних захворювань мозку набула певних особливостей. Результати клінічних спостережень за особами, які зазнали радіаційного впливу внаслідок аварії на ЧАЕС, свідчать про те, що навіть малі дози опромінення призводять до різноманітних церебро-васкулярних порушень.

На основі досліджень, проведених співробітниками Центру "Біомед" і кафедри рефлексотерапії Київської медичної академії післядипломної освіти, доведено, що у хворих з початковими проявами церебро-васкулярної недостатності потрібно широко використовувати рефлексотерапевтичні методи дослідження та лікування. Об'єктом дослідження були 90 хворих з початковими формами церебро-васкулярної недостатності, які проживали на територіях, забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС, у контрольованих районах Київської області: Вишгородському, Бородянському, Іванківському, Макарівському та Поліському. Хворі перебували на обстеженні та лікуванні в неврологічних відділеннях Київської клінічної обласної лікарні. Для обліку використовувалась "Картка комплексно-інструментального обстеження хворих з початковими формами церебро-васкулярної недостатності. Діагноз - початкові порушення мозкового кровообігу (ППМК) формувался на підставі даних комплексного дослідження, що включало клінічне обстеження, реоенцефалографію, електроенцефалографію, комп'ютерну іридіодіагностику, даних судинного очного дна, а також рефлексотерапевтичну діагностику: методи Накатані та Акабана, які є високоінформативними, дешевими, нешкідливими, і дають можливість обстежити велику кількість хворих на всіх рівнях надання медичної допомоги у короткий термін. Враховуючи етіологічний фактор розвитку початкових порушень мозкового кровообігу хворі були розподілені на такі групи: а) вегето-судинна дистонія - 25; б) гіпертонічна хвороба - 56; в) атеросклероз - 9 осіб. Аналізуючи дані, отримані при обстеженні хворих за допомогою вищезгаданої картки, ми виявили головним чином функціональні зміни, які можна класифікувати в синдром вегето-судинної дистонії, астено-невротичні і вестибуло-атактичні.

За допомогою рефлексотерапевтичних методів діагностики Накатані і Акабане виявлено функціональний стан меридіанів та дисбаланс енергії в організмі. Таким чином, при хронічному опроміненні малими дозами іонізуючої радіації змінюється переважно, і в першу чергу, регуляторні механізми, що безпосередньо впливають на клінічні прояви раннього періоду церебральної судинної недостатності, визначаючи більшу глибину дефекту, ніж той, що пов'язаний з діяльністю неспецифічних систем мозку. При цьому вегетативні і обмінні порушення, що виникають на ранніх етапах і прогресують, свідчать про пригнічення адаптаційно-трофічних функцій організму, а саме - системи ауторегуляції мозкового кровообігу, орієнтованої на забезпечення і збереження постійності кровообігу в мозку, які зумовлюють необхідний рівень мозкового метаболізму. Відновлення адаптаційно-компенсаторної здатності судинного апарату мозку і організму в цілому можна досягти за допомогою рефлексотерапії, заснованої на рефлекторному принципі керування фізіологічними процесами. Комплексні, науково обгрунтовані клітинні, клініко-інструментальні та рефлексотерапевтичні методи діагностики дають змогу здійснити профілактичні заходи і забезпечити цілеспрямоване лікування хворих з початковими порушеннями цереброваскулярної недостатності, запобігаючи подальшому розвитку інсульту та інших порушень мозкового кровообігу.



UA0000370

Комплексна дозиметрична паспортизація України з використанням лічильників випромінювання людини

О.М.Перевозніков, Г.М.Яковлева, Л.О.Литвинец, В.В.Василенко, І.А.Ліхтарьов

Науковий Центр Радіаційної Медицини АМН України

В 1995 році здійснено перехід до пріоритетної системи дозиметричної паспортизації населених пунктів України з масовим використанням лічильників випромінювання людини (ЛВЛ). Це стало можливим у зв'язку з серійним випуском стаціонарних комп'ютеризованих комплексів ЛВЛ типу "СКРІНЕР", накопиченим досвідом роботи та створенням апаратурно-метрологічної та програмно-методичної бази в лабораторії ЛВЛ НЦРМ.

Усього у 12 областях України функціонують 67 ЛВЛ, з них 36 безпосередньо зайняті у програмі паспортизації.

Для реалізації програми поперед усього були вирішені питання метрологічної атестації ЛВЛ на місцях посередництвом розроблених у НЦРМ оригінальних насипних фантомів тіла людини шести вікових груп. Не менш важливим елементом виконання програми є створення єдиного методичного та програмного забезпечення для управління вимірювальними комплексами ЛВЛ і визначення вмісту радіонуклідів, яке вирішило задачу структурного сумісництва інформаційних потоків дозиметричних даних для створення єдиного для всієї системи реєстру.

Посередництвом створених в НЦРМ пересувних мобільних лабораторій ЛВЛ (на базі автобусів) здійснювався постійний експертний контроль якості виконаних на місцях вимірювань, а також проводились вимірювання в населених пунктах, не охоплених мережею стаціонарних ЛВЛ. Проводилось систематичне навчання операторів на базі лабораторії ЛВЛ НЦРМ.

Так, силами НЦРМ на протязі 1996 року метрологічно атестовано 57 ЛВЛ (похибки калібровки не перевищують 15%) і проведено 10 тис. контрольних вимірювань в 101 населеному пункті України. Похибка контролю становить у середньому від 10-30%. Однак, при недостатній кількості вимірювань в населеному пункті похибки сягають значно більших величин, що пояснює необхідність контрольних вимірювань. Всього в реєстр внесено 67 тисяч результатів вимірювань на ЛВЛ за 1996 рік.

Аналіз проведення дозиметричної паспортизації з використанням ЛВЛ в 1996 році показав життєдієвість та задовільність роботи мережі ЛВЛ України, що дозволило здійснити на якісно новому рівні проведення оцінки доз внутрішнього опромінення населення, що постраждало від аварії на ЧАЕС, складання дозиметричних паспортів та уточнення зонування територій.

Однак мережа ЛВЛ, як всяка нова унікальна та розгалужена система, потребує подальшого вдосконалення та розвитку в частині удосконалення апаратурних та методичних схем, що зводять до мінімуму похибки вимірювань, створення єдиної мережі ЛВЛ з модемним зв'язком місцевих ЛВЛ з центральною базою даних.



UA0000371

Обґрунтування, впровадження та оцінка ефективності програм реабілітації осіб, що постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи та їх оздоровлення в умовах санаторіїв

В.П.Зотов, В.Г.Ткачук, М.С.Орлов, В.В.Поворозніук

Українська республіканська науково-виробнича фірма "Медицина-Екологія"

Вперше в практиці охорони здоров'я України та розробки контрзаходів у системі Мінчорнобиля України розроблено, апробовано та отримані позитивні науково-практичні результати щодо комплексного підходу до реабілітації організму і особистості потерпілих в умовах негативного впливу на стан здоров'я Чорнобильської катастрофи. Комплексний підхід складається з:

- 1) системи скринінга за місцем проживання (праці) з відбором осіб на лікування, медичну або оздоровчу реабілітацію з врахуванням нозологічної групи;
- 2) діагностики та експрес-діагностики до, на протязі та закінченні курсу реабілітації;
- 3) підбір групових та індивідуальних програм реабілітації та управління станом організму на протязі курсу реабілітації.

Розроблена та впроваджена методика уніфікації різноякісної інформації та чотирьохрівнева система оцінок стану здоров'я за показниками, відповідними системами організму та складовим особистості, статусам і в цілому за профілем. Все це дозволяє спеціалістам оцінити стан людини до реабілітації, прослідкувати перебіг стану під час проведення оздоровчої реабілітації (ОР) та зробити висновок про ефективність курсу ОР окремо для кожної людини, для групи (відмінності за статтю, віком, фахом, контингентом) в цілому. Практична апробація (ОР) потерпілих (586 осіб) показала високу ефективність, як в умовах клініки НДІ геронтології АМН України, так і різних санаторіях. Покращання стану реабілітованих на рівні від 74% (при наявності 4-х і більше хвороб) до 82% і більше (при 1-2 захворюваннях) підтвердилось результатами об'єктивного дослідження. Результати комп'ютерного аналізу ефективності в залежності від віку осіб в умовах клініки показують, що по вікових групах жінок і чоловіків та усієї когорти виявлена односпрямована тенденція до покращання стану здоров'я після курсу реабілітації. Виявлена ефективність ОР у залежності від використання критеріїв відбору групи. Так, в групах I-III укомплектованих за випадковим принципом ефективність курсу ОР становить 22-40%, а у групах IV-V, що сформовані за розробленими критеріями, ефективність становить 68-98%. Запропоновані та апробовані діагностичні клінічні методи є найбільш інформативними, швидкими у виконанні, не обтяжуючі для хворого і дозволяють об'єктивно оцінити ефективність різних реабілітаційно-профілактичних заходів. Комплекс експрес-методів апробованих в спеціалізованих відділеннях реабілітації клінік та на базі санаторно-курортних закладів дають можливість об'єктивно оцінити зміни, як окремих систем, так і організму в цілому в однієї людини чи групи. Програма керованого впливу курсу ОР на прикладі санаторія "Авангард" (м. Немирів) розділена на три види: повний курс, обмежена програма ОР та група медичної реабілітації. Для кожного виду розроблена індивідуальна програма курсу від фізичних вправ до немедикаментозних (1-2 групи) і медикаментозних методів (3 група) реабілітації. Глобальні групові оцінки ефективності в цілому за профілем функціонального стану показують покращення стану здоров'я на 52-62%, що пов'язано з відновленням показників в межах фізіологічної норми. Ефективність різних по складу курсів реабілітації в умовах санаторію, проведених в 5 групах у 1996 році демонструє, що в короткій час з високою достовірністю може бути визначена ефективність різних медичних та реабілітаційних процедур, нових лікувальних препаратів. Створення комплексного банку даних дозволить визначити кореляцію радіоекологічного стану екосистем регіону та середнього рівня здоров'я осіб, що там мешкають.

Перспективним напрямом подальшого розвитку системи ОР повинна бути розробка спеціалізованих реабілітаційних програм для оздоровлення пацієнтів в залежності від домінуючої патології. Нами розроблено та попередньо апробовано така система (насамперед на прикладі опорно-рухового апарату) у 1995 та 1996 роках. Особливої уваги заслуговує висока чисельність (17-31%) серед осіб із 586 обстежених - мешканців II-У зон радіонуклідного забруднення (3-10 Ки/кв. км за Cs-137). Важливим є те, що остеопенія частіше зустрічалась серед осіб молодого (25 - 44 роки та середнього - 44 - 59 років) віку (В. В. Поворознюк, І. Д. Коштура та ін., 1994 - 1995).



UA0000372

Медико-біологічні наслідки аварії на Чорнобильській АЕС та шляхи її подолання

Д.М.Гродзінський, В.П.Зотов

Міжнародний науково-інформаційний центр діагностики та реабілітації осіб, потерпілих від техногенних впливів

При проведенні досліджень вперше було використано системно-структурний підхід до кількісного вивчення віддалених радіоекологічних, радіобіологічних та медико-біологічних наслідків Чорнобильської аварії.

Виявлено, що хронічне опромінення в малих дозах від навколишнього середовища, забрудненого радіонуклідами, веде до кумуляційного ефекту, що обумовлює значне погіршення здоров'я населення, генетичні зміни та зменшення опірності організму до несприятливих умов середовища.

Для розробки та реалізації заходів щодо захисту населення від наслідків Чорнобильської аварії необхідно:

1. Проведення комплексного медико-біологічного моніторинга на єдиній методологічній основі:

2. Створення єдиного банку даних та знань для інформаційно-аналітичної системи у галузі радіоекологічних, радіобіологічних та медико-біологічних наслідків аварії на ЧАЕС з метою:

1) прогнозування ситуації і впереджаючої оцінки ризику для здоров'я людини від екосистем, забруднених радіонуклідами та іншими техногенними хімічними речовинами;

2) наукового обґрунтування системи найбільш ефективних контрзаходів, що зменшують негативні наслідки Чорнобильської катастрофи для здоров'я людини (зменшення дозового навантаження на людину, попередження віддалених наслідків хронічного опромінення малими дозами у поєднанні з іншими хімічними забруднювачами та мінімізація колективних доз для населення України) та стану екосистем;

3) розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень у штатних або екстремальних умовах.



UA0000373

Овочеві композиції з харчовими домішками в лікувально-профілактичному харчуванні дітей

В.Н.Корзун, Є.І.Степанова, Л.В.Куріло, В.І.Сагло

Науковий Центр радіаційної медицини АМН України

Харчові композиції, отримані з овочів, фруктів та ягід, привертають увагу в зв'язку з вмістом в їх складі водорозчинних вітамінів, макро- та мікроелементів, харчових волокон, тобто речовин, що впливають на обмін радіонуклідів.

В 4-х серіях клінічних випробувань на дітях з початковим рівнем цезію-137 від 4,1 до 37,7 кБк нами в дитячій клініці вивчено вплив нових харчових композицій (соус гарбузовий, 125 г/дитину/добу, кисіль фруктовий з пектином, 150 г/дитину/добу, каші гарбузово-

кукурудзяна та гарбузово-манна, 125 г/дитину/добу, компот фруктовий (200 г/дитину/добу) з вітамінним комплексом "Премікс" (Швейцарія), (0,11 г/дитину/дозу) на метаболізм цезію та деякі клінічні показники.

Встановлено, що харчові композиції, які вивчалися нами, прискорюють виведення цезію-137 у дітей. Так, при використанні в харчовому раціоні соусу гарбузового та киселю з пектином через 7 днів вживання виведення цезію збільшилось з 2,3% до 3,14% від того, що міститься в тілі; при використанні каш - з 2,11% до 3,21%. При цьому вміст цезію в тілі дітей зменшився на 32,7%, в той час як в контрольній групі - на 25,8%. Виведення цезію у дітей, що вживали компот з вітамінним комплексом, було дещо меншим, але значно відрізнялось від контрольної групи.

Клінічне спостереження в процесі апробації продуктів харчування, збагачених радіозахисними добавками, показали, що у всіх дітей відмічена хороша переносимість продуктів, у 68,4% дітей, які страждали захворюваннями травної системи, був отриманий терапевтичний ефект.

Використання в раціоні харчової вітамінної добавки "Премікс" надає слабкий позитивний вплив на функціональний стан травної системи, але в значній мірі покращує показники копрограми і деякі біохімічні параметри, що характеризують білковий та ліпідний обмін.

Зміни показників еритроцитів, гемоглобіну, лейкоцитів і тромбоцитів, які виходять за межі середньостатистичних, не виявлено.

Таким чином, харчові композиції, виготовлені на основі гарбуза, мають позитивний вплив на обмін цезію-137 і можуть використовуватись в лікувально-профілактичному харчуванні.

Отримані дані свідчать про необхідність продовження розробки та вивчення нових харчових композицій з радіозахисними властивостями з найбільш ефективним поєднанням компонентів, отриманих з місцевої сировини.



Науково-медичні проблеми збереження здоров'я працівників об'єкту "Укриття"

В.Г.Бешешко, Д.А.Базика, І.М.Хомазюк, Л.О.Ляшенко, А.В.Носовський

Інститут клінічної радіології НЦРМ АМН України, ЧАЕС Держкоматому України

Стан здоров'я працівників об'єкту "Укриття" має першочергове значення в науковому та медичному аспектах з огляду унікальності проблеми забезпечення високої працездатності за умов комбінованого впливу багаторічної роботи в умовах підвищеного радіаційного фону та постійного психо-емоційного стресу. Інститутом клінічної радіології НЦРМ АМН України проведено багатопланову комплексну оцінку стану здоров'я персоналу за допомогою міжнародно визнаних методів та сформовано методики обстеження персоналу з формуванням комп'ютерної бази даних, стандартизації і уніфікації критеріїв оцінки, контролю якості досліджень.

Результати поглиблених досліджень працівників з дозовими навантаженнями, що перевищують ГДД, показують високу частоту серцево-судинних та неврологічних захворювань, традиційно пов'язаних із стресом; хвилюподібне їх протікання з тенденцією до розвитку фази виснаження процесу адаптації, атрофічних і склеро-атрофічних змін травної та дихальної систем, порушень мікроциркуляції, депресій імунітету та кровотворення. Порушення гемопоєзу являли себе у кількісних та якісних змінах, що підтверджувало факт високої радіочутливості кровотвірної тканини. Серед гематологічних синдромів у персоналу об'єкту перше місце займали лімфоцитози, далі моноцитози, анемії, лейкоцитози, гепатомегалії, еозинофілії та лейкопенії. До провідних проявів відносилися вегетативні дисфункції різних ступенів виразності, цереброастенічний синдром, судинна патологія центральної нервової системи, неврологічні прояви остеохондрозу, ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба, ерозивні та ерозивно-виразкові ураження травного тракту, хронічні обструктивні бронхіти. Основою розвитку були зниження проліферативної активності і метаболізм тканин з високим мітотичним індексом, а також диференціювання

макрофагальних елементів з активацією фібробластів. Підвищені рівні стабільних радіаційних ушкоджень гемопоетичних попередників були пов'язаними з дозовими навантаженнями та зниженням елімінації варіантних форм за низької швидкості оновлення клітинного пулу.

Встановлено, що факторами зниження частоти захворювань основних класів є зміни інтенсивності фактору накопичення дози опромінення та зниження сумарних колективних доз персоналу у 1991-1993 рр., лікувально-профілактичні заходи, "якість" життя, професійний добір та виведення з зони працівників з інвалідизуючою патологією. Проведений аналіз дії опромінення в дозах, що не перевищують гранично допустимих, показав наявність клітинно-молекулярних реакцій з активацією кальцієвого каналу та синтезу нуклеїнових кислот, змінами субпопуляційного складу імунотетентних клітин, перекисної оксидзації ліпідів, дисбалансом протеїнових фракцій крові і ліпідного метаболізму при відсутності значних відхилень в стані гіпофізарно-тиреоїд-надниркової системи. Принципове значення має компенсація у персоналу радіаційного впливу з формуванням нового рівню гомеостатичного функціонування.

На базі проведених досліджень розроблено та впроваджено в СМСЧ-5 заходи по диспансеризації персоналу об'єкту з використанням традиційних та нетрадиційних методів, психічно-емоційних розвантажень, засобів медикаментозної профілактики та підвищення неспецифічної резистентності.

Проблемами наступного етапу досліджень є з'ясування патогенетичних механізмів і мінімізація негативних ефектів з врахуванням клінічних проявів та дозових навантажень, розробка комплексу клінічно-інструментальних та лабораторних методів професійного добору, що враховував би особливості індивідуального стану адаптації та спадково обумовленої радіочутливості, враховуючи можливе збільшення дозових навантажень підчас проведення наступних етапів робіт на об'єкті.



UA0000375

Патоморфологічні зміни у деяких внутрішніх органах сільськогосподарських тварин, як наслідок погіршення екологічної ситуації в зоні Українського Полісся

М.М.Лазарєв, Л.В.Яцута

Український НДІ сільськогосподарської радіології

Вплив постійного як внутрішнього, так і зовнішнього опромінення малими дозами на організм сільськогосподарських тварин є одним із найактуальніших питань, що потребують довгострокового вивчення.

На протязі останніх 8-ми років ми досліджували гістологічну будову деяких органів ендокринної, імунної та відтворювальної систем ВРХ, як найбільш чутливих до опромінення, у господарствах Київської та Житомирської областей з різним рівнем радіоактивного забруднення.

Найбільші патоморфологічні зміни виявлені у щитовидній залозі ВРХ, що зазнає впливу як радіаційного фактору, так і ендемічності зони Полісся по йоду.

В ній спостерігаються розростання міжфолікулярного епітелію, фіброз стромы, деформація фолікулів, гетероморфність їх розмірів, розростання та десквамація епітелію у порожнину фолікулів. В ділянках залози з нормальною будовою часто спостерігаються застійні явища, що свідчать про їхню гіпофункцію.

У тварин з Поліського району, де рівень забруднення радіонуклідами більш високий з усіх досліджуваних господарств (1480 кБк/м^2), крім вищезгаданих змін у щитовидній залозі мають місце судинні порушення, спостерігаються некротизовані ділянки, з'являються крупні клітини зі спустошеною цитоплазмою.

Подібні зміни спостерігаються і у залозі корів, затравлених йодом ^{131}I , що підтверджує їх виникнення під впливом радіоактивного опромінення. Причому сильніше вони виявляються у телят, ніж у їх матерів, яким згодовували радіоактивний йод. В наднирниках тварин, що утримуються на забруднених територіях, відмічається зниження їх

функціональної активності, гіперемія судин пучкової та сітчастої зон, поява кортикоцитів зі спустошеною цитоплазмою.

В органах імунної системи (тимус, селезінка, лімфоузли) спостерігається збіднення на лімфоцити. В сім'яниках з'являються спустошені канальці. В усіх органах відмічається розростання сполучної тканини. Патологічні зміни поглиблюються при більш високому радіаційному навантаженні.

Проблема з накопиченням уражень під впливом малих доз радіації гостро стоїть на часі і потребує подальшого її вивчення.



UA0000376

Про методику оцінки демографічного, соціально-економічного стану та перспектив сільських населених пунктів у зоні інтенсивного техногенного забруднення

О.І.Купріяничук

Інститут радіоекології (ІР) УААН

Розроблено і реалізовано у вигляді алгоритмів і прикладних комп'ютерних програм методику оцінки демографічного, соціально-економічного стану та перспектив населених пунктів у зоні техногенного (зокрема, аварійного) забруднення, засновану на стандартних даних державної статистики.

Цей підхід розроблено для визначення об'єктивно необхідного рівня втручання (екологічного та економічного обґрунтування обсягу та черговості заходів щодо захисту жителів певної кількості (зони) постраждалих населених пунктів) на основі невеликої кількості узагальнених показників, що характеризують умови проживання населення.

Необхідність його розробки доводять, зокрема, дослідження ІР з комплексної оцінки радіаційного стану та умов проживання у населених пунктах (НП) зони безумовного відселення. Вони показують, що нині вирішальним критерієм прийняття рішень про майбутнє цих населених пунктів є не захист населення від радіації, а соціально-економічні чинники. Для оцінки поточного стану населеного пункту і особливо його перспектив слід більш ретельно враховувати такі фактори, як склад населення і його чисельність з урахуванням природного руху та міграції, зайнятості населення та інші показники соціально-економічного розвитку, місцеві особливості побуту, харчування, а також соціально-психологічний склад людей. Це особливо важливо за умов економічної кризи і обмеженого фінансування державних чорнобильських програм.

Джерелами інформації для таких оцінок є стандартні матеріали соціально-економічної характеристики сільських НП на 1.01.1991 і 1.01.1996 рр. (статистичні форми №1-село на магнітних носіях, які містять понад 500 показників НП, що можуть обновлюватися з часом), статистичні бюлетені та ряд інших офіційних матеріалів, зібраних нами в органах статистики та наданих Мінчорнобилем. Ці дані доповнювались з літературних джерел.

При вивченні демографічного стану НП та зайнятості і міграції їх жителів на основі аналізу конкретних даних форм №1-село та статбюлетенів будується стативо-вікова піраміда (двостороння горизонтальна стовпчикова діаграма, що показує чисельність вікових груп чоловіків і жінок), що характеризує віковий склад населення та здатність структури населення до самовідтворення. Далі на основі побудованих співвідношень між значеннями окремих полів бази даних дається якісна характеристика зайнятості (у суспільному й особистому господарстві), безробіття, міграції населення, зокрема порівняно з сусідніми НП.

Потім на основі відповідних розділів форми №1-село у вигляді 6-ти узагальнених показників стисло подається характеристика виробничих підрозділів та особистих і фермерських господарств, забезпеченості населеного пункту трудовими ресурсами і дорогами. На основі цих комплексних критеріїв оцінюється економічна самодостатність НП. Подібним чином оцінюється житловий фонд (державної, колективної і приватної власності) і стан мережі соцкультпобуту; за наявними у статформі даними визначається необхідність відкриття закладів соціальної сфери та наявність вільних приміщень для цього.

Після цього якісно оцінюється можливість постачання НП чистими продуктами та кількісно (на основі даних про особисті господарства) - внесок молока і м'яса з приватного

сектора у раціон його жителів (розрахунки показують, що при розрахунках для другої зони використання єдиного "стандартного" раціону може привести до значних похибок).

На завершальному етапі оцінок з використанням прогнозних значень доз опромінення, одержаних за ЕКОМОДЕЛЛЮ, виконуються оцінки очікуваної колективної дози (ОКД) для даного населеного пункту на заданий період прогнозу з урахуванням очікуваної середньої тривалості життя чоловіків і жінок (відповідно 63 та 74 роки) та народжуваності (яка екстраполюється за даними 1991 - 1996 рр.), відношення ОКД до середньої чисельності жителів на період прогнозу (питома очікувана доза) та оцінки доцільності підтримання (або відновлення) системи життєзабезпечення населеного пункту та його вартості відносно витрат на відселення. Вказані узагальнені показники заносяться до розробленої схеми комплексної оцінки демографічного і соціально-економічного стану і перспектив населеного пункту для розробки відповідних рекомендацій.



UA0000377

Проблеми наукової реконструкції етнографічної традиційності радіоактивно забруднених зон Полісся

С.П.Павлюк, Р.А.Омеляшко*

Інститут народознавства НАН України, *МНС України, культурологічна експедиція

Катастрофа на Чорнобильській АЕС зумовила значні демографічні переміщення місцевого населення, викликала активний процес руйнування етнокультурної матриці поліщуків, змінила динаміку соціальних процесів, порушила психологічну і біологічну адаптованість тощо. Внаслідок масової міграції потерпілого населення відбувається розпорошення і вгасання узвичаєного традиційного буття, а з ним втрачаються глибинні національні набутки.

Перед українською народознавчою, лінгвістичною та іншими гуманітарними науками постала невідкладна вимога - виявити, зафіксувати і зберегти усе, що стосується сфери культурно-історичного, духовного буття поліщуків, зокрема у зонах відселення. Адже Полісся, як унікальний етнокультурний ареал, в якому, найбільш ймовірно, розпочало своє життя слов'янство, залишається далеко не вичерпаним джерелом світового слов'янознавства. Тут у живому побутуванні ще й сьогодні можна зустріти рідкісні архаїчні елементи дохристиянського історичного періоду, які давно вже зникли на інших територіях, з'ясувати синкретизм їх походження. А наукова реконструкція традиційних явищ матеріальної і духовної культури поліщуків може дати відповідь на ряд питань слов'янського, і, зокрема, українського етногенезу. Тому всебічне вивчення мовно-культурного континууму цього регіону є першочерговим завданням сучасного народознавства.

Умови, в яких доводиться нині вести виявлення і фіксацію народотрадиційних явищ, постали екстремальними не стільки з огляду радіаційного фону, скільки з огляду динаміки соціальних процесів. У даних умовах найдоцільніше було вибрати комплексну методику польових етнографічних експедицій із дослідженням кожного населеного пункту потерпілої території. Монографічні обстеження, що передбачають охоплення усіх сфер життєдіяльності населення, дають можливість не упустити бодай незначні елементи традиційної місцевої культури, виявити взаємообумовленість етнокультурних процесів і явищ, їх територіальну змінність та історичну ретроспективу.

Практика експедицій, проведених провідними профільними інститутами НАН України, довела ефективність монографічної методики. В результаті обстеження 25 сіл зони відчуження, 58 сіл зони обов'язкового відселення, 246 сіл у інших зонах радіоактивного забруднення та 60 населених пунктах, де компактно проживають переселенці, зібрано вже значну джерельну базу, яка дала можливість по-новому висвітлити цілий ряд етнологічних явищ.

До науково вагомих результатів польових досліджень слід віднести: виявлення оригінальних антропоморфних форм у важливих будівельних компонентах (сволоках) традиційного поліського житла, що пов'язані з давніми світоглядними уявленнями та дохристиянськими віруваннями; простеження у жнивварських обрядах поліщуків (зокрема, у

звичаях залишати на ніві "Спасову бороду") мотивів культу предків; встановлення ареалів поширення давніх пісенних мелотипів, які корелюються з кордонами давньослов'янських племен; застосування нових методів фіксації мовного матеріалу відселених територій, які відкривають можливості всебічної його інтерпретації (за результатами робіт видано хрестоматію текстів "Говірки Чорнобильської зони . Випуск 1"); відкриття на зазначеній території цілого ряду нових історичних та археологічних пам'яток, що відносяться до епохи бронзи, залізного віку та давньоруського часу - X-XII ст. тощо.

Реалізація державної програми по виявленню, фіксації і збереженню етнокультурного комплексу радіоактивно забруднених зон насамперед не дозволить безслідно цезнути унікальній національній спадщині, а також дасть можливість заповнити білі плями в етнічній історії українського та інших слов'янських народів.



UA0000378

Проблеми постчорнобильської радіаційної медицини (основні результати 1996 року та перспективи)

А.Ю.Романенко, В.Г.Бешенко

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Результати досліджень, які були виконані протягом перших 10 років після аварії, свідчать про те, що вирішальне значення у розладах здоров'я всіх категорій постраждалих у цей період мали неухлині форми соматичної патології. Вони були основною причиною втрати працездатності і смертності.

Аналіз захворюваності серед постраждалих контингентів показав, що найбільш характерними для них є хвороби кровоносної системи (гіпертонія, ішемічна хвороба серця, судинна недостатність головного мозку, порушення периферійного кровообігу), травного каналу (виразково-ерозивні процеси шлунка та дванадцятипалої кишки, хронічні запальні хвороби печінки та жовчних протоків), дихальної системи (хронічні бронхіти з обструктивним компонентом, бронхіальна астма), кровотворних органів (анемії з атипичним перебігом).

Особливості цих патологічних станів характеризуються одночасним порушенням функцій різних органів, хронічним прогресуючим перебігом, резистентністю до прийнятих терапевтичних підходів. Показано, що в їх основі лежать особливості розвитку патогенетичних механізмів, які характеризуються порушеннями імунного статусу, систем антиоксидантного захисту, гормональної та нейровегетативної регуляції функцій організму, внутрішньоклітинного метаболізму, а також генетично обумовлена радіочутливість і схильність до різних захворювань.

Велику тривогу викликає стан здоров'я дітей і підлітків, які зазнали впливу чинників Чорнобильської аварії, або народилися від опромінених батьків. Так, виявлено підвищений рівень смертності серед дітей віком до 14 років з 0,5 у 1987 р. до 1,2 у 1995 р. на 1000 постраждалих. Серед дітей, опромінених в утробі матері, достовірно частіше спостерігається розумова відсталість, порушення стабільності геному, що виявляється у збільшенні аберацій хромосомного типу. Це вказує на підвищений ризик виникнення онкологічних захворювань у цього контингенту.

Визначення структури і динаміки доз опромінення населення, що мешкає на забруднених радіонуклідами територіях від усіх джерел, включаючи природні і техногенні за весь період після аварії свідчить про зростання дози внутрішнього опромінення в останні роки за рахунок цезію і стронцію. Виявлено поширення техногенних радіонуклідів за межі 30-км зони відчуження.

Узагальнення результатів 10-річного періоду вивчення медичних та екологічних наслідків аварії на ЧАЕС дає змогу виокремити пріоритетні напрямки робіт по їх мінімізації у наступні роки.

1. Клініко-епідеміологічний моніторинг стану здоров'я дорослих і дітей, які належать до категорій постраждалих, виокремлення критичних груп населення з підвищеним ризиком

виникнення захворювань, що відображають стохастичні і нестохастичні ефекти реалізації наслідків радіоекологічної катастрофи.

2. Вивчення особливостей перебігу у потерпілих найбільш поширених захворювань, що обумовлюють втрату працездатності, а також таких, що призводять до скорочення тривалості життя.

3. Розробка на основі сучасних технологій ефективних методів діагностики та лікування захворювань, що в найбільшій мірі завдають шкоду здоров'ю постраждалих.

4. Моніторинг радіоекологічної ситуації і розробка методів профілактики впливу техногенних і природних джерел радіоактивності на стан здоров'я населення України.

Ці напрямки охоплені вказаною комплексною НДР. Їх важливість зумовлює необхідність забезпечення пріоритетного фінансування в повному обсязі згідно з технічним завданням і затвердженим календарним планом робіт.



UA0000379

Проспективне вивчення стану здоров'я осіб, які перенесли гостру променеву хворобу, або зазнали дії іонізуючого випромінювання в дозах, більших за 0.5 Гр

О.М.Коваленко, Д.О.Білий, І.Г.Халявка, О.І.Гергель

Науковий центр радіаційної медицини АМН України, Київ

На етапі 1996 року продовжувалось спостереження за станом найважливіших органів та систем у осіб, які перенесли гостру променеву хворобу (146 чоловік), або зазнали дії іонізуючого випромінювання в дозах, більших за 0.5 Гр (150 чоловік), систематизувались нові дані і факти, що відображають особливості або закономірності розвитку та перебігу віддаленої променевої патології.

Розглядаючи дані динамічного спостереження за станом здоров'я цих осіб в післяаварійні роки можна зробити ряд узагальнень щодо виявлених порушень в головних гомеостатичних, регуляторних та соматичних системах.

Визначилась певна група осіб (чверть обстежених) із стійкими або періодично рецидивуючими негативними кількісно-якісними змінами формених елементів периферійної крові та кісткового мозку, тобто із дизгемопоетичними порушеннями, найбільш тяжкими (крайніми) варіантами яких є випадки розвитку мієлодиспластичного синдрому з трансформацією (або без неї) в лейкоз. Це група ризику розвитку системної гематологічної (онкогематологічної) патології.

Початкове радіаційне пошкодження комплексу рецепторів, які здійснюють функції розпізнавання та представлення антигену, і В-ланки імунітету призвело у більшості потерпілих до формування основних імунопатологічних синдромів: імуносупресивного та аутоімунного. Не зважаючи на відновлення за 10,5 років морфологічного складу імунотетивних клітин, дефект їх функціональної активності залишився.

Нейровегетативні та психоневрологічні порушення, які виникли в перші поаварійні роки, розвинулися на протязі 3-10,5 років в органічну нейросудинну патологію (гіпертонічну хворобу, ішемічну хворобу серця, дисциркуляторну енцефалопатію, психоорганічний синдром із зміною особистості). Чим більшим був вік постраждалих, тим швидким був розвиток цих захворювань.

Спостерігалось також виникнення та хронізація соматичних захворювань органів травлення, дихання, сечовиведення та інших з частими загостреннями або безперервно рецидивуючим типом перебігу, резистентністю до терапії.

Щорічно у всіх переопромінених виявлялось посилення процесів перекисного окислення ліпідів та послаблення антиоксидантного захисту організму. Порушення обміну ліпідів, ліпопротеїдів в атерогенному напрямку (дисліпопротеїдемії) реєструвалось більш ніж у половині обстежених.

Доведено, що порушення діяльності клітин, органів, систем, метаболічних процесів, які виникли після опромінення, з одного боку обумовлені деструктивним впливом іонізуючої радіації, з другого - захисно-приспосувальними реакціями організму у відповідь на променеву травму та компенсаційно-відновлювальними процесами. Структурно-функціональний дефект,

який залишається після радіаційного пошкодження, становить основу розвитку того чи іншого патологічного стану.

Таким чином, вивчені основні особливості розвитку і перебігу нестохастичної і стохастичної радіаційно індукованої патології і визначені конкретні фактори її ризику розвитку протягом 10,5 років. Подальше проспективне обстеження цієї групи осіб дозволить уточнити відповідність визначених факторів ризику особливостям розвитку віддаленої променевої патології.



UA0000380

Нові методичні підходи для ранньої діагностики захворювань кровотворної системи та заходи корекції порушень систем організму, що викликані дією радіаційного фактору в Чорнобильській зоні

Я.І.Серкіз, Д.Ф.Глузман, З.Д.Савцова, М.Ф.Гамалія, І.К.Хасєцький, В.М.Індик

Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького
НАН України

Для ранньої діагностики злоякісних захворювань кровотворної системи розроблено новий високочутливий та інформативний ЛФАЛФ-метод, придатний для використання безпосередньо в мазках крові і кістковому мозку, де не може бути використаний найбільш поширений в світі ПАП-метод. Обстежено 92 хворих (27 ліквідаторів аварії на ЧАЕС, евакуйовані та 65 дітей з Києва, Житомира, Донецька, і Рівного). Згідно з міжнародною класифікацією у 43 хворих діагностовано гостру лімфобластну лейкемію (ГЛЛ), у 49 - гостру мієлобластну лейкемію (ГМЛ). Серед ГЛЛ спостерігали переважно варіант "загального" типу - 48.2%, що близько до частоти цього типу лейкемії у інших європейських країнах (50%). Найбільш поширеним варіантом ГМЛ у обстежених хворих (переважно дітей) є ГМЛ М5 - 40.9%, що перевищує типову частоту (15%) в 2.7 рази. До особливостей обстеженого контингенту слід віднести також зростання частоти Т-клітинних варіантів ГЛЛ до 11.6% порівняно з 7% відомими з узагальнень в літературі.

Розроблено ефективний метод корекції функціонального стану опроміненого організму, який базується на комплексному використанні внутрішньосудинного лазерного опромінення крові (ВЛОК) з ентеральною детоксикацією (ЕД). Метод випробовано в лікуванні 66 хворих (ліквідатори та евакуйовані) складними формами виразково-некротичних захворювань ротової порожнини, що протікають на тлі депресії імунітету та обтяжені загально-соматичною патологією. ВЛОК в комплексі з ЕД підвищує ефективність лікування з 67% до 85% та скорочує його термін в 2.4 рази.

Розроблено композицію на основі жиророзчинних вітамінів та ліпідів, що корегує показники репродуктивної функції (кількість вагітних, затримка вагітності, кількість щурят у вигоні) та фізіологічного розвитку (маса щурят, смертність в лактаційному періоді тощо) у експериментальних тварин в екологічно забруднених умовах утримання.

В експерименті на тваринах, постійно утримуваних в зоні ЧАЕС, досліджено ефективність нового вітчизняного препарату "Фламікар" як засобу корекції негативних наслідків тривалого впливу на організм радіонуклідів Чорнобильського викиду. Показано, що курсове застосування "Фламікару" має багатосторонній коригуючий вплив на стан опромінюваних тварин: в 3-4 рази зменшується ризик розвитку імунodefіциту; суттєво підвищується стійкість до вірусної інфекції та токсичної дії хімічного канцерогену - метилхолантрену (летальність нелікованих тварин відповідно 20% і 38%, лікованих - летальність відсутня); в 2.5 рази зменшується відносний ризик розвитку індукованих метилхолантреном пухлин та суттєво зростає їх латентний період (60.5 ± 4.9 та 203.0 ± 15.0 діб відповідно). Середня тривалість життя лікованих "Фламікаром" тварин перевищує таку у нелікованих на 93 доби, максимальна - на 188 діб. Проведення повного курсу прийому "Фламікару" зменшує також прояви напівлетальних ушкоджень в статевих клітинах опромінених самців (перипатальна смертність зменшується з 26% до 0) та збільшує розміри вигонів з 3.8 ± 0.1 мишат на 1 неліковану самку до 5.2 ± 0.5 мишат від лікованих породіль.

Результати досліджень є основою для подання до Фармкомітету МОЗ України щодо розширення показань використання "Фламікару".



UA0000381

***Польові дослідження історико-культурної експедиції Мінчорнобиля України:
організаційне і методичне забезпечення***

С.Павлюк

Інститут народознавства НАН України

Катастрофа на Чорнобильській АЕС зумовила значні демографічні переміщення місцевого населення, викликала активний процес руйнування етнокультурної матриці поліщуків, змінила динаміку соціальних процесів, порушила психологічну і біологічну адаптованість тощо.

Завдання держави полягає в тому, щоб якомога менше розгубити із скарбниці набутих традицій і створити умови настільки наближені, щоб не перервати народотворчу тяглість. Перед українською народознавчою лінгвістичною та іншими науками стала і трьохаспектна вимога - виявити, зафіксувати і зберегти усе, що стосується побутово-культурного, господарського, духовного буття поліщуків, зокрема у зонах відселення. Інша вимога стосується допомоги переселенцям адаптуватися в нових геоландшафтних умовах.

Умови, в яких доводиться вести виявлення і фіксацію народотрадиційних явищ, постали екстремальними не стільки з огляду радіоактивного фону, скільки з огляду динаміки соціальних процесів. Автентична фіксація досягається в природному середовищі існування носія культури при звичному емоційному його стані, коли він впевнений за своє майбутнє. У даних умовах найдоцільніше було вибрати комплексну методику польових етнографічних експедицій із дослідженням кожного населеного пункту. Монографічні обстеження дають можливість не упустити бодай незначні елементи традиційної місцевої культури, застосувавши сучасну аудіо- і відеотехніку.

Практика проведених етнографічних експедицій вченими Інституту народознавства НАН України довела ефективність монографічної методики. Охоплення усіх сфер життєдіяльності населення дає можливість панорамного погляду на протікання взаємообумовлених етнокультурних процесів, механіку й діалектику функціонування як окремого традиційного явища, так і в сукупності з іншими, що виражає живу стихію буття.

Застосування монографічної методики польових досліджень на значній етнографічній території виявляє неосяжні зміни явищ і фактори впливу на них.

Завдання нині суцільне полягає у всеохоплюючій фіксації унікальної культурної спадщини поліщуків, створенні для них у переселених регіонах умов, які б сприяли збереженню традиційних форм буття.



UA0000382

***Інформаційне та програмне забезпечення функціонування автоматизованої бази даних
науково-дослідних робіт з медичних проблем чорнобильської катастрофи***

О.І.Ванюрихін

МСП "СПІН"

Аварія на Чорнобильській АЕС відрізняється глобальними масштабами та унікальністю. Найбільш відчутними для населення стали її медичні наслідки, які вплинули на кожного без виключення мешканця України. Чорнобильська катастрофа поставила перед медичною наукою безліч питань - від надання невідкладної допомоги ліквідаторам наслідків аварії до моніторингу здоров'я дітей, що народжуються від опромінених батьків.

Всі ці питання вирішуються при виконанні наукових розробок різними науково-дослідними установами, які фінансуються багатьма відомствами, основними з яких є

Міністерство України з надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Міністерство охорони здоров'я України, Академія медичних наук та Національна Академія наук України.

З метою забезпечення інформацією про науково-дослідні роботи (НДР), які виконуються в Україні по програмі мінімізації впливу наслідків Чорнобильської катастрофи, створена база даних (БД). До цієї БД занесена інформація про установу-виконавця та її керівництво, про наукового керівника теми та основних виконавців. У рефераті на кожен НДР викладено мету, завдання та методи досліджень, а також очікувані та вже отримані результати. В кінці кожного року роздруковується Інформаційний бюлетень з переліком всіх НДР, що ввійшли до БД. Створена БД надає можливість замовникові в автоматичному режимі отримувати всю необхідну інформацію, включаючи обсяги фінансування та результати проведених досліджень. Ця інформація, без сумніву, є корисною на етапі планування подальших робіт у цьому напрямку.

При виконанні роботи береться до уваги необхідність створення умов для одержання замовником на базі технічних засобів Управління медико-біологічного забезпечення МНС України інформації в уніфікованій формі з усіх питань, що стосуються виконання НДР з проблем медичних наслідків Чорнобильської катастрофи.

Для створення бази даних проводиться робота по збору інформації про НДР, її аналіз та введення до БД. Розроблено програмне забезпечення для удосконалення обробки, систематизації та видачі інформації. БД переведена в середовище операційної системи Windows. Програмне забезпечення розроблено на внутрішніх мовах базової СУБД Access 2.0. Завершена робота по створенню алгоритму та інструкції для оператора бази даних, з урахуванням специфіки операційної системи Windows, отриманих даних, та інформації, якої потребує замовник.



UA0000383

Оцінка впливу природних та антропогенних факторів навколишнього середовища при їх сумісній з радіацією дії на захворюваність населення, постраждалого від аварії на ЧАЕС

А.Ю.Романенко, Л.К.Байда, А.І.Костенко, Л.П.Грицак

Науковий Центр радіаційної медицини АМН України

Інформація про вплив на здоров'я населення сполученої дії радіаційних та нерадіаційних факторів навколишнього середовища обмежена. Існуючі результати досліджень стосуються окремих факторів, відносяться до обмежених територій і контингентів населення. Вони не інтегровані в єдину інформаційну систему, котра б дозволила диференційно оцінити вплив наслідків аварії на здоров'я населення з урахуванням вкладу основних радіаційних і нерадіаційних факторів навколишнього середовища. Це створює значні труднощі при організації і проведенні довгострокових клініко-епідеміологічних досліджень, диспансеризації контрольованих груп дитячого та дорослого населення, встановленні причинно-слідчих залежностей між виявленими змінами у стані здоров'я і факторами, що їх обумовили, розробці необхідних профілактичних заходів.

Згідно з розробленою програмою за уніфікованими методиками зібрана еколого-гігієнічна інформація про значимість радіаційних (забруднення ґрунту радіоцезієм, річні сумарні дози опромінення) та нерадіаційних (територіальні навантаження пестицидами, мінеральними добривами, вміст важких металів у ґрунті, промислові викиди в атмосферу, хімічний склад питної води та інше) факторів навколишнього середовища для території Бородянського, Вишгородського, Іванківського і Макарівського районів Київської області за 1988-1995 роки. Одночасно за цей період були зібрані дані про захворюваність населення за матеріалами звернення у медичні заклади. Інформація збиралась та аналізувалась у розрізі населених пунктів, господарств і лікарняних дільниць.

Аналіз отриманих результатів виявив, що відібрані для дослідження території характеризуються наявністю комплексу різноманітних еколого-гігієнічних факторів

навколишнього середовища радіаційної і нерадіаційної природи, які при певних умовах можуть здійснювати несприятливий вплив на здоров'я населення.

Встановлена пряма залежність частоти первинної захворюваності дітей від рівней забруднення ґрунту радіоцезієм, середньорічних сумарних доз опромінення. Так, захворюваність дітей, які отримали сумарні дози опромінення більше 0.66 мЗв, була вищою, ніж у їх однолітків з дозами опромінення менше 0.29 мЗв, як у цілому в 1.6 раза, так і за основними класами хвороб (інфекційних та паразитарних - 3.6; органів дихання -1.5; системи кровообігу - 6.3; органів травлення - 1.9; кістково-м'язової системи та сполучної тканини - 1.6). Із 23 факторів навколишнього середовища, що вивчалися у роботі, у перші п'ять років після аварії на ЧАЕС найбільш виражений та достовірний вплив на частоту захворюваності дітей, як у цілому, так і окремими класами хвороб, здійснювали такі фактори, як: середньорічна сумарна доза опромінення (16,0-70,0%), забруднення ґрунту радіоцезієм (56-61%), токсиколого-гігієнічні індекси асортиментного складу територіальних навантажень пестицидами (1-7%), вміст у ґрунті барію (10-15%), свинцю (0,8-4,0%).

З метою централізованого збереження отриманої інформації, постійного її накопичення, доповнення новими даними, а також статистичної обробки розробляється комп'ютерна база даних природних і антропогенних факторів навколишнього середовища для досліджуваної території. Це дозволить в подальшому на території відібраних районів організувати довгостроковий моніторинг за станом навколишнього середовища і здоров'ям населення різних груп обліку, які постраждали від аварії на ЧАЕС.



UA0000384

***Оцінка впливу стадій вагітності на формування доз на органи та тканини плоду.
Визначення найбільш чутливих до опромінення тканин плоду. Розробка параметрів
моделі опромінення плоду in utero, обумовленого аварією на Чорнобильській АЕС***

В.С.Рєпін, С.Ю.Нечаєв, Д.В.Новак, А.Й.Бикоріз, М.А.Фризюк

Науково-виробнича фірма "РОСА"

На теперішній час відсутня дозиметрична модель плоду, яка враховує стадії вагітності та неоднаковість тканин плоду за радіочутливістю. В усіх публікаціях МКРЗ і МАГАТЕ плід розглядається як об'єкт з тканинами з однаковою щільністю та радіочутливістю. Відсутні значення вагових факторів, які необхідні для оцінки ризику виникнення наслідків після опромінення органів та тканин плоду в період вагітності у рамках концепції ефективної дози (МКРЗ 60) для населення, яке постраждало внаслідок аварії на ЧАЕС.

Метою даної роботи є розробка дозиметричної моделі плоду, що враховує розподіл доз у матці, яка опромінюється під час вагітності, та індивідуальну радіочутливість різних тканин плоду і дозволяє зробити розрахунок значень доз та імовірних наслідків здоров'ю дітей, що були опромінені in utero. Це необхідно для проведення клініко-дозиметричного моніторингу дітей, що постраждали в результаті аварії на ЧАЕС, та дітей, які народилися і проживають на територіях, що постраждали.

У даний час вивчені дозові розподілення у тканинах та органах плоду людини на різних стадіях вагітності в залежності від реальних умов на територіях, що постраждали внаслідок чорнобильської аварії, таблиця 1. Ці дозові розподілення вивчалися за допомогою тканиноеквівалентного дозиметричного фантому людини. З урахуванням зміни лінійних розмірів органів та тканин плоду в різні строки вагітності та екранування матки скелетом матері такий підхід дозволив виділити найбільш опромінювані органи та тканини плоду людини в різні строки вагітності. Отримані дозові розподілення дозволили вказати діапазон доз для проведення радіобіологічних експериментів з метою визначення радіаційної чутливості різних клітин та тканин плоду.

Таблиця 1 - Еквівалентні дози опромінення плоду на різних строках вагітності, віднормовані відносно 1 мР експозиційної дози на відкритій місцевості від реальних "чорнобильських" випадків

Строк вагітності, дів	Довжина плоду, см	Розмір голови, см	Розмір тулуба, см	Доза на голову, мбер	Доза на тулуб, мбер
98	12.8	4.6	8.2	0.57	0.59
112	16.7	4.9	11.8	0.57	0.60
126	20.6	5.7	14.9	0.57	0.64
140	24.3	6.5	17.8	0.57	0.66
154	27.8	7.1	20.7	0.57	0.67
168	31.1	7.7	23.4	0.57	0.66
182	34.2	8.2	26.0	0.57	0.64
196	37.1	8.7	28.4	0.57	0.66

На даний момент роботи за даною темою продовжуються у напрямку вивчення радіаційної чутливості клітин плоду людини в експериментах *in vitro*. Як клітинний матеріал, що опромінюється *in vitro*, використовується первинна культура клітин ембріону людини, отримана з абортівного матеріалу людини.



UA0000385

Оцінка ефективності оздоровлення дітей, які зазнали радіаційного впливу внаслідок аварії на ЧАЕС

Є.І.Стенанова, І.Є.Колнаков, Л.В.Куріло

Науково-виробнича фірма "РОСА"

Оскільки діти, які зазнали радіаційного впливу, є групою підвищеного ризику по розвитку різних патологічних процесів, щорічне їх оздоровлення являється найважливішою частиною реабілітаційних заходів, спрямованих на мінімізацію наслідків аварії на ЧАЕС.

На етапі 1996 року розроблені критерії оцінки ефективності оздоровлення дітей, які зазнали радіаційного впливу, в умовах місцевого та кліматичного санаторію:

суб'єктивні (зниження частоти та ступеня вираженості скарг);

клінічні (подовження ремісії при хронічних захворюваннях органів і систем, зменшення частоти острих захворювань, зниження частоти інтеркурентних захворювань, зниження ступеня та вираженості інтоксикації, нормалізація показників маси тіла);

параклінічні (нормалізація гемограми, біохімічних показників крові, позитивна дія на імунний гомеостаз, нормалізація показників артеріального тиску, електрокардіографії, реоенцефалографії, пневмотахографії, УЗД гепатобіліарної системи та ін.).

Встановлено, що найбільш інформативними і об'єктивними критеріями являються: нормалізація показників адаптаційного потенціалу кровообігу, вегетативної реактивності, бронхіального проходження, ехоструктури печінки та біліарних шляхів. За дозовими критеріями найбільш прийнятним в умовах масового оздоровлення є розрахунок проценту зменшеної дози від цезію-137.

Отримані дані показали, що перебування дітей в умовах місцевого та кліматичного санаторію сприяло нормалізації показників периферичної крові, імунного статусу; зниженню частоти дисметаболічних порушень і дистонії біліарної системи; покращенню стану вегетативної регуляції, зростанню адаптаційного потенціалу кровообігу; зниженню частоти і вираженості порушень вентиляційної функції легень.

Порівняльний аналіз дозволив відмітити, що оздоровлення дітей в умовах кліматичного санаторію по параметрах адаптаційного потенціалу кровообігу, вегетативної регуляції і даних сонографічного дослідження гепатобіліарної системи виявилось більш ефективним ніж в умовах місцевого санаторію.

Оцінка процесів реадaptaції показала, що вони у більшості дітей (71,0%) були завершені у кінці 3-го тижня після повернення із санаторію на місце проживання.

З урахуванням даних 1996 року та залученням раніше отриманих результатів обґрунтовано систему оздоровлення та рекомендації по організації комплексу реабілітаційних заходів при використанні оздоровчих установ місцевого та кліматичного типу. Ця система включає визначення:

- контингентів дітей, які підлягають оздоровленню в різних кліматогеографічних зонах;
- рівня оздоровлення (місцевий або кліматичний санаторій);
- обсягу лікувально-оздоровчих та реабілітаційних заходів (режим дня, руховий режим, раціональне харчування з радіозахисним посиленням раціонів, оздоровчих заходів з використанням природних кліматичних факторів, преформованих фізичних факторів, ЛФК, масажу, рефлексотерапії, мінеральних вод, адаптогенів та вітамінотерапії);
- оцінку ефективності оздоровлення з допомогою медико-біологічних та дозиметричних критеріїв.

На подальших етапах дослідження передбачається дати оцінку ефективності оздоровлення в умовах питних бальнеологічних курортів, та обґрунтувати концепцію збереження та відновлення здоров'я дітей з використанням санаторно-курортних закладів різного типу.



UA0000386

Оцінка реалізованих та наукове обґрунтування наступних заходів, які забезпечують безпечне проживання населення після аварії на ЧАЕС

І.П.Лось, І.І.Сегеда, К.І.Шепелевич

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Головною метою роботи стало визначення комплексного критерію оцінки ефективності захисних заходів та кількісної оцінки суб'єктивної думки людини щодо впливу на її самопочуття захисних заходів, проведених на забруднених територіях.

Об'єктом дослідження було обрано населення забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС регіонів. Як методи дослідження використано теоретичний аналіз, опитування населення, статистичний аналіз результатів опитування.

Визначено комплексний критерій оцінки ефективності захисних заходів у вигляді аналітичного кількісного виразу на основі моделі грошових еквівалентів його компонент: радіаційного (відвернута доза опромінення), економічного (витрати на проведення захисного заходу) та суб'єктивного компоненту, який відображає ставлення людини до ефективності проведення захисного заходу. Показано принципову можливість вираження всіх компонент оцінки ефективності захисного заходу в кількісній грошовій формі.

Запропоновано кількісний критерій суб'єктивної оцінки впливу наслідків Чорнобильської аварії на населення у вигляді уніфікованого показника стресу - суб'єктивного ставлення людини до скорочення тривалості свого життя внаслідок дії негативних факторів довкілля, виражене в роках. Проведено анкетування 192 жителів Овруцького та Народицького районів Житомирської області. За результатами проведеного опитування мешканців забруднених територій встановлено логнормальний закон розподілу та знайдено середнє значення уніфікованого показника стресу. Воно становить 14.6 року. Можлива похибка визначення цієї величини за рахунок упередженого ставлення респондентів становить близько 25%.

Науково обґрунтовано та розв'язано завдання розробки математичної моделі кількісної оцінки суб'єктивної думки людини щодо впливу проведених захисних заходів на її самопочуття - суб'єктивної ефективності захисних заходів. Запропоновано суб'єктивну ефективність захисного заходу виражати через зміну уніфікованого показника стресу, виражену у відсотках. Методом порівняння результатів застосування теорії з результатами опитування проведено верифікацію математичної моделі. Відхилення результатів моделювання складає близько 2%.

Базуючись на розробленій моделі та даних анкетного опитування населення з радіаційно забруднених територій, суб'єктивну ефективність більшості з реалізованих

захисних заходів визначено як позитивну слабковиражену. Найбільш ефективними з них виявилися такі, як “Оздоровлення на час відпустки в “чистій” зоні” (11.3%), “Вживання людиною сорбентів, блокаторів, декорпорантів” (8.1%), “Заміна дахів на житлових будинках” (8.1%) та “Постачання та вживання чистих продуктів харчування” (5.2%).

Виявлено ефект перебільшення населенням радіаційних ризиків аварійного походження та недооцінку неаварійних радіаційних ризиків жителями забруднених територій. Ризик смерті в результаті “чорнобильського” опромінення склав на думку опитаних $1.6 \cdot 10^{-4}$ рік⁻¹, що перебільшує реальний радіаційний ризик ($2.5 \cdot 10^{-6}$ рік⁻¹) приблизно в 60 разів. У свою чергу, ризики смерті внаслідок опромінення джерелами природного походження чи опромінення внаслідок медичних процедур на думку опитаних склав $9.3 \cdot 10^{-6}$ рік⁻¹ та $5.6 \cdot 10^{-6}$ рік⁻¹, що в 28 та 13 разів нижче відповідних реальних ризиків. Респонденти вважають радіаційне забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС найбільш небезпечним серед всіх запропонованих джерел небезпеки для життя людини.

З'ясовано, що населення не уявляє реальної структури доз “аварійного” опромінення від радіоактивного забруднення компонент довкілля у місці свого проживання. На думку населення, внесок в дозу опромінення складає: для води - 18%, повітря - 20%, ґрунту - 22%, продуктів харчування - 23%, та житла - 17%. Реальна структура середніх сумарних доз опромінення в найбільш забруднених радіонуклідами районах Житомирської області (де проводилося опитування) складає: для води - 1-2%, повітря - менше 1%, ґрунту - 18%, продуктів харчування - 77% та житла - 2%.



UA0000387

Морфологічні особливості хронічного циститу у хворих, що проживають у забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС регіонах України

О.Ф.Возіанов, А.М.Романенко, С.В.Базалицька, В.М.Непомнящий

Інститут урології та нефрології АМН України

Намн проведено клініко-морфологічний аналіз численних біопсії стінки сечового міхура, отриманих від 95 пацієнтів, які проживають у забруднених радіонуклідами та “чистих” регіонах України, а також в м.Києві з урахуванням рівня Cs-137 у сечі хворих. Використовувались загальноклінічні, гістологічні, цитологічні та радіометричні методи дослідження.

Встановлено, що серед хворих, які проживають у забруднених радіонуклідами регіонах, та в м.Києві, в порівнянні з контрольною групою, переважали випадки хронічного проліферативного циститу з ділянками клітинної атнії (42% та 35% відповідно), а також раком in situ.

У хворих із цих груп, яким було проведено радіометричне та радіоспектрометричне дослідження сечі, виявлено різні рівні вмісту Cs-137 у добовій сечі, тоді як у хворих із “чистих” регіонів України присутності Cs-137 у добовій сечі в жодному випадку не виявлено. Крім того, у 46% хворих, які проживають у забруднених радіонуклідами регіонах, та у 28% мешканців м.Києва, спостерігалася первинна випереджаюча реакція судин гемомікроциркуляторного русла в основному у вигляді підвищеного кровонаповнення з виразною дилатацією судин, пристінковими тромбозами та периваскулярними крововиливами. Для цих хворих були характерні явища периваскулярного та інтерстиціального склерозу, а також атрофії частини судин мікроциркуляторного русла. Разом із цим, на відміну від контрольної групи в багатьох випадках відзначалися явища компенсаторного характеру у вигляді гіпертрофії та гіперплазії ендотеліальних клітин та м'язової оболонки частини судин, що вказує на вогнищеве підвищення функціональної активності мікроциркуляторного русла. У цих же хворих спостерігалися підвищена десквамация клітин перехідного епітелію аж до базальної мембрани, часто з руйнуванням її цілісності та “оголенням” судин підслизового шару, а також зміни характеру запальної інфільтрації, яка розташовувалася дифузно, невеликими осередками, та були відсутні ознаки гострого запалення, що можливо пов'язано зі зміною імунного статусу у хворих цих груп і

підкреслює первинну випереджаючу реакцію мікроциркуляторного русла у хворих на хронічний цистит із забруднених радіонуклідами регіонів України та м.Києва.

Таким чином, виявлений високий відсоток хворих на різні форми хронічного проліферативного циститу з ділянками клітинної атипії та раку *in situ*, а також грубі порушення гематоуринарного бар'єра, та різні рівні вмісту Cs-137 у сечі хворих із забруднених радіонуклідами регіонів та м.Києва дають підставу виокремити вказаних пацієнтів у групу ризику щодо розвитку раку сечового міхура та рекомендувати користуватись контрольним цитологічним дослідженням, результати якого корелювали з результатами гістологічного дослідження, під час диспансерного нагляду за хворими на хронічний цистит із забруднених радіонуклідами регіонів України та м.Києва.



UA0000388

Санітарно-гігієнічна оцінка антропогенного навантаження на навколишнє середовище забруднених радіонуклідами територій та обґрунтування заходів щодо його оптимізації

А.М.Сердюк, В.Ф.Торбін, І.Р.Барияк, В.В.Станкевич, І.І.Карачов, О.Г.Волощенко,
О.В.Бердник, В.Я.Присяжнюк, І.О.Черніченко, В.О.Прокопов, М.П.Вашкулат, Г.І.Корчак,
В.Я.Акіменко, М.Ю.Антомонов

Український науковий гігієнічний центр МОЗ України

Вивчення впливу радіаційного забруднення територій, що сталося внаслідок аварії на ЧАЕС, на стан здоров'я населення свідчить про наявність негативних тенденцій в динаміці захворюваності та виявлення деяких відхилень, пов'язаних з ураженням генетичного апарату та змінами генетичного статусу. В той же час не можна оминути факт, що дія радіаційного фактору відбувається на тлі несприятливих чинників антропогенної діяльності іншої природи, для яких є характерним індукування росту злоякісних пухлин, підвищення мутаційного фону, створення стресових навантажень тощо. В зв'язку з цим вивчення санітарно-гігієнічної характеристики стану забруднення навколишнього середовища чинниками нерадіаційного походження та визначення їх впливу на здоров'я населення, що проживає на забруднених радіонуклідами територіях, створить підстави для обґрунтування різноманітних природоохоронних та оздоровчих заходів щодо поліпшення стану довкілля та оптимізації умов життєдіяльності населення і збереження його здоров'я.

В ході роботи були розроблені методичні підходи до збору, аналізу та оцінки результатів спостережень несприятливого впливу техногенних чинників антропогенної діяльності на стан забруднення навколишнього середовища (атмосферного повітря, води водойм та ґрунту) населених місць, визначення їх інтегральних показників та обґрунтування критеріїв оцінки санітарно-гігієнічного та соціально-економічного стану навколишнього середовища і умов життєдіяльності для встановлення взаємозв'язку з здоров'ям населення.

Проведена санітарно-гігієнічна оцінка результатів вивчення забруднення атмосферного повітря, води джерел водопостачання та ґрунту по лабораторним дослідженням та інформації звітної - облікових форм.

Встановлено, що населені місця, які знаходяться в зоні забруднення радіонуклідами, можуть бути віднесені до числа як мало забруднених, так і сильно забруднених хімічними речовинами та біологічними чинниками, особливо в промислово-розвинутих районах. Отримані дані свідчать про хімічне навантаження мінеральними добривами та пестицидами сільгоспугідь, що може впливати не тільки на погіршення якості продуктів харчування населення та умови його праці, але й безпосередньо на стан здоров'я населення. Останній чинник може впливати на забруднення джерел водопостачання та території рекреаційних зон.

Визначено, що в залежності від засобів господарської діяльності перевага при встановленні шкідливих чинників нерадіаційного походження надається в міській місцевості забрудненню атмосферного повітря, а в сільській - забрудненню ґрунту.

Особлива увага приділяється вивченню умов праці та функціонального стану робітників, зайнятих на сільгоспроботах у сільських районах, що забруднені радіонуклідами.

В роботі вивчався вплив антропогенного навантаження на стан здоров'я населення, що мешкає на забруднених територіях, та показники генетичного статусу.

Проведене дослідження вказує на суттєвий внесок впливу несприятливих чинників нерадіаційного походження на стан навколишнього середовища та умови життєдіяльності населення і свідчить на необхідність проведення природоохоронних та оздоровчих заходів. Розроблені методичні рекомендації.



UA0000389

Стан бронхолегеневої системи учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, хворих на ХНЗЛ через десять років після Чорнобильської катастрофи

В.О.Сушко, Л.І.Швайко

Інститут клінічної радіології НЦРМ АМН України

Аварія на ЧАЕС призвела до значного викиду в навколишнє середовище радіоактивних речовин і їх розповсюдження повітряно-пиловими потоками на значні відстані. Це зумовило зовнішнє і внутрішнє опромінення, у тому числі й інгаляційним шляхом, в малих дозах, значних контингентів населення. При цьому опромінення мало полівалентний характер, як стосовно його видів, так і шляхів надходження радіонуклідів до організму. В зв'язку з цим, передбачається розвиток стохастичних і нестохастичних ефектів дії іонізуючого опромінення з значним впливом великої кількості модифікуючих факторів.

Згідно класичних положень радіобіології, бронхолегеневу систему відносили до достатньо радіорезистентних. Подібна уява сформувалась в порівнянні з кровотворною і травною системами, які є критичними при дії високих доз іонізуючого опромінення. В останні роки ця концепція дещо змінилась [Москалев Ю.И., 1991; Чучалин А.Г., 1993-1996], оскільки легені і дихальні шляхи є однією з головних тканин-мішеней, відповідальних за розвиток променевої патології при дії зовнішніх джерел опромінення і вдиханні радіонуклідів, особливо таких сполук, які маючи низьку розчинність, довго затримуються в легеневій тканині. В той же час, смертність населення України від захворювань органів дихання посідає третє місце після серцево-судинних і онкологічних захворювань [Антипенко Е.Н., 1996].

Метою даної роботи було проведення у віддалені строки після дії негативних чинників Чорнобильської катастрофи моніторингу стану бронхолегеневої системи у хворих на хронічний бронхіт і бронхіальну астму осіб, що приймали участь в ЛНА на ЧАЕС.

При комплексному пульмонологічному обстеженні 60 хворих хронічними неспецифічними захворюваннями легень виявлено, що домінуючою патологією є хронічний обструктивний бронхіт - 63.33%, хворі бронхіальною астмою склали 20%, хронічний необструктивний бронхіт зареєстрований в 13,34% випадків. У двох хворих при ендоскопічному обстеженні встановлено центральний рак легенів (вперше виявлений), який подалі був морфологічно верифікований як аденокарцинома і просянозерниста карцинома. Результати обстеження свідчать, що для даної групи хворих характерна суттєва перевага обструктивних порушень вентиляційної спроможності легенів. Серед бронхообструктивних синдромів на сьогоднішній день переважає тотальне порушення бронхіальної вентиляції - 42%, на другому місці синдром ізольованої обструкції дрібних бронхів - 31%, далі - гіпотонічна дискінезія мембранозної частини трахеї і головних бронхів - 22%. Треба зазначити, що серед хворих банальним хронічним обструктивним бронхітом найбільш розповсюдженим є синдром обструкції дрібних бронхів, друге місце займають тотальні порушення бронхіальної вентиляції, а гіпотонічна дискінезія виявляється досить рідко. Ендоскопічне дослідження бронхіального дерева виявило глибокі атрофічні і катарально-склеротичні зміни слизової оболонки бронхів, а також значну частину хворих з гнійними змінами бронхіального секрету (62%), який майже не піддається самотійній евакуації. В цілому ж, ендоскопічна оцінка запального процесу в бронхах відповідала І ст активності.

Результати проведених досліджень дозволили удосконалити методологію комплексного обстеження для довгострокового спостереження за хворими на хронічні неспецифічні захворювання легень, які приймали участь в ЛНА на ЧАЕС і удосконалити

стандартизований протокол бронхофіброскопії шляхом внесення доповнень, які відображають онкологічну пересторогу при обстеженні даного контингенту хворих.

Таким чином, вивчення стану бронхолегеневої системи учасників ЛНА на ЧАЕС хворих на хронічні неспецифічні захворювання легень у віддаленій період після дії іонізуючого опромінення виявило вагому перевагу бронхообструктивної патології - хронічного обструктивного бронхіту і бронхіальної астми з рядом клініко-морфологічних особливостей, які потребують уваги при розробці методології діагностики і лікування бронхолегеневих захворювань у постраждалих від наслідків Чорнобильської катастрофи.



UA0000390

Стан ендокринної системи та органів кровотворення у дітей Рівненської області, що постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи

О.Я.Боярська, О.В.Копилова, К.М.Бруслова, Д.Є.Афанасьєв, О.І.Євко, А.В.Самсонович

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Діти, які мешкають на території Рівненської області, перебувають в унікально несприятливих екологічних умовах. На фоні зобної ендемії ця область відзначається строкатістю радіоекологічної ситуації, біотопічними особливостями місцевості (дефіцит мікро- та макроелементів), та структурно-демографічними особливостями регіону (суттєва питома вага багатодітних сімей та дитячого населення взагалі). Навіть у доаварійний період ці регіони відзначались великою кількістю дітей з різноманітною патологією щитовидної залози та затримкою сомато-статевого розвитку.

Цим зумовлена необхідність вивчення стану ендокринної та кровотворної систем дітей, що проживають в зазначеній області.

Проводились клініко-функціональні обстеження 500 дітей 2 - 15 років, з них - 353 дівчинки та 147 хлопчиків.

Слід зазначити, що дана когорта дітей відзначалася високими рівнями накопичення цезію в організмі (0,1 - 0,9 мкКи).

Виявлена різноманітна соматична патологія, а саме: хронічні вогнища інфекції, гострі респіраторні інфекції, алергози, лімфатико-гіпопластичні діатези та ін. Захворювання щитовидної залози виявлені у 7,5% випадків, в т.ч. - 7 дітей після операції з приводу раку щитовидної залози, з дифузним зобом - 0,4%, вузловим зобом - 0,2%, підгострим тиреоїдитом - 0,4%, гіпотиреозом - 0,4%, з хронічним тиреоїдитом - 4,4%. У однієї дитини діагностовано інсулінзалежний цукровий діабет.

Виділені інформативні показники, що можуть бути кваліфіковані як критерії формування груп ризику тиреоїдної патології (20% оглянутих дітей).

Одним з критеріїв стану здоров'я дітей є рівень фізичного та статевого розвитку. Нормальний рівень фізичного розвитку встановлено у 82,4% дітей, індекс статевого розвитку знаходився в межах вікових нормативів у 99% дівчаток та 97% хлопчиків.

При ультрасонографії щитовидної залози найбільш характерним було зниження ехогенності тканини органу у 33,0% випадків, наявність великих скупчень гідрофільних елементів у 18,7%, зміни у вигляді дрібних (до 3 - 4 мм) ехонегативних та ехопозитивних включень - 24,5 та 25,0%, елементів фіброзу - 19,0%. У 4,5% обстежених дітей виявлено вірогідне підвищення тиреотропного гормону без клінічних проявів гіпотиреозу.

Оцінка кількісних, якісних та функціональних характеристик елементів гемопоезу дозволила представити стан еритроїдної, мієлоїдної та тромбоцитарної ланок, виявити дітей з гематологічною патологією.

Кількісні зміни в гемограмах дітей були виявлені в 67,6% випадків: лейкоцитоз - у 10,0%, лейкопенія - у 4,0%. Функціональні зміни в показниках лейкограми відмічались у 16,1%. Анемії становили 18,5% і мали в більшості випадків полідефіцитний характер.

Якісні порушення в гранулоцитах та лімфоцитах були у 59,0% дітей з вогнищами інфекції, гострими запаленнями та з алергозами. Крім того, виявлено збільшення кількості дегенеративних форм тромбоцитів до $5,3 \pm 0,1\%$ з підвищенням їх агрегаційних властивостей у 34% випадків.

При дослідженні імунного статусу, ліпідного, білкового та вуглеводного метаболізму визначено зниження Ig A, J, M у 5% та порушення толерантності до вуглеводів у 7,5% обстежених дітей.

Результати роботи дозволили виявити зміни в ендокринній і гемопоетичній системах та сформувавши групи ризику розвитку патології щитовидної залози та онкогематологічних захворювань, яка становить біля 40% всіх обстежених дітей.



UA0000391

Стан здоров'я дітей, народжених від учасників ліквідації наслідків Чорнобильської аварії

Є.І.Степанова, В.Г.Кондрашова, В.Ю.Вдовенко, Ж.А.Мішаріна, Ю.О.Колесніков

Науково - виробнича фірма РОСА

Одним з актуальних аспектів Чорнобильської аварії є оцінка можливих несприятливих наслідків опромінення батьків для їх нащадків. При цьому найбільш важливою є оцінка здоров'я дітей, народжених від осіб, які отримали найбільш високі дози опромінення, до яких відносяться учасники ЛНА 1986 - 1987 рр.

На етапі 1996 р. з метою з'ясування можливого впливу опромінення батьків на їх нащадків, вивчено стан здоров'я дітей, народжених від осіб, які перехворіли на ГПХ. На вибіркових контингентах оцінено стан здоров'я дітей, народжених від учасників ЛНА 1986 - 1987 рр. з дозами загального опромінення більше 25 сЗв та від учасників ЛНА 1988 - 1989 рр. з дозами загального опромінення менше 10 сЗв.

Установлено, що на протязі 1987 - 1995 рр. в сім'ях учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, що перехворіли на ГПХ, народилося 26 дітей, з них померло двоє дітей - один від асфіксії при пологах і другий - від сепсису у віці двох місяців.

Соматичний статус батьків, які перехворіли на гостру променевою хворобу, у динаміці післяаварійного періоду характеризувався хронізацією перебігу захворювань ряду вісцеральних систем. Провідне місце в структурі їх патології займають хвороби органів травлення (ерозивні та виразкові процеси у слизовій оболонці шлунку та 12-палої кишки, хронічний холецистохолангіт та ін.) та зміни психоневрологічного статусу у вигляді синдрому вегетативно-судинної (нейроциркуляторної) дистонії з превалюванням артеріальної гіпертензії, астеничних, психоастеничних і церебропатичних станів різної тяжкості.

Матері цих дітей мали обтяжуючий акушерський анамнез та хронічні вогнища інфекції. Вагітність та пологи більше, ніж у половині випадків, перебігали з ускладненнями. При народженні оцінку по шкалі Апгар 8-9 балів отримала тільки половина новонароджених.

Середньостатистичні показники фізичного розвитку новонароджених суттєво не відрізнялись від популяційної норми, але процес адаптації до зовнішньоутробних умов існування у більшості випадків перебігав напружено з розвитком передпатологічних та патологічних станів.

В подальшому у третини дітей спостерігалась затримка у становленні психомоторних функцій та половина дітей увійшла до групи частохворюючих.

При клініко - генетичному обстеженні звертало на себе увагу більш часте виявлення множинних стигм дизембріогенезу. При цитогенетичному дослідженні встановлено збільшення частоти хроматидних аберацій.

Комплексне обстеження показало, що серед цього контингенту не було дітей, які мають I групу здоров'я; II групу мали 36% і III-64% дітей.

Аналіз показників захворюваності, проведений у 1996р. на контингенті дітей чисельністю 1175 чоловік, свідчить про те, що діти, народжені від ліквідаторів 1986-1987 рр. мають більш високий рівень загальної захворюваності, ніж діти, народжені від ліквідаторів 1988-1990 рр.

У них більш високий рівень напруження регуляторних систем, більш низькі адаптаційні можливості організму до зовнішнього середовища, більш численна група частохворюючих.

Таким чином, опромінення батьків є додатковим несприятливим фактором, що підвищує ризик погіршення здоров'я нащадків, отже потребують розробки заходів, спрямованих на збереження здоров'я дітей.



UA0000392

Стан здоров'я дітей, опромінених внутрішньоутробно, через 11 років після аварії на Чорнобильській АЕС

Є.І.Степанова, В.С.Рєпін, В.Г.Кондрашова, Т.Я.Галичанська, В.Ю.Вдовенко, Ю.А.Колесніков,
Н.А.Стахурська, Н.Ф.Рубель

Науково-виробнича фірма "РОСА"

Серед дітей, які зазнали впливу іонізуючого випромінювання, контингентом пріоритетного спостереження є діти, опромінені внутрішньоутробно. Це пов'язано з більш високою чутливістю плоду до дії іонізуючого випромінювання.

На етапі 1996 року в межах НДР, що виконувалась, встановлено, що вплив іонізуючого випромінювання та інших несприятливих факторів Чорнобильської аварії зумовив погіршення стану здоров'я дітей, що підтверджує достовірно більш низький рівень числа практично здорових і більш високе число хворих дітей в основних групах у порівнянні з контрольною. Через 11 років після аварії на ЧАЕС зберігається високий ризик розвитку патології щитовидної залози, легень, шлунково-кишкового тракту, гемопоетичної та імунної систем.

Порушення фізичного розвитку у вигляді його затримки та дисгармонійності найбільш часто спостерігаються у дітей, які зазнали хронічного опромінення.

Показники периферичної крові дітей, які зазнали гострого внутрішньоутробного опромінення характеризуються тенденцією до лейкопенії, в той час як при хронічному внутрішньоутробному опроміненні відмічається більш широка варіабельність числа лейкоцитів та більш часто реєструється зниження рівню гемоглобіну.

На відміну від активації метаболічних процесів, що спостерігалась раніше в клітинах крові, у теперішній час реєструється супресія енергетичного обміну на тлі ультраструктурних порушень, що зберігаються.

У дітей, які зазнали впливу як гострого, так і хронічного внутрішньоутробного опромінення, більш часто, ніж в контролі, спостерігаються ізольовані та поєднані відхилення від норми показників клітинного та гуморального імунітету, які у частини з них сформувались у вигляді двох чітко окреслених синдромів імунологічної недостатності - імунодепресивного та алергічного. Клінічно імунодепресивний синдром характеризується частими простудними захворюваннями, рецидивуючими бактеріальними інфекціями, наявністю хронічних вогнищ інфекції у носоглотці, шлунково-кишковому тракті. Алергічний синдром проявляється алергічним дерматитом, поліномом, харчовою алергією на тлі глистної інвазії та патології шлунково-кишкового тракту.

Частота найбільш оптимального типу гемодинаміки (еукінетичного) була найменшою у дітей, які зазнали дії гострого пренатального опромінення.

У дітей, які зазнали як гострої, так і хронічної дії іонізуючого випромінювання, спостерігається зниження активності симпатичного та підвищення парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи, більш часто зустрічаються патологічні варіанти реагування на кліноортопробу.

Збільшення щитовидної залози частіше виявлялось при хронічному пренатальному опроміненні, в той час як підвищення ехогенності спостерігалось в обох групах з однаковою частотою, а зниження ехогенності переважало у дітей, які зазнали гострого пренатального опромінення.

У дітей, які зазнали хронічного пренатального опромінення, більш часто реєструються множинні стигми дизембріогенезу.

Розроблені моделі та процедури розрахунку дозволили визначити індивідуальні дози зовнішнього та внутрішнього опромінення за рахунок ізотопів стронцію та цезію, а також дози опромінення тимусу у цього контингенту.

Таким чином, отримані результати свідчать про необхідність подальшого клініко-дозиметричного моніторингу та розробки системи заходів, які знизять ризик розвитку віддалених несприятливих ефектів внутрішньоутробного опромінення.



UA0000393

Стан здоров'я дітей, які народилися від осіб II-III груп первинного обліку

В.Г.Кондрашова, О.А.Давиденко, Т.Я.Галичанська, Ю.О.Колесніков, Ж.А.Мішаріна,
Т.В.Слепченко

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Рішення проблеми впливу гострого та хронічного опромінення батьків на здоров'я їх нащадків являється пріоритетним, оскільки охоплює не тільки теперішнє, а й майбутнє українського народу.

Динамічне спостереження, продовжене на етапі НДР 1996 року, свідчить про скорочення кількості практично здорових дітей, народжених від осіб, евакуйованих з 30-км зони (I група), а також осіб, які мешкають на забруднених територіях (II група).

В анамнезі дітей цих груп реєструється більш висока частота антенатальних факторів ризику і, починаючи з першого року життя, формується більш чисельна група частохворіючих.

Маса тіла дітей, які народилися у евакуйованих з 30-км зони осіб, відповідає середньостатистичним нормативам. У дітей, які народились у зонах обов'язкового відселення, вона достовірно більш низька, ніж в контролі.

Діти, які народились і постійно проживають в зонах обов'язкового відселення, рідше мають оптимальний рівень гемоглобіну, у них частіше виявляється лейкопенія, а також низькі показники активності мієлопероксидази, дегідрогеназ НАДН₂ та НАДФН₂, скорочення цитоплазматичних запасів ліпідів та глікогену при високому рівні кислої фосфатази, що з найбільшою вірогідністю свідчить про дестабілізацію лізосомальних мембран, пригнічення біохімічних енергетичних процесів, зниження бактеріцидної активності нейтрофілів.

У цього контингенту дітей середньостатистичні значення сироваткових імуноглобулінів не відрізнялись від вікових нормативів. В той же час, індивідуальний аналіз свідчить про те, що у дітей, які народились від осіб, евакуйованих із зони "відчуження" в усіх вікових підгрупах частіше спостерігаються відхилення від норми.

Оцінка адаптаційного потенціалу кровообігу показала, що частота показників, які відповідають нормі, становить 30,6% серед дітей, які народилися від осіб евакуйованих з 30-км зони, та 40,0% - серед дітей, що народились від осіб, які мешкають в зонах обов'язкового відселення; умовній нормі, відповідно - 25,0 та 36,0%; донозологічним станам - 31,9 та 16,0%; преморбідним станам - 12,0 та 8,0%, відповідно.

Результати клініко-генетичного обстеження свідчать про те, що частота стигм дизембріогенезу серед дітей вказаних контингентів коливається у межах 85,9-94,9%, в групі порівняння - 74,0%. Встановлено підвищення частоти щелепно-лицевих аномалій у дітей I групи до 65,7%, у дітей II групи до 83,6%; малих вад опорно-рухового апарату відповідно 60,9 та 68,7%, в той час, як у дітей групи порівняння ці показники становлять 52,0% та 30,0% відповідно.

Таким чином, встановлено низький рівень здоров'я дітей, які народились від осіб, евакуйованих з 30-км зони ЧАЕС та осіб, які мешкають на забруднених територіях, що обумовлено зниженням адаптаційних резервів організму, наявністю вегетативної дисрегуляції, пригніченням факторів неспецифічного захисту та імунітету, підвищенням числа щелепно-лицевих аномалій та вад опорно-рухового апарату.

Продовження досліджень дає можливість встановити патофізіологічні механізми виявлених несприятливих зрушень та обґрунтувати заходи, спрямовані на збереження та відновлення здоров'я дітей.



Структурно - функціональні зміни головного мозку експериментальних тварин, які зазнали тривалого внутрішнього впливу малих доз радіації

Ю.П.Зозуля, М.І.Шамаєв, І.Г.Васильєва, М.І.Лисяний, А.Т.Носов, Г.М.Олійник,
Д.А.Сутковий, А.П.Черченко

Інститут нейрохірургії ім.акад.А.П.Ромоданова АМН України

Комплексно досліджені структурні зміни та функціональні зрушення центральної нервової системи білих щурів, які зазнали тривалого постійного внутрішнього впливу малих доз іонізуючого опромінення (цезій -137) та їх нащадків у I та II поколіннях.

Встановлено, що характер та обсяг змін та уражень залежить від строку радіаційного впливу, від типу нервової діяльності. Ступінь виразності порушень неоднакова в різних анатомічних утвореннях мозку.

Визначено, що структурні зміни мозку у нащадків мають той же, але дещо різноспрямований характер, що і у їх опромінених пра- та батьків. У I-му поколінні переважають ураження тіл нейронів, у II-му - мієлінових обкладок, їх паростків, зменшується ступінь ураження мікросудин. Найбільш значні зміни - у стовбурі мозку (середній мозок). Поряд з дегенеративно-деструктивними змінами виявлено наявність адаптативних та репаративних процесів.

Тривале внутрішнє опромінення активує перекисне окислення ліпідів, що у певній мірі залежить від типу нервової активності тварин. Цей процес більш виразний у I-го покоління нащадків з високою локомоторною активністю.

Ступінь порушень білкового, та водно-електролітного обміну, активності ферментів переамінування, кислотно-основного гомеостазу залежить від типу нервової діяльності. Виявлено напруження компенсаторних механізмів і адаптаційних систем, зниження процесів детоксикації у I-го покоління і зниження захисних цитостабілізуючих систем клітин та мембран, пригнічення процесів синтезу - у II-го покоління.

Нейромедіаторне забезпечення функціональних систем мозку у I-го покоління свідчить про поглиблення індивідуальних особливостей поведінкових реакцій, що характерні для їх батьків. Встановлені вірогідні відмінності нейромедіаторного складу у II-го покоління, свідчать про формування нового нейрохімічного гомеостазу.

Зміни імунорегуляторних реакцій у нащадків опромінених тварин мають компенсаторно-приспосувальний характер, спрямовані на стабілізацію гомеостатичних реакцій імуногенезу. Їх декомпенсація створює ризик розвитку лімфопроліферативної та аутоімунної патології.

Клініко-експериментальні дослідження опромінених тварин встановили суттєві зміни функціонального стану їх ЦНС у вигляді зрушень адаптативної поведінки, зниження вироблення та збереження умовних гальмівних рефлексів і зростання рівня судомної готовності. Ступінь цих зрушень має пряму дозозалежність і індивідуальні статеві та типові особливості. У нащадків опромінених тварин виявлено посилення типологічних ознак, що мають статеві особливості. Зрушення адаптативної поведінки успадковуються нащадками опромінених тварин, мають характерні типові та статеві особливості і проявляються у порушенні балансу рухливої, емоційної і дослідницької активності. Прояви судомної готовності у нащадків опромінених тварин мають типові та статеві відмінності і корелюють з порушеннями гальмівних механізмів.

Отримані результати свідчать про наявність співіснування руйнівних та пристосувально-репаративних процесів у головному мозку, як у опромінених тварин, так і їх нащадків.



Сучасний стан, демографічні і соціально-економічні проблеми та перспективи населених пунктів зони безумовного (обов'язкового) відселення

О.І.Купріячук

Інститут радіоекології (ІР) УААН

На прикладі населених пунктів (НП) зони радіоактивного забруднення можуть бути розроблені і випробувані комплексні критерії об'єктивної оцінки умов проживання на забрудненій території і визначені заходи втручання, що враховують як власне екологічні, так і соціально-економічні фактори (склад населення, місцеві особливості господарства, побуту, в т.ч. раціону харчування, соціально-психологічні чинники тощо). Такі принципи розроблено і реалізовано в ІР при виконанні комплексної оцінки умов проживання в НП, віднесених до зони безумовного (обов'язкового) відселення (далі - другої зони).

Джерелами інформації були актуальні та ретроспективні дані Мінчорнобиля та МНС, Мінстату, інших відомств та установ, а також власні дані (використовувався список НП другої зони станом на час початку дослідження). У зоні ще проживає понад 10 тис. чол., в тому числі у Житомирській обл. - 7,4 тис. чол. З 1.01.1991 р. до 1.01.1996 р. до зони прибуло 617, вибуло 13006 чол. (з них 12666 на постійне проживання). Тенденція скорочення темпів відселення продовжилась і у 1996 р. По зоні зайнято понад 22% населення, з них 819 чол. працюють за межами свого НП (540 - у містах і селищах). Працевлаштування є серйозною проблемою, 416 чол. працездатного віку зайнято тільки у особистому господарстві, але кількість осіб зі статусом безробітного лише 20; число працюючих пенсіонерів - 291. Всього є 6000 житлових будинків (6344 квартир), з них у приватній власності 64% будинків. 83% будинків дерев'яні, 13% цегляні, 36% пустують, 32 - використовуються сезонно. Багато будинків у аварійному і пожежонебезпечному стані.

При вивченні чисельності і статеві-вікової структури населення, показників його природного руху, міграції (переважно виселення) і зайнятості та оцінці соціально-економічних умов проживання встановлено, що у зоні виділяються чотири групи НП:

1) група досить благополучних сіл (Будимля, Великі Озера, Великий Черемель, Прилісне);

2) перехідна група сіл і селищ, відносно стабільних, але з деякою схильністю до знелюднення (Базар, Галузія, Межиліска, Народичі, Рудня-Повчанська, Селець, Шахи);

3) група деградуючих сіл з прискореним знелюдненням за рахунок відселення і перевищення смертності над народжуваністю (Любарка, Різки, Рудня-Базарська та ін.);

4) залишкова група сіл зі зникаючим внаслідок відселення і смертності населенням (Ганнівка, Журавлінка, Калнівка, Карпилівка, Колосівка, Листвинівка, Локотків, Олександрі, Осика, Розсохівське, Сидори та ін.).

Для сіл, віднесених до груп 3 і 4, можливі витрати на відновлення інфраструктури, як правило, перевищують витрати на завершення відселення. Більшість з них повністю втратили свою сільськогосподарську спеціалізацію і мають слабкий економічний зв'язок з адміністративними центрами. Важливою для всієї зони є економічна зацікавленість жителів у збереженні встановлених пільг. Найменш схильні до відселення села західної частини зони. Надзвичайно висока частка дітей у деяких з них пояснюється високими показниками народжуваності, що пов'язано з місцевими традиціями (передусім релігійними). Враховуючи сповільнення відселення протягом 1991-96 рр., опозицію населення щодо нього на Волині і Рівненщині та у великих селах Житомирщини (навіть серед сімей з дітьми) і дію фактору часу, слід констатувати, що відселення фактично вже принаймні 2-3 роки є добровільним і, очевидно, для ряду більших НП Житомирщини і всіх сіл Рівненщини і Волині (групи 1 і 2) не буде завершене ніколи. Більше того, у НП груп 1 і 2 помітна тенденція відповідно до збільшення і стабілізації чисельності населення, деякого покращення його структури і подекуди економічного поживлення (переважно на основі приватного господарства). При можливому переведенні НП другої зони до третьої населення Народичів може зрости на 30-50% на протязі кількох наступних років (значною мірою за рахунок навколишніх малих сіл, а також виселених); меншою мірою зміни заторгнуть більші села Житомирщини. Плани розвитку НП, що не будуть повністю відселені, мають передбачати трансформацію



UA0000396

Фізико-хімічний стан стронцію-90 і трансуранових елементів у 30-км зоні ЧАЕС та особливості їх міграції і формування доз внутрішнього опромінення

В.С.Репін, М.Я.Циганков, Д.В.Новак, Н.Ю.Новак, Н.Ф.Рубель, М.А.Фризюк

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Актуальність проблеми дослідження особливостей міграції стронцію-90 та трансуранових елементів у ланцюжку радіоактивні випадіння - рослинність - раціони харчування - людина, визначення особливостей формування доз внутрішнього опромінення та їх прогнозна оцінка на територіях 30-км зони ЧАЕС, визначається тим, що перелічені радіонукліди будуть залишатись домінуючими дозовими чинниками на протязі багатьох десятиріч і виникає природне питання, як довго 30-км зона буде територією відчуження за рахунок названих радіонуклідів. Крім того, важливість цих досліджень зумовлена тим, що незважаючи на евакуацію населення 30-км зони ЧАЕС, в реальному житті до багатьох населених пунктів цієї зони самовільно повернулись для постійного проживання сотні жителів. За період, що минув після аварії, радіаційний стан суттєво змінився, як у плані доз зовнішнього опромінення, так і стосовно міграційних властивостей радіонуклідів та забрудненості рослинності. Цей процес триває і по теперішній час. Таким чином, для того, щоб з'ясувати, які дози можуть сформуватись за умов проживання у 30-км зоні, необхідно мати інформацію щодо фізико-хімічного стану радіонуклідів у ґрунті та їх біологічної рухливості. Дослідження такого роду дадуть змогу паспортизувати територію 30-км зони на поточний момент, дати прогноз очікуваних доз на перспективу та розробити тактику рекультиватії і поступового включення земельних угідь зони відчуження в обіг.

Аналіз та узагальнення інформації щодо рівнів радіоактивного забруднення територій 30-км зони ЧАЕС довгоіснуючими радіонуклідами ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{239}Pu та результати особистих досліджень переходу цих радіонуклідів у рослинність і раціони харчування дозволили прийти до висновку, що ^{90}Sr виявляє виражену потенційну небезпеку з точки зору формування доз внутрішнього опромінення у порівнянні з ^{137}Cs . Зміна вмісту мобільних форм ^{90}Sr у часі залежить від типу та агротехнічної обробки ґрунтів, напрямку та відстані розташування від ЧАЕС. На мобільність радіостронцію, а ще більше - радіоплутонію помітно впливає вміст органічних речовин у ґрунті. Міграційні характеристики радіостронцію суттєво залежать також від таких фізико-хімічних властивостей ґрунту, як співвідношення обмінних форм кальцію. Ступінь засвоєння радіонуклідів рослинами, їх біологічна рухливість, у значній мірі залежить від морфологічної структури ґрунту, його кислотності, мінерального складу та від видової здатності рослин поглинати з ґрунту та накопичувати ті чи інші радіонукліди. Міцна фіксація плутонію гумусовою складовою ґрунту визначає його пасивну поведінку у міграційних та біохімічних процесах. За десятиріччя, що минуло від аварії, намітилась тенденція до збільшення біологічної рухливості плутонію та переходу його з випадінь до рослинності.

Аналіз проб ґрунту, рослинності і добового раціону харчування в 3-х населених пунктах, розташованих на різних відстанях від станції дозволив визначити міграційні характеристики ^{90}Sr в системі "ґрунт-рослинність" та потоки надходження його до організму жителів, які самостійно повернулись до зони відчуження ЧАЕС і проживають у цих населених пунктах. Встановлено, що у 1996 році внесок ^{90}Sr в дозу внутрішнього опромінення жителів, які добровільно оселились в південно-східній частині 30-км зони майже такий же, як і внесок дози, що формується ^{137}Cs .



UA0000397

Формування доз внутрішнього опромінення населення і персоналу за рахунок суми довгоіснуючих радіонуклідів за результатами прямих вимірювань на лічильниках випромінювання людини

О.М.Перевозніков, Л.О.Литвинец, В.В.Василенко, Г.М.Яковлева, В.М.Давиденко

Науковий Центр Радіаційної Медицини АМН України

В лабораторії лічильників випромінювання людини (ЛВЛ) створено єдиний на Україні ЛВЛ експертного класу в захисній камері.

Експертний ЛВЛ включає систему детектування гамма-випромінювання людини, що складається з "лінійки" з 6 великооб'ємних низькофонових блоків детектування та скануючого пристрою з блоком детектування. МДА (мінімально-детектована активність) "лінійки" складає 20 Бк або 0.6 нКи за 5-10 хвилин вимірювання, що дозволяє з високою точністю вивчати закономірності формування доз внутрішнього опромінення організму людини від інкорпорованих радіонуклідів, уточнення статево-вікових параметрів метаболізму радіоцезію, сезонних особливостей тощо. За допомогою сканера можна реєструвати зосередження радіонуклідів в тих чи інших органах людини.

Коефіцієнт пониження фону в камері в вікні Cs-137 - 75.5, в вікні K-40 - 69.0, в вікні Th-232 - 14.3. Інтегральне пониження фону- 83.0.

З метою визначення вкладів в дозу внутрішнього опромінення від інкорпорованих альфа- та бета- випромінювачів створено бета-лічильник, що складається з двох блоків детектування, виготовлених з полістиролу та спектрометр низькоенергетичного гамма-випромінювання на основі фосвіч-детекторів, який дозволяє визначити альфа-активні радіонукліди по супроводжуваному гамма- або рентген-випромінюванню.

Розроблено програмно-методичне забезпечення, що включає в себе управління процесами вимірювання, обробку гамма-спектрів, реєстрування анкетних даних пацієнта та накопичення результатів в базі даних.

В 1996 році в лабораторії обстежено близько 5 тисяч киян, більшість з яких включені до КЕР (клініко-епідеміологічного реєстру НЦРМ), близько 300 пацієнтів обстежено на експертному ЛВЛ на вміст в організмі радіоцезію. Результати, що одержані внаслідок досліджень на експертному ЛВЛ, дозволяють простежити закономірності формування доз внутрішнього опромінення організму людини від інкорпорованих радіонуклідів, уточнити статево-вікові параметри метаболізму радіоцезію, сезонні особливості. Максимальні рівні вмісту радіоцезію зареєстровано у вікових групах 15-36 років при більш високих (1.5 - 1.7 разів) рівнях вмісту у чоловіків в порівнянні з жінками. Встановлено сезонну залежність формування доз внутрішнього опромінення. Максимальні значення вмісту радіоцезію спостерігались у осінньо-зимовий, а мінімальні - у літній період року. Ці результати дають можливість коректно оцінювати групові та колективні дози внутрішнього опромінення та їх прогнозування при обмеженій кількості результатів.

Високочутливий ЛВЛ дає можливість достовірно оцінити дози при мінімальних вмістах інкорпорованих радіонуклідів на малозабруднених територіях.

Розпочато визначення доз внутрішнього опромінення критичних груп населення та персоналу за рахунок суми довгоіснуючих альфа-, бета-, та гамма- радіонуклідів за результатами прямих вимірювань. Це дозволить вивчити закономірності формування сумарних доз внутрішнього опромінення та параметрів метаболізму (поперед усього у дітей), а також визначити ризик віддалених наслідків.



UA0000398

Формування груп постраждалих осіб внаслідок аварії на ЧАЕС з передпатологічними станами та хворобами системи крові для наукового обґрунтування заходів щодо їх реабілітації

В.Г.Бешко, В.І.Клименко, К.М.Бруслова, І.С.Дягіль, Н.М.Цветкова, Т.Ф.Любарець,
О.І.Евко

НЦРМ АМН України

Внаслідок Чорнобильської аварії виникли проблеми, серед яких найбільш суттєвими є оцінка стану системи кровотворення у осіб, що зазнали та зазнають дії різних доз опромінення.

Результати отриманих даних свідчать про наявність великої популяції осіб з порушеннями гемопоєзу, які схильні до захворювань системи крові. Відсутність багатопланових досліджень по виділенню груп постраждалих з передпатологічними станами з метою наукового обґрунтування та застосування заходів щодо їх реабілітації свідчить про необхідність цієї розробки.

Показники стану системи кровотворення вивчалися у 1170 осіб. Першу групу складали 210 учасників ліквідації наслідків аварії, другу та третю групи - дитяче (640 осіб) та доросле населення (320 осіб), що мешкає в забруднених радіонуклідами регіонах України.

Дозове навантаження у обстежених, які приймали участь в ліквідації наслідків аварії, було визначено ретроспективно за хромосомними абераціями лімфоцитів периферичної крові і коливалось від 0,52 Зв до 0,98 Зв. Ефективна доза для жителів території складала від 3,4 сЗв до 16,5 сЗв.

Згідно розробленим критеріям формувалися групи осіб з передпатологічними станами та злоякісними хворобами крові. До передпатологічних станів були віднесені особи з анеміями та функціональними розладами в гемограмах (анемія, еритроцитоз, тромбоцитоз, тромбоцитопенія, лейкоцитоз, лейкопенія, лімфоцитоз, еозинофілія).

Найбільші зміни кількісних та якісних показників гемопоєзу з усіх груп обстежених виявлено серед учасників ліквідації наслідків аварії. В 11% були збільшені периферичні лімфовузли. Анемічні стани спостерігались у 12,0% , лейкоцитози - у 15,2%, лейкопенії - у 13,3% , лімфоцитози - у 11,9%, тромбоцитопенії - у 2,9%, гіпертромбоцитози - у 2,4% обстежених. У 50% осіб відмічались якісні зміни в лейкоцитах. У 2,4% учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС виявлені злоякісні захворювання крові.

У населення, що проживає на забруднених радіонуклідами територіях, у 6% спостерігались лімфаденопатії. Анемія була у 12% осіб, лейкоцитоз - у 1,5% , лейкопенія - у 1,2%, лімфоцитоз - у 8,7% .

У дитячого населення анемічні стани спостерігались в 15,3%. У 4,5-5,4% дітей були лейкопенії. Лейкоцитози виявлялись в 2,0%, лейкопенії - в 5,4%, лімфоцитози - 6,1% випадків.

Всі особи з патологічними проявами в показниках крові та кістковому мозку пройшли поглиблене гематологічне обстеження.

На підставі розроблених критеріїв в групу передпатологічних станів були віднесені 54% осіб, які приймали участь в ліквідації наслідків аварії; 32% дітей і 30% дорослих, що мешкають на забруднених радіонуклідами територіях України, і потребують ретельного динамічного нагляду та обстеження в умовах гематологічного стаціонару та подальшої реабілітації.

Таким чином, формування груп постраждалих осіб внаслідок аварії на ЧАЕС з передпатологічними станами системи крові дає змогу своєчасно проводити у них лікувально-профілактичні заходи, спрямовані на мінімізацію частоти онкогематологічної патології, розробити і впровадити реабілітаційні заходи.



***Функціональна направленість основних медико-технічних вимог до
програмно - апаратного забезпечення гематологічного аналізатора "ГА-95"***

Ю.М.Беляєв, В.Г.Бешешко, Н.В.Беляєва, Д.А.Базика

Науковий центр радіаційної медицини АМН України, Київ, "Медбіотехнологія", Київ.

Невирішеність проблеми автоматизації досліджень в галузі клінічної гематології визначило інтерес до розробки та створення гематологічного аналізатора. Створення такого вітчизняного приладу підвищить ефективність проведення досліджень та діагностики захворювань, в тому числі і онкогематологічних, дозволить полегшити умови роботи в клінічних лабораторіях.

Гематологічний аналізатор "ГА-95", що знаходиться в стадії розробки, як функціонально закінчений виріб, призначений для вирішування слідуючих задач:

- виявлення змін морфологічного складу периферійної крові,
- морфологічного аналізу мікроструктур клітин крові і кісткового мозку, що лежить в основі лабораторної діагностики лейкемії та інших захворювань системи крові, з допомогою результатів комп'ютерної морфометрії,
- діагностики лімфопроліферативних захворювань на основі діагностичної комп'ютерної класифікації.

Метою роботи першого року по створенню вітчизняного гематологічного аналізатора "ГА-95" були розробка медико-технічних вимог на аналізатор та пропозиції щодо структурної схеми побудови виробу.

Сформульовано пропозиції до застосування медичних методів обробки препаратів. Проведено експериментальне вивчення інформативності різних методів кількісного, диференційного та якісного аналізу клітин крові, статистичний аналіз морфометричних характеристик клітин крові 105 осіб. Розроблено вимоги до параметрів вимірювання, меж їх коливань, граничних та тривожних значень.

Розроблено пропозиції щодо поетапних алгоритмів аналізу препарату, інтерпретуючої програмн. В процесі функціонування аналізатора дослідний препарат в автоматичному режимі сканується по спеціальному алгоритму без збереження на твердому диску комп'ютера спостережуваних фрагментів зображення для виявлення зон інтересу системи розпізнавання, запам'ятовування координат центрів тяжіння їх зображень і побудови деякої заздалегідь обумовленої для цього препарату інформаційної послідовності признаков, яка формується вбудованою експертною системою оцінок патологій і базою даних. Запропонований підхід дозволить значно скоротити витрати основних ресурсів комп'ютера на збереження і обробку неінформативних ділянок зображення дослідного препарату.

Розроблюване програмне забезпечення може функціонувати як в автономному, так і в ітеративному режимах роботи, коли деяка апріорна інформація про дослідний препарат, що вводиться оператором, може найбільш ефективно навчити систему розпізнавання аналізатора "ГА-95", побудувавши систему признаков, що забезпечує найменше число потрібних ітерацій для прийняття правильного рішення. Класифікаційні і конфліктні кольорові зображення об'єктів документуються в базі даних разом з вимірюваними і розрахованими для них характеристиками, число і спосіб (до 53 параметрів) використання яких також може програмуватися оператором. Отримані результати можуть бути використані як в числовому, так і в графічному вигляді. В режимі уточнення діагнозу або патології надається в графічному режимі дерево прийняття аналізатором рішень на усіх ітераціях з відповідними вірогідними показниками, що дозволяє оператору простежити правильність морфологічного розбору аналізуючого препарату. У випадку його незгодження з яким-небудь етапом розпізнавання, оператор може нав'язати системі розпізнавання свій алгоритм морфологічного розбору.

Програмне забезпечення допускає віддалений доступ до свого архіву згідно з раніше встановленим пріоритетом.



Функціональний стан організму дітей та підлітків через 11 років після аварії на ЧАЕС

Є.І.Степанова, В.Г.Бєбешко, А.А.Чумак, О.Я.Боярска, А.М.Варшавська, І.Є.Колпаков,
К.М.Бруслова, Н.М.Білько, Л.В.Куріло, Ж.М.Мінченко, О.В.Копилова

Науковий Центр радіаційної медицини АМН України

На етапі 1996 року в межах НДР, яка виконується обстежено 3688 дітей та підлітків, які зазнали гострого та хронічного впливу іонізуючого випромінювання.

Встановлено, що через 11 років після аварії на ЧАЕС зберігається високий ризик розвитку патології найбільш опромінюваних органів та систем: щитовидної залози, легень, шлунково-кишкового тракту, гемопоетичної та імунної систем.

Для системи дихання дітей та підлітків при хронічному впливі іонізуючого випромінювання характерне зниження показників виробки сурфактанту легень, місцевого захисту органів дихання, підвищення активності вільнорадикальних процесів в легенях, підвищена частота ознак трахеобронхіальної дискінезії.

Формуються відмінності у характері змін морфофункціонального стану верхніх відділів травного каналу у дітей та підлітків, евакуйованих із зони "відчуження" та мешкаючих на контрольованих територіях. У дітей та підлітків, евакуйованих із зони "відчуження" переважали каратально запальні зміни, частіше виявлялась підвищена кислотопродукція. У мешкаючих у районах радіоактивного забруднення частіше відмічались зміни слизової оболонки шлунку та дванадцятипалої кишки дистрофічного характеру та зниження кислотопродукції.

Середньостатистичні показники периферичної крові дітей та підлітків при гострому та хронічному впливі іонізуючого випромінювання не виходять за межі вікової норми, однак зберігаються суттєві зміни метаболізму та ультраструктури формених елементів, зниження їх функціональних резервів, кількісні та якісні зрушення гемопоетичних клітин у культурі, пов'язані із змінами показників ефективності клонування.

В імунній системі дітей та підлітків, які зазнали хронічного впливу іонізуючого випромінювання, формуються певні типи імунної відповіді, обумовлені як віковими та статевими відмінностями, так і радіаційним впливом.

У дітей, які зазнали впливу іонізуючого випромінювання у лімфоцитах периферичної крові спостерігається підвищення порівняно з контролем загальної кількості аберантних клітин, аберацій хромосомного та хроматидного типу.

В 36,2% дітей та підлітків, які зазнали хронічного впливу іонізуючого випромінювання, відмічається наявність дизадаптозу, при якому має місце підвищення частоти донозологічних та преморбідних станів кровообігу, зниження функціональних резервів кардіореспіраторної системи, підвищення частоти зміненого реагування на функціональні навантаження з недостатнім включенням симпатико-адреналової системи.

Патоморфологічні дослідження показали, що в 2,0% померлих дітей та підлітків у різних органах та тканинах виявляється наявність радіонуклідів.

Таким чином, встановлено високий ризик розвитку патології найбільш опромінюваних органів та систем, який може реалізуватися у віддаленій період Чорнобильської катастрофи.

Отримані дані можуть бути підставою для обґрунтування прогнозу віддалених несприятливих наслідків аварії на ЧАЕС відносно дітей, які зазнали впливу гострого та хронічного опромінювання, що потребує продовження подальших досліджень.



UA0000401

Комп'ютерна профорієнтаційна система для школярів, проживаючих на контролюємих територіях України

Ю.Л.Майдіков, Н.С.Полька, Г.М.Єременко, А.Т.Бабинець

Український науковий гігієнічний центр МОЗ України, НВФ «Техніка, Медицина, Екологія»

Професійне самовизначення молоді - це можливість вибору з доступних спеціальностей тих, що в більшій мірі відповідають індивідуальним інтересам людини. Проте, далеко не кожне бажання, особиста орієнтація можуть бути адекватно реалізовані на практиці. Це повинна знати кожна молода людина, батьки і вчителі. В той же час, досягнення оптимальної відповідності між здібностями і інтересами підлітка, здійснення його професійних спрямувань з врахуванням стану здоров'я і потреб ринку праці, дозволяють повноцінно реалізувати творчий потенціал молоді і тим самим сприяти економічному піднесенню держави.

Добре відомо, що навіть у практично здорових дітей учбово-трудова навантаження, які не відповідають психічним і психофізіологічним можливостям, здібностям, значно ускладнюють і затримують процес професійної адаптації, отже негативно впливають на якість оволодіння спеціальністю. В той же час, епідеміологічні дослідження по оцінці стану здоров'я дітей і підлітків, які евакуйовані і проживають на радіоактивно забруднених територіях, свідчать про більш низькі показники функціонального стану основних систем організму (центральної нервової, серцево-судинної, дихальної, ендокринної і ін.) в порівнянні з аналогічними показниками у їх одноліток з радіоекологічно чистих регіонів /Неділько В.П., Полька Н.С., Бондар О.К., 1995; В.Г.Бєбенко, Н.А.Король і ін./

Ураховуючи особливості психосоматичного статусу підлітків, потерпілих в результаті аварії на Чорнобильській АЕС, нами була розроблена комп'ютерна багатфункційна профорієнтаційна система, що включає п'ять головних блоків:

1. Блок збору і оцінка інформації, що стосується інтересів підлітка в різних сферах соціально-учбово-виробничої діяльності.
2. Блок збору і оцінки інформації, що стосується особливостей стану здоров'я обстежуваного учня.
3. Блок-тест оцінки рівня розвитку професійно-значимих психофізіологічних функцій організму підлітка.
4. Інформаційний блок "Вибір спеціальності".
5. Інформаційний блок регіональних потреб в спеціалістах різного профілю.

Для оцінки рівня розвитку індивідуальних психологічних і психофізіологічних функцій був використаний широкий спектр методик, що характеризується достатньо високим рівнем надійності і валідності.

Профорієнтаційна система реалізована на базі ПК типу IBM і включає: системний блок, кольоровий монітор, принтер, пульт реєстрації зворотних фізіологічних реакцій організму, адаптер зв'язку з об'єктом, програмне забезпечення.



UA0000402

Соціально-психологічні аспекти проведених контрзаходів та їх роль у формуванні громадського здоров'я

В.А.Прилішко, Ю.Ю.Озерова, В.І.Федорченко, З.А.Безверха, І.В.Бондаренко, Л.А.Тарасова

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Проблема оцінки ефективності реалізованих захисних заходів на радіаційно забруднених територіях, з точки зору соціально-психологічних наслідків, є досить складною. Проведене дослідження по вивченню громадської думки з питання ефективності впровадженого комплексу захисних заходів на територіях обов'язкового, добровільно гарантованого відселення і екологічного контролю дозволило: ретроспективно визначити

міру сприйняття населенням впроваджених заходів дозообмежуючого характеру та соціальних заходів, направлених на "компенсацію" ризику та поліпшення якості життя населення; визначити основні джерела інформування населення відносно заходів, що планувалися для впровадження на окремих територіях; з'ясувати думку керівників обласного, районного та селищного рівнів про обсяги та якість впроваджених заходів; оцінити вплив реалізованих заходів на соціально-психологічний стан населення.

Прийняті після аварії на ЧАЕС заходи протирадіаційного захисту реалізовувалися незадовільно. Відсутність єдиної, послідовної концепції соціальної політики з проблеми ліквідації наслідків аварії спричинила низку соціальних наслідків. Правове забезпечення окремих заходів (умови праці, реабілітація навколишнього середовища та інші) здебільшого мало декларативний характер при відсутності організаційних та матеріальних механізмів і ресурсів їх реалізації. Захисні заходи були направлені лише на збереження фізичного здоров'я населення, соціально-психологічні чинники не приймалися до уваги.

Непідготовленість населення з питань радіаційної гігієни взагалі, відсутність попереднього диференційованого інформування населення про заходи, що мали впроваджуватися на окремих територіях, призвели до різниці в сприйнятті заходів населенням і керівниками обласного, районного та селищного рівнів, позитивного сприйняття населенням тільки соціальних заходів, формування пасивної стратегії виживання окремих груп населення, що ґрунтується на "синдромі жертви".

Серед чинників невротичних розладів, виявлених у населення території обов'язкового, добровільного гарантованого відселення та екологічного контролю, найбільш значиме місце посідають суб'єктивні фактори сприйняття аварії та пов'язані з нею наслідки, зокрема впровадження дозообмежуючих заходів. Установлено виражений зв'язок між рівнем суб'єктивної оцінки здоров'я та глибиною невротичних розладів.

Населення зони добровільного гарантованого відселення має найнижчі самооцінки здоров'я та більш високий рівень і глибину невротичних розладів в порівнянні з населенням зони обов'язкового відселення та зони екологічного контролю, що пов'язано з неефективною реалізацією захисних заходів та невизначеністю ситуації в останні роки на даній території.

Психогенне походження невротичних розладів потребує розвитку психологічної та психотерапевтичної допомоги, особливо на території добровільного гарантованого відселення, а також створення соціально-економічних механізмів активізації та сприяння ініціативі самостійної життєдіяльності.

Одержані результати обумовлюють необхідність продовжити вивчення соціально-психологічних наслідків реалізованого комплексу захисних заходів з метою встановлення причинно-наслідкових зв'язків між захворюваністю населення та соціально-психологічними чинниками, визначення комплексного коефіцієнту ризику проживання на території, що постраждала.



UA0000403

Принципи створення та експлуатації програмно-діагностичного комплексу автоматизованої комп'ютерної діагностики захворювань щитовидної залози

О.М.Гридько, А.К.Чебан, М.К.Новоселець, С.П.Радченко

Науковий центр радіаційної медицини АМН України, НВП "Інтермаг".

Технічні засоби радіофізичної інтроскопії, зокрема ультразвуковий сканер, формують зображення, що призначені для візуального аналізу. Без сумніву, візуальний аналіз відіграє важливу роль в постановці діагнозу, визначенні типу патології та оцінці її стадії. В ході такого аналізу здійснюється виявлення та розпізнавання локальних уражень. Але очевидні обмеження візуального аналізу, перш за все це - відсутність об'єктивних діагностичних показників. Застосування автоматизованих систем аналізу зображень полягає в тому, щоб за допомогою ЕОМ допомогти лікарю-діагносту прийняти правильне рішення.

Для практичного аналізу відеозображень щитовидної залози розроблено діагностичну програму автоматизованої діагностики структурного стану. Програмно-апаратний комплекс для ультразвукової діагностики поєднує в собі як нарощування сервісних функцій (ведення

банків зображень, баз діагностичних даних, порівняння зображень, їх обробка) так і введення додаткових функцій автоматизованого кількісного аналізу зображень за оригінальним алгоритмом і формування кількісних діагностичних показників (автоматизована постановка діагнозу стану залози). На першому етапі проводиться візуальний аналіз зображення для виявлення тих чи інших ознак захворювання (зміна контрасту, наявність локальних уражень та їх форма, суб'єктивне сприймання текстури зображення - неоднорідність, дифузність, т. д.). Комп'ютерна обробка дає можливість визначення додаткових показників, що не сприймаються суб'єктивно. До них відносяться кількісні статистичні показники текстури та функціональні співвідношення між цими показниками, співвідношення між показниками різних ділянок зображення (наприклад, для визначення їх асиметрії).

Методика визначення кількісних показників оснований на статистичному підході до зображень щитовидної залози, як системи з простороворозподіленими параметрами. В результаті підготовчої роботи зібрано дані про 324 пацієнтів. З них 232 - чоловічої статі, 83 - жіночої. Серед обстежених було 52 пацієнтів, що перенесли гостру променеву хворобу (35 - перенесли ГПХ першого ступеня, 13 - другого, 4 - третього). З них 4 - жінки, 48 - чоловіки. Згідно з розробленою методикою, для кожного з пацієнтів знято чотири проекції щитовидної залози. Такий вибір продиктований бажанням мати максимум інформації про структуру кожної долі залози з одного боку і технічною обмеженістю для наявних приладів мати зображення залози, зняті з більшого числа фіксованих позицій.

Найбільша увага при розробці методу приділялась можливості ранньої діагностики. Тому алгоритми зорієнтовані на аналіз не самих локальних уражень, а текстури тканин органу. Зміни показників текстури реєструються раніше, ніж виникне локальне ураження.

Розроблена методика комп'ютерної обробки відеозображень щитовидної залози дає змогу автоматизувати процес ультразвукового дослідження та діагностику при скринінгових обстеженнях. Створення банку відеозображень щитовидної залози надає допомогу при вивченні патогенезу захворювань, порівнюючи результати обробки в динаміці, а також контролювати лікувальний процес, відслідковуючи структурні зміни тиреоїдної паренхіми. Результати проведених досліджень за основними нозологіями (норма, хронічний тиреоїдит, дифузний зоб, гіпотиреоз) свідчать, що імовірність правильного діагностування перебуває в межах 80-85%.



UA0000404

Віддалені наслідки дії негативних факторів Чорнобильської катастрофи на гепатобіліарну систему ліквідаторів та осіб, евакуйованих із забрудненої зони

Д.І.Комаренко, Л.П.Соболева

ІКР НЦРМ України

Багатофакторність негативного впливу Чорнобильської катастрофи (іонізуюче випромінювання, довготривалий стресовий стан, зміна соціально-побутових умов) безперечно є причиною значних патофізіологічних зрушень в стані гепатобіліарної системи осіб, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС.

Обстеження в динаміці ліквідаторів та евакуйованих із забрудненої зони у віддаленій від аварії термін 6-10 років проводилось за програмою, що містить ряд специфічних методів дослідження: тетраполярну реогепатографію, сонографію, визначення в сироватці крові активності L-серін- і L-треоніндегідратаз, 5-нуклеотідази, лізосомальних ферментів b-глюкозидази, і b-галактозидази.

Обстежено 90 осіб (68 чоловіків, 22 жінки) у віці від 16 до 64 років. Співвідношення кількості ліквідаторів до евакуйованих 4:1.

У віддаленій після аварії термін зміни гепатобіліарної системи знаходять свої відображення у склерозуючому процесі внутрішньопечінкових стінок жовчних ходів і судин переважно портальної системи, суттєвими порушеннями внутрішньопечінкової гемодинаміки (зниженням інтенсивності кровонаповнення печінки, відхиленнями в тонусі внутрішньопечінкових судин частіше в сторону його зниження), цитолітичним синдромом.

Виявлення цих змін характерне вже на доклінічному етапі. Клінічний перебіг хронічних персистуючих гепатитів супроводжується наростанням внутрішньопечінкових гемодинамічних порушень, стабільністю і торпідністю до терапії цитолітичного синдрому.

Гемодинамічні зрушення задовільно корегуються включенням в терапію патології гепатобіліарної системи ніфедіпіну в дозі 10мг 2 рази на день на протязі 10 - 12 днів на фоні гепатотропних і жовчогінних препаратів.

Виявлення цих змін спостерігається вже на доклінічному етапі.

У ліквідаторів з патологією гепатобіліарної системи цитолітичний синдром діагностується в 92% випадків, а у осіб без клінічних ознак враження гепатобіліарної системи у 64%.

Найбільш інформативним тестом - маркером цитолітичного синдрому є визначення в сироватці крові активності L-серін- і L-треоніндегідратаз. Так, у випадку наявності хронічного персистуючого гепатиту активність АлТ в сироватці крові була підвищена в 44%, а L-треоніндегідратази у 69%, L-серіндегідратази у 85%. Цитолітичний синдром у осіб, що постраждали від аварії на ЧАЕС відрізняється стабільністю і торпідністю по відношенню до загальноприйнятої терапії.

Клінічний перебіг хронічних персистуючих гепатитів супроводжується наростанням внутрішньопечінкових гемодинамічних порушень. Так частота порушень тонусу внутрішньопечінкових артерій при обстеженні в 1992 р. осіб, які постраждали від аварії на ЧАЕС, становила 30%, а в 1996 р.- 72%.

Гемодинамічні зрушення задовільно корегуються включенням в терапію патології гепатобіліарної системи ніфедіпіну в дозі 10мг 2 рази на день на протязі 10 - 12 днів на фоні гепатотропних і жовчогінних препаратів.

Таким чином, у осіб, що постраждали від аварії на ЧАЕС у віддалений термін виявляються виражені морфофункціональні зміни гепатобіліарної системи з помірною прогредієнтністю перебігу патологічного процесу.



UA0000405

Розробка інформаційного забезпечення для посилення ефективності лікувального процесу у осіб підвищеного радіоїйного ризику з предпатологією та патологією тиреоїдної системи

К.Атоєв, А.Чебан, В.Хмеловський, Д.Бановський, Л.Здоренко, О.Костельняк, Л.Новикова,
Г.Родіонцева, В.Рихтовський

Інститут клінічної радіології НЦРМ АМН України, Інститут кибернетики ім. В.М.Глушкова
НАН України, ТОВ "Коприкей"

За допомогою розробленого програмного комплексу, що дозволяє пов'язати у єдину картину розрізнені експериментальні дані про взаємозв'язок різних механізм регуляції тиреоїдної системи, проведено дослідження динаміки метаболічної регуляції тиреоїдних гормонів при деяких видах патології щитовидної залози: гипер- та гипотиреозі, Т3- та Т4-тиреотоксикозі та формування патологічних змін в тиреоїдній системі при дії радіації.

Порівняльний аналіз результатів моделювання дозволив зробити припущення про те, що при Т4-тиреотоксикозі метаболічні фактори дають найменший, а при гипотиреозі - найбільший внесок у формування патології щитовидної залози. Визначене оптимальне управління відновленням функції щитовидної залози при деяких видах патології тиреоїдної системи. При цьому внесок керуючих параметрів у нормалізацію функції тиреоїдної залози виявляється різним для різних захворювань. Так для гипотиреозу велику роль грають активатори окислювального фосфорилування (АОФ) і іони йода, для Т4-тиреотоксикоза - активатори транспорту кальцію і іони йоду, тоді як АОФ грають меншу роль. Для Т3-тиреотоксикоза найбільшу роль також грають АОФ, для гипертиреозу - іони йоду. Для визначення ефективності процесу управління нормалізацією функції тиреоїдної системи був введений індекс якості оптимізації, що показує у скільки разів знижується за управління відхилення від норми загальної кількості тиреоїдних гормонів, за обраний користувачем інтервал часу, в порівнянні з режимом функціонування тиреоїдної системи у відсутності

управління. Найбільш ефективним виявилось управління нормалізацією функції тиреоїдної системи при гіпотиреозі коли вдається істотним образом підвищити рівні гормонів Т3 і Т4 і декілька знизити рівень ТТГ. Проведена модернізація бази даних (БД) осіб з предпатологією та патологією тиреоїдної системи, що дозволило значно підвищити ефективність роботи з БД і спростити роботу непрограмуемого користувача.

Аналіз численних експериментальних даних про вплив радіації на регуляторні ланки тиреоїдної системи та результати моделювання, дозволяють зробити такі висновки про характер цього впливу. Ключовим моментом є залежність системи циклічних нуклеотидів від рівня дози. При невеликих дозах (0 - 2 Гр) превалює дія цАМФ, що стимулює синтез тиреотропіну і, що обмежує синтез тиреоїдних гормонів, а при високих дозах (2-10 Гр) превалює дія цГМФ, що приводить до зворотнього ефекту. Класифікацію чутливості різних регуляторних ланок регуляції тиреоїдної системи до дії різних доз радіаційного опромінення зводиться до наступного: при дозах 0-2 Гр радіація впливає на процеси синтезу тиреоїдних гормонів Т3 і Т4, на розпад ТТГ і ТРФ, а також на кальцієвий насос; при дозах 2-4 Гр радіація впливає також на процеси синтезу тиреоїдних гормонів Т3 і Т4, на розпад ТТГ і ТРФ, а також на усередню направлений ток іонів кальція; при дозах 4-10 Гр радіація впливає також на розпад Т3 і Т4. Рішення ідентифікаційних задач дозволило розрахувати залежності від дози параметрів швидкостей АТФ-ази Са-насосу, розпаду та синтезу ТРФ, ТТГ, Т3 та Т4, визначення яких в умовах біохімічних експериментів потребувало би багато коштів. Характер більшості кривих різко змінюється при дозі в 3 Гр, що може свідчити про те, що починаючи з цієї дози починається суттєве розбалансування регуляторних механізмів, які відповідають за адекватне функціонування тиреоїдної системи.

Результати НДР впроваджені у ендокринологічному відділенні Інституту клінічної радіології НЦРМ АМН України. На наступних етапах буде проведено вдосконалення комплексу програм з метою розробки індивідуалізованої терапії хворих з предпатологією та патологією тиреоїдної системи, а також оцінки ефективності застосування терапевтичних препаратів з метою нормалізації механізмів ендокринної регуляції.



UA0000406

Реконструкція та поточний моніторинг індивідуальних та колективних доз зовнішнього та внутрішнього опромінення населення регіонів України, безпосередньо прилеглих до 30-км зони ЧАЕС, за післяаварійний період

В.С.Рєпін, І.А.Ліхтарьов, О.М.Перевозніков, Н.Ф.Рубель, Н.Ю.Новак, В.В.Василенко,
Г.М.Яковлева, М.Я.Циганков

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

З метою розробки та уточнення параметрів моделі формування доз внутрішнього опромінення на пізньому етапі аварії та реконструкції річних та накопичених доз опромінення населення, яке проживає на територіях, прилеглих до 30-км зони за період 1986-1995 рр. виконано вибірковий моніторинг населення різних вікових верств Народицького та Овруцького районів Житомирської області та Поліського і Іванківського районів Київської області на вміст радіоцезію у організмі та проаналізовано існуючу інформацію стосовно міграційних характеристик основних дозоутворюючих радіонуклідів. Критеріями вибору території для моніторингу доз зовнішнього та внутрішнього опромінення були дані про щільність їх забрудненості ізотопами цезію, стронцію та плутонію, розрахункові імовірні річні дози опромінення населення від цих радіонуклідів, виконані у межах дозиметричної паспортизації населених пунктів України, і інформація про радіоактивне забруднення молока місцевого виробництва. Для коректної інтерпретації результатів моніторингу поточних доз внутрішнього опромінення населення, а також ретроспективних і прогнозних оцінок накопичених доз було використано дані про міграційні особливості цезію, стронцію і плутонію на територіях, безпосередньо прилеглих до 30-км зони. З'ясовано, що міграційні характеристики радіонуклідів, їх біологічна рухливість неоднозначно пов'язані з щільністю випадіння цих радіонуклідів на ґрунті і в більшому ступені залежать від його типу та фізико-хімічних властивостей.

Застосування прямих методів дослідження вмісту радіоцезію у організмі та методів ретроспективної дозиметрії дозволило отримати результати, які свідчать, що структура формування доз за 10 років після аварії суттєво змінилася, зокрема збільшився внесок внутрішнього опромінення у сумарну дозу опромінення населення. Постійне зниження вмісту інкорпорованого радіоцезію у населення до 1991-92 рр. (починаючи з 1987 року, період напівзниження доз внутрішнього опромінення складав у середньому 1.82 року), змінилось його підвищенням у 1993-96 рр., нестійкістю динаміки, зміною відносних вкладів різних радіонуклідів у сумарну дозу внутрішнього опромінення. Помітну роль у формуванні дози внутрішнього опромінення став відігравати стронцій-90. Встановлено закономірності у формуванні доз внутрішнього опромінення від віку. Вибірковий моніторинг у 1996 році показав, що середньорічна доза внутрішнього опромінення в більшості обстежених населених пунктів не перевищує 0.1 сЗв/рік. Зареєстровано збільшення середньорічної дози опромінення від радіоцезію на 10-30% у порівнянні з 1995 роком, що може бути пов'язано з ослабленням профілактичних заходів. Більше 50% сумарної дози опромінення жителів Овруцького та Поліського районів зумовлено внутрішнім опроміненням. Найбільші рівні надходження до організму радіоцезію з одиниці щільності випадінь спостерігаються у жителів Поліського району Київської області. Розроблена комп'ютерна база даних доз опромінення дітей Народицького району у динаміці за післяаварійний період. Одержані результати дозволили уточнити основні параметри віко-залежної моделі формування доз внутрішнього опромінення, розрахувати рівні надходження радіоцезію до організму з одиниці щільності випадінь на ґрунт та коефіцієнт ефективності контрзаходів.

Ослаблення контрзаходів і самообмежень населення на вживання продуктів харчування місцевого виробництва, що призвело до зростання доз внутрішнього опромінення за період з 1992 по 1996 рік, свідчить про необхідність подальшого вивчення особливостей їх формування. Досить виправданим є також продовження спостереження за "дитячою" когортою і після переходу дітей до вікової категорії "дорослі".



UA0000407

Порушення окислювального гомеостазу у ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС та засоби їх корекції

Л.М.Овсяннікова, О.М.Коваленко, І.Г.Халявка, С.М.Альохіна, О.В.Дробінська

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

З урахуванням особливості клініки постчорнобильських ушкоджень та провідної ролі активації процесів пероксидного окислення ліпідів (ПОЛ) у розвитку патологічних змін життєдіяльності організму осіб, які зазнали дії радіації в зв'язку з аварією на ЧАЕС, серйозну перспективу в якості засобів профілактики і ранньої патогенетичної терапії мають препарати з антиоксидантною активністю.

Робота присвячена пошуку ефективних препаратів та розробці оптимальних схем корекції виявлених змін окислювального гомеостазу. Для корекції порушень використовувались антиоксиданти прямої і непрямой дії.

У учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС з поглинутими дозами опромінення вище 0,5 Гр проведено дослідження показників ПОЛ та антиоксидантної системи до і після прийому препаратів антиоксидантної дії (Біо-Нормалайзер, Веторон, Маревіт) та препаратів симптоматичної терапії. Проведено комплексне дослідження активності ферментів антиоксидантного захисту: каталази, супероксиддисмутази (СОД), глутатіонпероксидази та глутатіонредуктази, а також стану ПОЛ по визначенню первинних та проміжних продуктів: дієнових кон'югатів, гідропероксидів, кетодієнів, трієнів та кінцевого продукту - малонового діальдегіду. Результати біохімічних досліджень виявили інтенсифікацію процесів пероксидного окислення ліпідів з накопиченням продуктів ПОЛ, зниження активності ферментативних компонентів системи антиоксидантного захисту - СОД і каталази на 25-40%.

По ефективності дії на порушений окислювальний гомеостаз у опромінених осіб препарати формують наступний ряд: Маревіт (ліофілізований екстракт з білково-вуглецевого

концентрату мідій), Біо-Нормалайзер (витяг з плодів папаї), Веторон (комплекс вітамінів А, Є, С). При використанні препаратів симптоматичної терапії (ноотропні, судинні, вітаміни групи В, регулятори кров'яного тиску та інші) не відмічалось позитивних змін.

Саме Маревіт, який за механізмом своєї дії поєднує антирадикальну та антиперекисну активність, виявляється найбільш ефективним при корекції порушень антиоксидантної системи у ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС. Препарат зменшує вміст продуктів ПОЛ, і підвищує активність каталази на 15%, призводить до зростання інтегрального показника - фактора антиоксидантного стану на 67%.

Отримані результати дозволяють стверджувати, що найбільш ефективним має бути вживання комплексу препаратів, яким притаманні антирадикальні, антиперекисні та мембраностабілізуючі ефекти. Це може бути предметом подальших досліджень.



UA0000408

Радіобіологічні ефекти та профілактика їх розвитку при різних дозах внутрішнього та зовнішнього опромінення дослідних тварин "Чорнобильським" спектром радіонуклідів

М.Ю.Алесіна, М.П.Архіпов, В.І.Рясенко, Т.І.Богданова, О.Ю.Бондар, В.М.Корзун,
В.П.Замостян, Н.О.Карпенко, Т.Т.Володіна, Т.М.Мішуніна, Л.І.Носова, Я.І.Серкіз

Чорнобильський науково-технічний центр міжнародних досліджень

У зв'язку з аварією на ЧАЕС виникла принципово нова ситуація, що пов'язана з хронічною дією малих доз радіації на живі організми. Стала очевидною актуальність захисту здоров'я населення від негативного впливу іонізуючого випромінювання.

В комплексних дослідженнях, виконаних в натурних умовах зони аварії при контрольованих дозових навантаженнях (в діапазоні поглинутих доз від 0,001 до 0,15 Гр), вивчена дозозалежність та динаміка радіобіологічних ефектів в різних органах, тканинах і системах.

Встановлено, що тривале (на протязі 4-х місяців) комбіноване (зовнішнє і внутрішнє) опромінення супроводжується зниженням активності антистресорної ГАМК-ергічної системи в різних структурах мозку, дозозалежним збільшенням периферійного перетворення тироксину в трийодтиронін та зниженням глюкокортикоїдної функції кори наднирників, погіршенням кількісних та якісних характеристик фертильності, розбалансованістю антиоксидантної системи. Частота цитогенетичних порушень в клітинах червоного кісткового мозку збільшується в 40 разів в порівнянні з контролем в діапазоні поглинутих доз 0,07 - 0,21 Гр. Визначена рання стадія напруженості компенсаторних механізмів основних ланцюгів систем адаптації - імунної та ендокринної, а також обґрунтована доцільність проведення профілактики розвитку радіаційно-індукованих порушень на цьому етапі.

На підставі отриманих даних про розвиток радіобіологічних ефектів, які зумовлені впливом малих доз радіації, розроблені моделі для апробації фармакологічних засобів з радіозахисними властивостями в натурних умовах. Використання розроблених моделей при апробації адаптогенів природного походження (біополімеру із спіруліни /БС/ та маточного молочка /ММ/) дало змогу встановити, що застосування цих засобів попереджає розвиток патологічних змін в багатьох системах організму.

Використання біополімеру із спіруліни з 20 по 44 день опромінення позитивно впливало на стан гіпофізарно-надниркової системи, а також зменшувало негативний вплив радіації на синтез і рецепцію ГАМК в структурах мозку; забезпечувало нормалізацію більшості параметрів антиоксидантної системи захисту організму, стану клітинної ланки природного імунітету і детоксикаційної функції печінки. Адаптоген значно покращував показники спермограми самців, зменшуючи кількість перухомих і патологічних форм сперматозоїдів. Радіаційний ефект після 24-денного курсу БС зберігався протягом 2 місяців на фоні опромінення, що продовжувалось.

30-денне використання бджолиного маточного молочка сприяло достовірному зниженню кількості радіоцезію протягом 2 місяців. У тварин, яким давали препарат, в порівнянні з контролем нормалізувалися процеси регуляції кортикостероїдогенезу на рівні

центральної і периферійної ланки гіпофізарно - надшлункової системи, а також показники білкового та ліпідного обміну.

Радіопротекторна дія БС в більшій мірі проявлялася в діапазонах поглинених доз від 0,001 до 0,015, а ММ - від 0,05 до 0,15 Гр.



UA0000409

Протирадіонуклідна активність морських водоростей водоймищ України та лікарських рослин

В.Н.Корзун, В.І.Сагло, А.М.Парац, М.П.Рогачук

Науковий центр радіаційної медицини АМН України, Наукова-виробнича фірма "РОСА", м.Київ

Досвід десяти післяаварійних років показав, що класичні радіобіологічні концепції хімічного захисту населення від дії іонізуючого опромінення виявилися практично недопустимими в умовах довгострокового надходження радіонуклідів в організм людини.

В зв'язку з цим, необхідно продовжувати пошук і регламентацію нових радіозахисних засобів. Преревагу треба віддавати засобам, які отримані із сировини природного походження. Насамперед, особливу увагу викликають харчові продукти і домішки, які отримані з водоростей і молюсків водоймищ України, лікарських рослин, фруктів, ягід.

В експериментальних дослідках на щурах нами були вивчені протирадіонуклідні властивості нових харчових продуктів і домішок, які отримані з водоростей та лікарських рослин. Встановлено, що харчова домішка, яка отримана з водоростей зостери заліву Сиваш І цистозіра чорноморська за 30 днів досліду прискорюють виведення радіоцезію з організму щурів на 34,3% і 31,1%, відповідно. Такий радіозахисний ефект водоростей можна пояснити багатим мікро- та макроелементним складом, наявністю великої кількості альгінових кислоти, пектину. Отримані результати показали, що водорості з водоймищ України по своїм протирадіонуклідним властивостям практично не поступаються перед водоростями, які отримані з далекосхідних і північних морів.

Можна передбачити, що і продукти харчування з домішками морських водоростей водоймищ України можуть компенсувати нестачу далекосхідних водоростей, суттєво впливати на стан здоров'я населення, яке мешкає на радіоактивно забруднених територіях.

Можна передбачити, що і продукти харчування з домішками морських водоростей водоймищ України можуть компенсувати нестачу далекосхідних водоростей, суттєво впливати на стан здоров'я населення, яке проживає на радіоактивно забруднених територіях.

Крім цього встановлено, що харчові продукти і домішки (бальзам "Український орнамент" і фітокомпозиція "Вітаальменда", які отримані з лікарських рослин, також мають достатньо виражені протирадіонуклідні властивості.



UA0000410

Розробка основ імунологічного моніторингу контингентів, що постраждали внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, у віддаленому періоді після опромінення

А.А.Чумак, Д.А.Базика, Ж.М.Мінченко, Н.В.Беляєва, М.В.Азарська, В.М.Хром'як, С.В.Шевченко

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Порівняльний аналіз джерел інформації по моніторингу віддалених ефектів опромінення не виявив у світовій літературі систематизованих даних про наявність таких ефектів в імунній системі. Це пов'язано з неоднорідністю підходів, неодноразовістю обстеження, спрямованістю його на вивчення патогенетичних змін, а не на практичне виявлення ранніх проявів імунозалежної, імуногематологічної патології, відсутністю інтеграції даних по різних ланках імунної відповіді. Стан сучасних досягнень по проблемі

свідчить про необхідність розробки засад імунологічного моніторингу контингентів, що потерпіли внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, у віддаленому періоді після опромінення на базі поглибленого імунологічного дослідження пацієнтів, що належать до груп підвищеного ризику розвитку імунологічної недостатності, з застосуванням сучасних високопродуктивних методів аналізу та виявленням імунопатологічних змін і віддалених радіоіндукованих ефектів.

Застосований для поглибленого вивчення стану імунної системи набір кількісних та якісних показників (субпопуляційний склад імунокомпетентних клітин і експресія поверхневого фенотипу, соматичні мутації лімфоцитів, їх активація за експресією відповідних антигенів, ДНК-цитометрія спонтанної та пертурбованих популяцій, визначення інтенсивності кон'югатуутворення і літичної ефективності як показників природної кілерної активності, концентрації сироваткових імуноглобулінів класів IgG, IgA, IgM, типування по антигенах еритроцитів) був адекватним щодо виявлення порушень у віддалений післяаварійний період.

Результати моніторингу свідчать про те, що в формуванні порушень в імунній системі значну роль відіграє наявність соматичної патології. Так, хворі на нейро-циркуляторну дистонію, астено-вегетативні стани серед ліквідаторів мали більш окреслені зниження кількості CD3 та CD4+ Т-лімфоцитів, ніж здорові особи, опромінені в тих же дозових інтервалах. Змінювались корелятивні зв'язки в експресії антигенів та чутливість їх до регуляторних впливів. Сполучні зміни поверхневих мембранних структур та синтезу нуклеїнових кислот становлять істотну компоненту в імунологічних механізмах нейро-циркуляторної дистонії.

У ліквідаторів, що захворіли на виразкову хворобу дванадцятипалої кишки, динаміка природної клітинно-опосередкованої цитоксичності була нечіткою, в зв'язку з відсутністю активізації початкових процесів розпізнавання мішеней, явищами гіперактивізації цитотоксичних клітин, ригідністю інтегральної кілерної функції. Баланс між фракціями активних та неактивних кон'югатуутворюючих ефекторів, з переважанням останніх вказував на короткі терміни хвороби ($r_{x/y} = -0,195$) та ефективність репараційного процесу ($r_{x/y} = -0,334$); зниження взаємозв'язку сумарної активності природних кілерів з термінами репаративної регенерації ($r_{x/y} = -0,189$) може вважатися однією з причин торпідного перебігу виразкової хвороби.

Розроблені засади імунологічного моніторингу контингентів, що потерпіли внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, є теоретичною базою для формування мети та завдань подальших досліджень, спрямованих на пошук оптимальних сучасних методів імунологічної діагностики та імунологічного моніторингу імунодефіцитів і системних захворювань, а також для створення індивідуального "клініко-імунологічного паспорту динамічного спостереження за потерпілим внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС", де була б відображена динаміка клінічних та лабораторних методів дослідження.



UA0000411

Про фаховий і віковий розподіл доз опромінення населення забруднених радіонуклідами районів Українського Полісся

Г.О.Акімфієв, О.І.Купріячук

Інститут радіоекології (ІР) УААН

Як частина досліджень з комплексної оцінки радіаційного стану і умов проживання в населених пунктах, віднесених до зони безумовного відселення, в ІР виконується аналіз даних вимірювань лічильниками випромінювання людини (ЛВЛ) і термомінесцентними датчиками (ТЛД) спільно з матеріалами про структуру населення відповідних населених пунктів та місцеві особливості його раціону.

Для груп людей різного фаху і віку обчислювалось відношення середніх доз, обумовлених випромінюванням інкорпорованого цезію-137. Бралися до уваги лише записи, де були не менш як два спостереження. При цьому середні дози для різних фахових груп нормувалися на середню дозу непрацюючого населення (див.табл.), оскільки при розрахунку паспортних доз використовується молочно-картопляний раціон харчування, а найкраще

відповідають цій гіпотезі пенсіонери. Раціон працівників лісового господарства традиційно містить більшу кількість грибів та інших дарів лісу, дичини. У харчуванні інженерно-технічних працівників (ІТП), службовців МВС продукти власного виробництва присутні у значно меншій мірі, ніж у харчуванні зайнятих у сільгосподарських підприємствах та особистому господарстві в селах. При цьому слід також враховувати не вимірювані ЛВЛ відносно вищі рівні зовнішнього опромінення сільськогосподарських робітників, пов'язані з їх тривалим знаходженням на відкритій місцевості та сільгоспроботами. У таблиці наведено також результат аналогічних розрахунків співвідношення доз дорослих і дітей.

**Відношення дози опромінення працівників різних фахових груп до дози
непрацюючого населення та дози опромінення дорослих до дози дітей
(за даними вимірювань ЛВЛ за 1993-1995 рр.)**

Показник	ІТП	Робіт-ники	Працівники лісового господарства	Сільгосп-робіт-ники	Праців-ники МВС	Діти/дорослі
Відношення середніх доз	0,89	1,23	1,47	1,44	0,94	1,13
Кількість населених пунктів, дані за якими використано для аналізу	144	143	79	102	40	146

Отже, при оцінках середньої очікуваної дози слід коригувати її для різних груп населення. Загальні співвідношення рівнів доз внутрішнього опромінення різних фахових і вікових груп, що мають закономірний характер і пов'язані насамперед з особливостями харчування і способу життя, корисні при прогнозі колективної дози.

Проте виділити якісь певні досить широкі фахові або вікові групи населення як критичні (з рівнем доз, значно вищим середнього), взагалі кажучи, неможливо. Індивідуальні значення доз для окремих представників кожної з груп сильно варіюють. Як показують модельні розрахунки та дані вимірювань, відношення максимальних доз опромінення до середніх може досягати значно вищих значень, ніж вказано у таблиці (аналіз матеріалів вимірів ТЛД додатково підтверджує цей висновок). Вирішальний вклад у формування неоднорідного розподілу доз серед населення вносять, очевидно, стохастичні ефекти (насамперед зумовлені просторовою неоднорідністю забруднення і переходу активності в рослини), місцеві особливості соціально-економічних умов та індивідуальні особливості раціону і способу життя.



UA0000412

Проблеми захисту психічного здоров'я дитини дошкільного віку

С.Є.Кулачківська, С.О.Ладивір, Т.О.Пироженко

Інститут психології ім. Г.С.Костюка АПН України

В районах жорсткого контролю на сьогодні склалася така обстановка, яка вимагає підсиленої уваги дорослих і вихователів до охорони психічного здоров'я дітей дошкільного віку. Знаходження дитини у соціальному середовищі, де постійно актуалізуються тривога, страх та занепокоєння, негативно відбивається на психічному розвитку в цілому.

Відомо, що через радіаційну обстановку у зазначених районах, яка є постійно діючим стрес-фактором, у багатьох сім'ях ведуться часті розмови про згубність її впливу на здоров'я людей, особливо малюків.

Усі ці фактори, взяті разом (психологи називають їх емоціогенними, оскільки вони породжують переживання особистості), становлять собою реальну загрозу психічному

здоров'ю дитини. Слід спеціально підкреслити, що поняття «психічне здоров'я» ні в якому разі не вичерпується медичними показниками. У психологічній науці чітко визначено, що це стан душевного благополуччя дитини, її емоційного комфорту; це також впевненість у своєму майбутньому, пов'язана з почуттям захищеності власного «Я». Психічне здоров'я людини (в тому числі і дошкільників) характеризується її здатністю успішно регулювати власну поведінку й діяльність відповідно до норм і правил.

Під впливом накопичення дитиною досвіду негативних переживань у неї знижується рівень психічного здоров'я: натомість здатності радіти, дивуватися, захоплюватися, довіряти з'являється настороженість, тривога, страх, занепокоєння, тобто дитина позбавляється емоційного комфорту її почуття захищеності власного «Я».

Зважаючи на травмуючу дію в зонах жорсткого контролю негативних емоціогенних факторів, необхідно повсякденно пильно стежити за станом психічного здоров'я дітей. Разом з тим слід пам'ятати, що розлади в сфері психічної регуляції дитини є водночас барометром її фізичного стану. Цій же меті мають слугувати і стратегії виховних впливів, розраховані на те, щоб вберегти психічне здоров'я дитини від руйнівної дії негативних емоціогенних факторів, які, і це підкреслювалося вище, становлять серйозну загрозу нормальній життєдіяльності дітей у майбутньому.

Особистісні форми спілкування вихователя з дітьми під час організації різних видів їх діяльності дозволяють йому враховувати індивідуальні особливості фізичного та психічного розвитку дитини, варіювати дози навантаження, міру допомоги та характер вимог. За таких умов діти можуть добровільно вибрати для себе оптимальний за складністю варіант навчального завдання й самостійно визначити час його виконання. Цим самим забезпечується психотерапевтичний ефект особистісного спілкування.

Самостійна творча діяльність вихованців є одним з найефективніших засобів розвитку інтелектуальної та емоційної сфери дитини, її провідних психічних процесів і якостей, зокрема творчої уяви й творчих здібностей. Творча діяльність відкриває, крім того, для дитини багаточисленні джерела радощів — це радощі реалізації нею власного задуму, відкриття для себе нового у навколишньому світі (в тому числі і в самій собі), переживання власного успіху.

В умовах дії несприятливих емоціогенних факторів дитина стає особливо чутливою до оцінних ставлень оточуючих. Вона загострено відчуває потребу у визнанні. Саме через це оцінка педагога має слугувати гуманній меті — охороні психічного здоров'я вихованців. А це можливо за умови, коли вона співзвучна з очікуваннями дитини щодо дорослого, стимулюючи дитячу активність, ініціативу, прагнення до творчості.



UA0000413

Впровадження лікувально-оздоровчого комплексу безмедикаментозних засобів для зняття нервово-емоційного напруження і профілактики психосоматичних розладів у громадян, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС

О.М.Лук'янова, А.Т.Бабінець, О.Ф.Шапочка

НВФ «Техніка, Медицина, Екологія»

Зниження імунітету населення України внаслідок прогресивного забруднення довкілля (зокрема через аварію на ЧАЕС), зростання алергічних та других побічних реакцій на лікарські препарати, наявність широкого кола протипоказань робить вельми нагальними пошуки нових безмедикаментозних засобів для масового оздоровлення населення, що не викликають побічних негативних ускладнень в організмі людини, і мають високу ефективність щодо профілактики психосоматичних розладів зокрема у осіб, які постраждали від аварії на ЧАЕС.

Розроблений нами безмедикаментозний метод комплексної дії на пацієнта з метою зняття нервово-емоційного напруження та оздоровлення за допомогою апарата «АРБАР-94» на протязі останніх років з успіхом впроваджується на базі Інституту клінічної радіології УНЦРМ АМН України, Інституту фізіотрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського АМН України, ЦМСЧ-5 (м. Славутин), санаторіїв «Горинії», «Дніпро».

У нашому дослідженні ароматерапія поєднується з цілим комплексом безмедикаментозних заходів: функціональною музикою, сугестивними словесними формулами, аудіовізуальною ритмостимуляцією. Таке системне поєднання різних факторів впливу в одному сеансі посилює їх оздоровчу дію.

Було встановлено, що проходження курсу оздоровлення за допомогою запропонованої методики знижує нервово-емоційне напруження пацієнтів, поліпшує їх самопочуття і активність, нормалізує артеріальний тиск, усуває дистонічні розлади, має бронхорозширюючу і нормалізуючу дію на бронхи, що супроводжується протизапальним і антімікробним ефектом.

Нами також були адаптовані та удосконалені дві автоматизовані методики для оперативного виявлення ефективності курсу реабілітації, розроблені співробітниками Інституту геронтології України.

Як показала практика, ці методики можуть з успіхом бути застосовані попередньо перед курсом реабілітаційних заходів для вивчення загального стану здоров'я пацієнта, а також для постійного відстежування ефективності курсу і визначення його тривалості.

Таким чином, комплексний метод на базі апарату «АРБАР-94» може бути рекомендован як ефективний безмедикаментозний засіб для зняття нервово-емоційного напруження, відновлення фізичної та розумової працездатності, профілактики нейросоматичних розладів та реабілітації.



UA0000414

Розробка програми соціально-економічної реабілітації Поліського району

Г.В.Лисиченко, В.М.Рязанов, В.С.Железняк, О.Б.Брик, Ю.О.Ольховик, М.П.Мовчан

ДНЦ РНС, ДМП "Екоінформ", ІГМР, НВП "Інтеррадіоекологія", МНВП "Відродження"

Роботи були спрямовані на аналіз сучасного соціально-економічного та екологічного стану Поліського району, змін, які відбулися за час, що минув після аварії на ЧАЕС, розробці концепції програми комплексної соціально-економічної та екологічної реабілітації.

Основна увага була зосереджена на:

- радіоекологічних наслідках Чорнобильської аварії на території району, аналізі дієвості дезактиваційних заходів;
- аналізі дієвості системи охорони здоров'я, медико-санітарних наслідках Чорнобильської аварії, оцінці стану здоров'я населення, зокрема, дітей;
- відселенні людей з відповідних зон та проблемах, які виникли в зв'язку з його проведенням;
- реальних доходах населення, в т.ч. - пільгах та компенсаціях, оцінці рівня життя різних категорій працюючих та непрацюючих;
- оцінці стану сільського господарства та промислових підприємств в районі, змінах, які відбулися в економіці за час, що минув після 1986 р., причинах, які призвели до цих змін та проведених заходах по їх мінімізації, наслідках цих заходів.

Концепція програми реабілітації Поліського району базується на матеріально-фінансовій та законодавчо-правовій підтримці держави. Головними важелями, які допоможуть запустити в дію механізм позитивних змін, є:

- пільгова податкова політика;
- сприятливий інвестиційно-кредитний клімат;
- залучення новітніх науково-технологічних розробок.

Основним напрямком соціально-економічної реабілітації Поліського району повинно стати створення нових робочих місць з високим рівнем заробітної платні. Такого положення можна досягти лише шляхом створення високорентабельних виробництв, в першу чергу по переробці лісової та сільськогосподарської продукції.

Зміни в господарському житті обов'язково мають проходити на фоні поліпшення соціального захисту населення та екологічної реабілітації довкілля. Держава повинна здійснювати функції контролю та координації на всіх етапах реабілітації. Для контролюючих та координаційних дій доцільно створити відповідну державну структуру.

Всі згадані ознаки дають підстави для законодавчого надання Поліському району особливого тимчасового господарського статусу - статусу району екологічної кризи.



UA0000415

Пострадіаційні зміни в кістках скелету у тварин із зони ЧАЕС

Н.В.Родіонова, Б.О.Горський, О.С.Музиченко, В.С.Пикалюк, Г.Е.Тилахун

Інститут зоології НАН України, ЧоНЦМІ (Чорнобиль), Волинський університет (Луцьк),
Національний аграрний університет (Київ).

В наш час найбільше радіаційне навантаження на організм людини і тварин створюється за рахунок інкорпорованих радіонуклідів, які депонуються переважно в кістковій тканині. Збільшився рівень захворювань опорно-рухового апарату, відмічено уповільнення репаративних процесів при заживленні переломів. В дослідях на білих щурах, проведених у віварії ЧоНЦМІ з хронічним (1,5-4 місяці) надрадощенням радіонуклідів з кормом і питною водою, зроблено порівняльний аналіз змін морфометричних показників, гістоструктури епіфізів, метафізів та діафізарної трубки, стану остеотворюючих та остеокластичних клітин в окісті та ендості трубчатих кісток в трьох групах тварин з дозовим навантаженням 0.82, 2.44, і 24.4 сГр, γ -фон ≈ 60 мкР/г. Встановлено, що в умовах збільшення сумарної дози радіонуклідів відмічається тенденція до уповільнення ростових процесів в кістках, виникнення остеодистрофічних змін в спонгіозі, розвитку процесів незакінченого остеогенезу в компакті. У тварин при навантаженні 24.4 сГр відмічено збільшення питомої ваги хрящевих включень в товщу трабекул і компакту діафізів. Виявлені ендостальні та періостальні фіброзні розростання, ділянки заміщення кісткової тканини фібробластами та колагеновими фібрилами. Відмічено збільшення крихкості кістки і зниження її межі міцності. В основі цих змін лежать генетичні та клітинні зрушення, які вимагають більш глибокого вивчення. Вже проведені нами дослідження свідчать про зміни проліферації та метаболізму в остеотворюючих клітинах, що призводить до порушень колагеноутворення і кальцифікації кісткового матриксу. Виникла необхідність в комплексному фундаментальному підході до вивчення радіобіологічних ефектів в зв'язку з аварією на ЧАЕС на всіх рівнях організації кісткової тканини, на основі цього буде можлива розробка профілактичних і коригуючих заходів та препаратів по ліквідації негативних наслідків.



UA0000416

Лабораторно-діагностичні критерії прогнозування розвитку вторинних імунодефіцитних станів

А.А.Чумак, Ж.М.Мінчненко, Д.А.Бази́ка

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Відомо, що основна функціональна одиниця імунної системи - лімфоцит має високий рівень радіочутливості і, окрім того, є носієм імуногенетичної інформації щодо ризику формування різних патологічних станів організму. В зв'язку з цим, вивчення імуноцитологічного та імуногенетичного статусу організму відкриває нові можливості і перспективи в прогнозуванні розвитку віддалених пострадіаційних ефектів в дитячому віці.

Імунологічний моніторинг (1990-1996 рр.) проведено загалом у 300 дітей з Овруцького району Житомирської області і с.Горностайполь Київської області. Діапазон дозових навантажень на щитовидну залозу за рахунок I-131 становив 0,25-5,00 Гр, (за даними ІОЦ МОЗ України). Внутрішнє опромінення за рахунок Cs- 137 становило 0,81 - 1,62 мЗв/рік. Контрольна група (200 чол.) - діти, що мешкали в Полтавській області.

Встановлено, що показники критеріальної оцінки змін в імунній системі в дитячому віці повинні бути диференційовані в залежності від статі, віку на час опромінення і на час обстеження, і спиратися на фенотипову характеристику субпопуляцій лімфоцитів. Так,

імуноцитологічними критеріями ризику формування вторинної імунної недостатності (ВІН) у дітей, які на час аварії мали вік 2 - 6 років, є підвищення кількості абентних CD3-CD4+ лімфоцитів, зниження кількості CD3+; CD4+ лімфоцитів, підвищення числа хелперів/індукторів, активація імунокомпетентних клітин з коефіцієнтом CD4+/8+ понад норму ($>2,0$).

У дітей, опромінених *in utero* і в грудному віці, критеріями розвитку ВІН є збільшення рівня абентних CD3-4+ лімфоцитів понад 5 на 10000, зниження кількості CD4+ хелперів/індукторів, ознаки депресії імунокомпетентних клітин - коефіцієнт- CD4+/8+ нижче норми ($<1,2$).

У дітей, народжених після Чорнобильської аварії, до критеріїв формування ВІН, депресивного типу належать зниження кількості хелперів/індукторів, числа CD22+ і CD38+ лімфоцитів; активаційного типу - коефіцієнт хелпери/супресори вище норми, збільшення рівня CD38+лімфоцитів, експресії HLA-DR, CD10, CD23 антигенів.

Ретроспективний аналіз стану імунного гомеостазу у дитячого населення контрольованих територій, свідчить про маніфестацію імунодефіцитних станів по змішаному типу (74.8%), в великій кількості випадків, зформованих як реалізація генетичної схильності до даного патологічного процесу (47.4%). Встановлено асоціативний зв'язок антигенів системи HLA з порушенням субпопуляційної орієнтації лімфоцитів, що дає змогу прогнозувати ризик розвитку синдрому ВІН ще в доклінічному періоді патологічного процесу.

Високий коефіцієнт асоціації відносного ризику щодо зниження кількості CD4+ клітин мали носії антигенів HLA-B21 (RR= 7.54, в контролі - 2.46), HLA-DR2 (RR= 5.44, в контролі - 5.00) HLA-DR7 (RR= 2.86, в контролі - 1.50).

Схильність до зниженого коефіцієнту CD4/8 була характерною для носіїв антигенів HLA-A10 (RR= 3.54, в контролі - 2.86), HLA-B7 (RR= 4.28, в контролі - 3.86).

Діти, в фенотипі яких виявлялись антигени, HLA-DR2 (RR= 3.54, в контролі - 2.45), HLA-DR7 (RR= 7.23, в контролі - 3.53), мали схильність до зниження рівнів CD3+ лімфоцитів.

Таким чином, розроблені нами діагностичні критерії розширюють можливості прогнозування віддалених наслідків впливу чинників Чорнобильської катастрофи на індивідуальному і популяційному рівнях, що дає змогу органам охорони здоров'я планувати обсяг спеціалізованих видів допомоги населенню відповідно до геногеографічної детермінації захворювань та поширення ВІН.



UA0000417

Комплексна оцінка якості навколишнього середовища та стан здоров'я населення у радіоактивно забруднених районах

В.І.Геєць, І.І.Карачов, Н.Д.Семенюк, Н.С.Полька, М.П.Вашкулат, Л.В.Серих, Т.І.Бережна,
Н.В.Ткаченко, Г.Ф.Бурлак*

Український науковий гігієнічний центр МОЗ України, *Міністерство охорони здоров'я України

У Рівненській області проведена робота щодо встановлення впливу комплексу факторів навколишнього середовища (іонізуюче випромінювання, солі важких металів, засоби хімізації сільського господарства) на захворюваність сільського дитячого населення.

Провідним радіонуклідом у формуванні радіаційного стану був цезій-137, концентрація якого у навколишньому середовищі і, перш за все у молоці, у десятки і сотні разів перевищувала його доаварійні значення (максимальні значення досягали 1490-15106 Бк/л⁻¹). Концентрація стронцію-90 у навколишньому середовищі всіх обстежених сіл знаходилася на рівні доаварійних значень або незначно (не більш, ніж у 2 рази) перевищувала ці рівні (у ґрунті - 2.3-18.3 Бк/кг⁻¹, у картоплі - до 4.4 Бк/кг⁻¹).

У добовій сечі дітей досліджуваного Дубровицького району середній вміст цезію-137 склав 26.3 ± 8.5 Бк/л⁻¹, стронцію-90 - 4.53 ± 3.1 Бк/л⁻¹; у дітей контрольного Дубнівського району відповідно - 20.5 ± 11.2 Бк/л⁻¹ та 1.16 ± 0.5 Бк/л⁻¹. Аналіз результатів вимірювання

інкорпорованого цезію-137 у дітей показав, що значення зареєстрованої активності цезію-137 у дітей досліджуваного району у 2.8 рази вищі, ніж у дітей контрольного району.

Аналіз стану здоров'я дитячого населення показав, що рівень розповсюдження цілого ряду хвороб в обстежених селах був достовірно вищим середньообласних показників. Найбільш несприятлива ситуація із здоров'ям дітей спостерігається у селах, забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС, де поряд з високим рівнем захворюваності виявлена найбільша питома вага таких осіб, що мають хронічну (20-39.4%) та множинну хронічну патологію (2.2 - 11.7%).

Встановлено, що на рівні розповсюдженості хвороб органів травлення та, особливо, їх хронічних форм, хвороб нервової системи найбільш виражений вплив справляє щільність забруднення ґрунту цезієм-137, рівні внесення у ґрунт органічних добрив та фактичний вміст свинцю у ґрунті.

Рівень гострої та хронічної захворюваності дітей досліджуваного району достовірно вищий порівняно з аналогічними показниками у дітей контрольного району. У дошкільнят досліджуваного району реєструються порівняно з віко-статевими нормами більш низькі показники фізичного і біологічного розвитку, а також функціонального стану центральної нервової та серцево-судинної систем, вищої нервової діяльності та системи зовнішнього дихання.

Отримані матеріали свідчать, що у всіх випадках вплив антропогенних факторів навколишнього середовища на здоров'я дитячого населення носить комплексний характер, оскільки під час проведення досліджень не було виявлено впливу тільки одного фактора.



UA0000418

Розробка методів ранньої діагностики мієлодиспластичних процесів

В.І.Клименко, І.С.Дягіль, Т.Ф.Любарець, І.А.Крячок, О.В.Черв'якова, Д.М.Єгорова,
З.В.Радчук, Т.В.Сидоренко

Науковий центр радіаційної медицини АМН України

Мієлодиспластичний синдром (МДС) являє собою групу гетерогенних локальних дисгемопоетичних порушень кровотворення, що супроводжується неефективним гемопоезом, який, при нормо- та/або гіперклітинності кісткового мозку обумовлює цитопенічні стани в периферичній крові.

Причиною розвитку МДС може бути вплив іонізуючого опромінення. Згідно FAB-класифікації (1982 р.) серед МДС виділяються 5 варіантів захворювання. Це: рефрактерна анемія (РА); рефрактерна анемія з наявністю кільцевих сидеробластів РАКС); рефрактерна анемія з надлишком бластів (РАНБ); рефрактерна анемія з надлишком бластів в трансформації (РАНБ-Т); хронічний мієломоноцитарний лейкоз (ХММЛ). Однак FAB-класифікація на цей час не може охопити всі види стійких порушень, які мають ті чи інші ознаки мієлодиспластичного синдрому серед осіб, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС.

Моніторинг гемопоетичної системи у осіб, які підпали під дію іонізуючого опромінення, виявив ряд стійких гематологічних синдромів, які не вкладаються в наявні гематологічні захворювання. Це стійка гранулоцитопенія, тромбоцитопенія, та їх комбінація. При цьому, в ядрі та цитоплазмі елементів гемопоєзу відмічається ряд специфічних якісних ознак, обов'язковими є наявність цитогенетичних змін в каріотипі клітин, таких як: t(1,3); t(2,11); 5q-; -7/7q-; +8; 9q-; 20q-, та аномалія розположення незрілих мієлоїдних попередників (ALIP), що є одним з основних ознак виділеного некласифікованого варіанту мієлодиспластичного синдрому (МДС-Н), який включає рефрактерну тромбоцитопенію, рефрактерну гранулоцитопенію і рефрактерну гранулотромбоцитопенію.

В 1996 р. було обстежено 98 осіб, які зазнали впливу різних доз іонізуючого опромінення в 1986 році при роботах в 10-км зоні Чорнобильської АЕС. У 33 осіб були виявлені тромбоцитопенії, у 15 - лейкопенії, у 20 пацієнтів - тромбоцитопенія з лейкопенією, у 9 пацієнтів моноцитозу, у 21 хворого - лейкоцитозу. Серед цієї групи пацієнтів було виділено 13 хворих з МДС.

Таблиця. Розподіл варіантів МДС серед обстежених осіб відносно FAB-класифікації

Варіанти МДС	Кількість	%
РА	1	1,02
РАКС	1	1,02
РАНБ	1	1,02
РАНБ-Т	1	1,02
ХММЛ	-	-
ХММЛ-Т	-	-
МДС-Н	9	9,20

Для проведення диференційного діагнозу між МДС-Н та рефрактерною тромбоцитопенією і МДС-Н та рефрактерною гранулоцитопенією пропонуються критерії діагностики: клітинність кісткового мозку, еритроїдна гіперплазія, наявність бластів в периферичній крові та кістковому мозку, наявність дисгемопоезу, клональні хромосомні аберації, зв'язок з прийомом лікарських засобів, токсинів.

Розробка методу довгострокового зберігання гемопоетичних тканин для вивчення системи кровотворення у осіб, які постраждали від наслідків аварії на ЧАЕС

В.І.Клименко, І.С.Дягіль, Г.І.Когут, В.І.Тихонов, І.А.Крячок, С.В.Клименко, З.В.Радчук,
М.К.Алгазінова, Т.Ф.Любарець, Л.А.Сівак, О.М.Соколов, Д.М.Єгорова

НЦРМ АМН України, НВО “Дніпро-МТО”

Використання в медицині і біології низькотемпературних холодильників надає можливість довгий час зберігати без зміни властивостей нестійкі органічні матеріали: цільну кров, плазму крові, еритроцити, лейкоцити, кістковий мозок, тканини та інші.

Використання сучасного імпортного низькотемпературного обладнання затримується з причин його відносно високої ціни. Розробка низькотемпературного холодильника для довгострокового зберігання гемопоетичних тканин дозволить більш якісно виконати роботи в рамках розробки системи заходів по профілактиці і лікуванню осіб, які постраждали від наслідків аварії на ЧАЕС та при інших аваріях.

НВО “Дніпро-МТО” має “ноу-хау” в галузі сумішних технологій, що надає можливість розробити та впровадити в промислове виробництво холодильник з температурою до -70°C , використовуючи традиційну комплектацію холодильної техніки. Використання в сумішах озононешкідливих компонентів гарантує безпеку виробництва розроблюємих холодильників.

Процес охолодження відбувається по модифікованому компресійному циклу з використанням спеціальної суміші хладонів як хладагенту, що дозволить реалізувати холодильний дросельний цикл в одному каскаді і забезпечити достатню термодинамічну ефективність при температурі до -85°C . Цикл налічує наступні процеси: зжимання хладонової суміші в компресорі; процес конденсації та відводу тепла в конденсаторі; охолодження прямого потоку в регенеративному теплообміннику; дроселювання; випаровування хладагенту в випаровувачі і відвід тепла від охолоджуемого продукту; нагрів зворотнього потоку в регенеративному теплообміннику.

Для зберігання вмісту холодильника під час аварійних ситуацій (відключенні електричного струму) передбачається використання акумуляторів холоду, які являють собою ємності, заповнені речовиною з низькою температурою плавлення і встановлені по периметру охолоджуемого об'єму.

Основні переваги розроблюємого холодильника відносно аналогів наступні:

- а) відносно КНТ100-75 - використання однокаскадного циклу замість двукаскадного, що підвищує надійність та ефективність;
- б) відносно MDF192AT- використання однокаскадного циклу і більш низька ціна;
- в) відносно ULT350 - нижча температура охолодження і більш низька ціна;

г) відносно всіх аналогів - наявність системи підтримки температури при аварійному відключенні електропостачання.

Виготовлено макетний зразок низькотемпературного холодильника. Проведений іспит різних режимів заморожування гемопоетичних тканин при температурі -70°C , вивчений стан зразків кісткового мозку та периферичної крові при 1 - 3 місячному зберіганні. Встановлено, що якісно елементи крові і кісткового мозку не мають ніяких змін, кількість пошкоджених клітин не перевищувала 2,5%. При вивченні цитохімічних особливостей лейкоцитів периферичної крові та кісткового мозку відмічена висока активність пероксидази, ліпидів і глікогену.

Таким чином, зберігання гемопоетичних тканин в макетному низькотемпературному холодильнику при -70°C на протязі 3 місяців не впливає на збереження і морфофункціональні особливості елементів гемопоєзу.



UA0000419

Фізична реабілітація дітей, що проживають на території радіаційного забруднення

А.В.Цьось, Е.М.Навроцький, О.П.Митчик, В.В.Пантік, О.П.Ганц, С.П.Бенедь

Волинський державний університет ім. Лесі Українки.

Велике значення для поліпшення здоров'я дітей, що проживають на території радіаційного забруднення, має фізична реабілітація, яка спрямована на відновлення роботи життєзабезпечуючих систем організму.

Необхідність фізичної реабілітації обумовлена, в першу чергу, тим, що населення Волинської області отримує основну частину дозового навантаження внаслідок внутрішнього опромінення, а саме з продуктами харчування. Тому виконання фізичних вправ не призводить до збільшення попадання радіоактивних частинок в організм через органи дихання. В той же час, оптимальні фізичні навантаження підвищують загальний імунітет дітей та обмін речовин.

За нашими попередніми дослідженнями у дітей, що проживають на територіях радіаційного забруднення, знижені показники фізичної працездатності, спритності та витривалості. Виявляються специфічні для цієї категорії дітей хвороби систем дихання, ендокринної, кровообігу, травлення.

Отже, фізична реабілітація дітей, що проживають на території радіаційного забруднення передбачає вирішення двох груп завдань: загальних і спеціальних. Загальні завдання спрямовані на підвищення рухової активності і загальної працездатності дітей, що сприятиме підвищенню опірності організму до несприятливих умов зовнішнього середовища. Реалізація загальних завдань досягається шляхом введення в середні навчальні заклади не менше трьох обов'язкових занять з фізичної культури на тиждень та переважним використанням фізичних вправ циклічного характеру з суворим дозуванням навантаження.

Вирішення спеціальних завдань передбачає цілеспрямоване використання фізичних вправ з лікувальною метою в залежності від виду захворювань.



UA0000420

Відтворення здорового населення (біологія, психологія, соціологія), що постраждало від аварії: редуційно→інтегративний↔інтегративно→редуційний

В.Д.Дншловий, В.І.Богачук

Інститут соціології НАНУ

Досвід дослідження природи будь-яких складних об'єктів, особливо таких, якими є екосоціальні системи, свідчить про необхідність їх планування за типом "Древо цілі". При цьому попереджаються можливі пропуски питань, значимість яких недооцінюється на етапі задуму, а вони, разом з тим, можуть знецінювати результати, одержані завдяки значним

зусиллям багатьох вчених, котрі виконували цілий ряд окремих, не пов'язаних між собою, фрагментів.

Отже, перехід на новий тип планування повинен супроводжуватися попередньою розробкою структури виділеної сфери реальності - об'єктивної, суб'єктивної і (чи) відношень між ними. Фактично, це і є найскладнішим. "Каменем преткновения".

Метою запропонованого повідомлення є спроба показати як, яким чином може бути здійснено структурування будь-якого комплексного завдання, зрозуміло, у першу чергу, загальнолюдського- відтворення після аварії здорового населення у трактуванні ВООЗ.

Виявлення істинної структури будь-якого багатокомпонентного "щось" традиційно здійснюється з використанням аналізу і синтезу функціональної морфології, індукції та дедукції, редукції і інтеграції, принципів вчення про рівні організації Природи і Суспільства, сучасної діалектики, що включає у свій категорійний апарат поняття про іпостасі. Ніщо при цьому заперечень викликати не може, якщо вони самі собою не абсолютизуються. Однак, уникнути такого складно, бо взаємозв'язки між ними недостатньо розроблені.

У даному випадку у світлі ідеї розвитку розглядаються: редукція на базі попередньої інтеграції, наступна інтеграція, яка відкриває перспективи нової редукції і т.ін. Такий підхід, увібравши у себе аналіз, синтез, індукцію, дедукцію, враховуючи перехід з одного рівня на другий у обох напрямках - від складного до простого і навпаки, відкриває можливість науково обгрунтованої побудови "Древа цілі" антропосоціальної проблеми, що аналізується. Онтогенез людини виявляється процесом реалізації власної спадкової інформації у конкретних екосоціальних умовах, у тому числі, екопсихологічних умовах, а соціалізація постає у вигляді формування морфофункціональних, включаючи психологічні, особливості дитини і т.п.

Інакше кажучи, практичне завдання ефективного планування і організації проведення досліджень по з'ясуванню того, що відбувається з населенням після аварії і які саме заходи необхідно розробити і впровадити для нормалізації умов, можливо лише у світлі запропонованої методології.



UA0000421

Потік радіонуклідів у трофічних ланцюгах - невід'ємний компонент радіоекологічної стану

А.М.Архіпов, Е.Г.Бунтова, С.П.Гашак, В.Е.Іванова, Л.С.Логінова, Т.В.Пилипчук,
Г.А.Руденська, І.В.Чіжевський

Чорнобильській Науково-Технічний Центр Міжнародних Досліджень

Комплексне вивчення радіоекологічних, загально екологічних та радіобіологічних процесів, що відбуваються у біоценозах зони, має важливе значення для розробки стратегії використання людиною ресурсів Чорнобильської зони відчуження. Найбільша увага останніх років була спрямована на вивчення потоку радіонуклідів у ланках трофічних ланцюгів і до оцінки параметрів цього процесу як індикатора радіоекологічної стану.

На території України біля 65% меду, що виробляється, і 85% пилку забруднено радіонуклідами, а 25% меду - взагалі не придатні до вживання по санітарним нормативам. При цьому, Україна остається світовим лідером у бджільництві (4 млн. бджолосімей, тоді як у США - 3 млн.), а апіпродукти являються традиційним сировиною харчової, косметичної та фармацевтичної промисловості. Недолік фундаментальних досліджень по цій проблемі не дозволяє розробити науково-обгрунтовану систему заходів по раціональній організації бджільництва на забруднених територіях, спрямовану на зниження надходження радіонуклідів з апіпродуктами до організму людини. Детальне вивчення особливостей накопичення ¹³⁷Cs у рослинах-медоносах та в їх пилку в умовах центральної частини зони відчуження показало, що характер забруднення рослинності обумовлюється радіоекологічними умовами ділянки і видовими особливостями рослини. Відзначено, що зміна одних комплексів медоносів іншими на протязі сезону визначає і накопичення радіонукліда в апіпродуктах.

В багатьох дослідженнях останніх років відмічені чисельні ефекти радіаційного впливу на популяції мишовидних гризунів в умовах зони відчуження. Однак за деяким виключенням оцінка дозових навантажень на тварин не проводилась або була некоректною. У дослідженнях мілких ссавців центральної частини зони відчуження ми зробили перший крок у цьому напрямку, вивчивши особливості накопичення ^{90}Sr й ^{137}Cs у організмі тварин. Було встановлено, що накопичення радіонуклідів у тканинах організму залежить від радіоекологічних умов на ділянках розповсюдження, фізіологічного стану особин та видових особливостей харчування. Виявлено, що і по стану на 1995-1996 роки у ряді пунктів зони концентрації радіонуклідів у тканинах тварин сягають 10^5 - 10^6 Бк/кг. При цьому, рівні накопичення ^{90}Sr не багато поступаються накопиченню ^{137}Cs .

Роботи 1992-1995 років по вивченню особливостей накопичення радіонуклідів в організмі дикого кабана і козулі показали, що ключову роль у цьому грають особливості їх харчування. До цього, сезонна зміна складу раціону (з прийняттям до уваги різної здібності харчових об'єктів акумулювати радіонукліди) безпосередньо відображається і на динаміці забруднення організму копитних. Своєрідність ситуації у зоні відчуження визначається тим, що найбільш звичайним компонентом раціону обох видів являється енотера дворічна. Проведені нами дослідження показали, що накопичення ^{90}Sr і ^{137}Cs у тканинах рослини також має виразну сезонну динаміку, а вміст радіонуклідів у споживаних частинах досягає найбільших значень якраз тоді, коли їх доля у раціоні тварин також максимальна. Розрахунки показують, що існуючі рівні накопичення радіонуклідів у енотері в більшості випадків дійсно можуть викликати забруднення копитних, зареєстроване у зоні. Використання ПС-технологій дозволило провести аналіз цієї проблеми за територіальним принципом.



UA0000422

Соціально-психологічні наслідки Чорнобилю: результати і перспективи

Саєнко Ю.І.

Інститут соціології НАНУ

Основні проблеми, що виникли після аварії. Соціально-психологічні наслідки катастрофи виявились найбільш несподіваними із усіх наслідків катастрофи. Раптова втрата для величезної кількості людей звичного способу життя та господарювання, традицій, культури, духовного та психічного спокою, фізичного здоров'я, матеріальних надбань призвела до втрати соціо-культурного та соціо-психологічного організму - соціуму (наприклад мікросоціум поліщуки).

Ці наслідки найбільш небезпечні, оскільки мають прихований характер, подовжені у часі, важко піддаються реабілітації і корекції, призводять до соціальних аномалій у наступних поколіннях і можуть призвести до виродження і знищення мікросоціумів на регіональному рівні.

Найбільш вразливими виявились 1) діти і матері; 2) ліквідатори; 3) переселенці старшого віку, 4) жителі другої зони, які знаходяться у невизначеному стані відмираючого життя; 5) працівники зони відчуження; 6) "самосели" у першій зоні.

Утворилися стани : "соціальні групи підвищеного ризику".

Чому треба вирішувати ці проблеми. Антигуманно тримати впродовж років людей у невизначеному стані. Програми по ліквідації аварії зосереджують увагу переважно на матеріальному аспекті. Необхідно чітко диференціювати потерпілих на відповідні групи, остаточно визначити їх долю (переселяти чи залишати) і проводити з ними відповідну соціально-психологічну реабілітацію. Підняти їх духовну, політичну, соціальну та економічну ініціативу.

Результатом вирішення проблеми соціально-психологічних наслідків катастрофи буде відновлення на постраждалих територіях традиційних норм та стереотипів повсякденного життя; урахування соціального фактору при визначенні інтегрального ризику.

Що вже вирішено. Вирішені науково-методичні та організаційні проблеми моніторингу соціально-психологічних наслідків: створена база даних соціально-психологічних

наслідків; визначені основні параметри так званої “групи ризику”: підготовлені методичні та практичні посібники; внесені пропозиції щодо змін та уточнень законодавчої бази. Видано: колективні монографії “Соціальні наслідки Чорнобильської катастрофи”, “Чорнобиль і соціум” (Випуск I, II).

На основі цих результатів МАГАТЕ визнала значущість, масштабність та довготривалість соціально-психологічних наслідків і поставила завдання щодо їх ліквідації.

Що треба вирішити. На основі бази даних потрібно створити постійно діючу, динамічну модель відтворення процесу ліквідації в режимі реального життя. Для цього необхідно подовжити дослідження наслідків в режимі моніторингу на протязі ще 7-10 років, щоб охопити весь соціально-психологічний та соціо-біологічний цикл відтворення одного нового покоління в постчорнобильську епоху.

Що необхідно для вирішення цієї проблеми. Цю проблему треба вирішувати комплексно, співставляючи дозиметричні, екологічні, економічні, демографічні, медичні та соціо-психологічні дані. Головним критерієм має стати матеріальний, соматичний та соціально-психологічний стан людей.

У 1997 році буде вирішуватися інформаційно організаційна та технічна проблеми створення бази даних. Буде створюватися спеціальна мережа центрів по роботі з групами ризику. Буде створена модель забезпечення інформаційних потреб населення постраждалого внаслідок катастрофи. Буде створена експертна система оцінки соціально-психологічних наслідків, буде проведене соціологічне дослідження по національній вибірці.



UA0000423

РОЗДІЛ 4. ПОВОДЖЕННЯ З РАДІОАКТИВНИМИ ВІДХОДАМИ

Безконтейнерне зберігання та захоронення низькоактивних радіоактивних відходів (РАВ)

О.К.Авдєєв, В.М.Коваленко, А.Ф.Ландін

Науково-технічний центр по дезактивації та комплексному поводженню з радіоактивними відходами, речовинами та джерелами іонізуючих випромінювань (НТЦ КПрВ)
МНС України

Розвиткові робіт по безконтейнерному зберіганню (захороненню) низькоактивних РАВ сприяла "Генеральна схема" та "ТЕО розвитку галузі поводження з РАВ в Україні", якими пропонується централізована схема поводження з РАВ у країні. Вона передбачає будівництво Центру переробки та захоронення (ЦПЗ) низько- та середньоактивних відходів, яких у зоні відчуження накопичилась велика кількість.

У 1996 р. НТЦ КПрВ спільно з КІБІ та НТУУ "КПІ" виконувались науково-дослідні роботи щодо безконтейнерного зберігання та захоронення низькоактивних РАВ:

- виконано аналіз джерел патентної та науково-технічної літератури в галузі технічних прийомів щодо омонолічування твердих РАВ;
- виконано аналіз складу та властивостей РАВ зони відчуження, досліджені можливості їх омонолічування;
- вибрані та обґрунтовані вихідні компоненти для отвердження низькоактивних РАВ;
- проведені лабораторні випробування дослідних зразків омонолічуваних складів з включенням імітаторів твердих РАВ;
- визначені основні фізико-механічні та хімічні характеристики омонолічених складів (міцність, вилуговуваність, морозостійкість і т.д.), які забезпечують тривале зберігання (захоронення) омонолічених РАВ;
- розроблена інститутом "ГІПРОбудмашина" робоча документація для дослідного зразка формувального верстату установки гарячого пресування.

У 1997 р. планується проведення дослідно-промислових випробувань щодо омонолічування РАВ, відпрацювання технології омонолічування, виробництво натурних досліджень по омонолічуванню твердих РАВ зони відчуження, виготовлення дослідного зразка формувального верстату установки гарячого пресування.



UA0000424

Бар'єрні властивості лесовидних товщ по відношенню до забруднених тритієм вод

Р.О.Пушкарьова

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН та МНС України

За результатами робіт запроваджених у 1994-1995 роках на Київському та Дніпропетровському ПЗРВ було встановлено накопичення тритію. Джерелом забруднення є ПЗРВ, а лесовидні породи становлять середу міграції забруднених тритієм вод.

З метою встановлення структурного положення тритію в мінеральній складовій частині порід було поставлено експеримент по насиченню тритієм лесовидних порід з фоновною активністю цього радіонукліду (5-10 Бк/л). На протязі 100 діб зразки ґрунту, підґрунтового горизонту та лесовидних порід взаємодіяли в статичних умовах з важкою водою, активність тритію у якій складала 3400 Бк/л.

Третій в складі води може займати різні позиції в структурі мінералів та порід. Згідно літературним даним, різні типи води вилучаються при різних температурах. Ідея експерименту полягала в тому, щоб із зразків, що взаємодіяли з важкою водою, вилучити

різнотемпературні витяжки вологи та встановити активність тритію в них. Активність тритію у водних витяжках, вилучених при температурі 200⁰С із зразків після експерименту, становить від 3131 Бк/л до 3198 Бк/л. При такій температурі з глеевих мінералів мають вилучатися різні форми рихлозв'язаної води.

Таким чином вже перша фаза експерименту підтверджує, що мінеральна фаза лесовидних порід є геолого-геохімічним бар'єром на шляху міграції тритієвого забруднення.



UA0000425

Геологічні формації Овруцького палеорифту як об'єкт для ізоляції РАВ на Україні

В.П.Бухарєв, О.В.Скаржинський, В.О.Степанов, М.П.Семенюк

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища

1. У відповідності до концептуальних засад щодо ізоляції радіоактивних відходів (РАВ) та вимог МАГАТЕ Україна зобов'язана забезпечити зберігання високоактивних відходів (ВАВ) у сховищах геологічного типу. З метою практичної реалізації заходів по вказаній проблемі з перспективою створення постійного сховища ВАВ в останні роки детально вивчені масиви рапаківігранітів (Коростенський плутон) та деякі солянокупольні структури Дніпровсько-Донецької западини. Поряд з багатьма позитивними якостями, сприятливими для використання наявних інженерно-технічних засобів при побудові підземних споруд, ці геологічні об'єкти характеризуються суттєвими негативними, головним чином, сейсмотектонічними та гідрогеологічними факторами, які не гарантують ізоляцію ВАВ від біосфери на період 10⁴ - 10⁷ років.

Рапаківіграніти згідно з структурно-текстурними особливостями характеризуються щільною тріщинуватістю відкритого типу, чим забезпечується необмежений водообмін як по латералі, так і в глибинному напрямку. Солянокупольні структури Дніпровсько-Донецької западини зосереджені в активних сейсмотектонічних зонах, з якими пов'язана найбільш продуктивна водообмінна система України.

2. В ДНЦ РНС в 1996 році виконані комплексні дослідження з метою визначення можливостей створення сховища РАВ геологічного типу в межах Овруцького палеорифту (Овруцький кряж), який простягається у широтному напрямку (110 x 20 км) вздовж північної межі "західного сліду" радіоактивного забруднення техногенними радіонуклідами. Високий рівень геологічної, геофізичної та гідрогеологічної вивченості (до кондицій масштабу 1:50000) дозволяє вже на рекогносцировочному етапі об'єктивно оцінити сейсмічні, структурно-тектонічні, інженерно-геологічні та інші базові параметри, необхідні для визначення технічних можливостей, економічної доцільності та екологічної безпеки при спорудженні сховища в інтервалі глибин 0 - 1500 м.

3. В геологічному розрізі Овруцького палеорифту виділяються дві автономні формації - нижня, вулканогенно-граувакова (збраньковська світа) потужністю 300 - 400 м, та верхня, моласова (толкачівська світа) потужністю в центральній частині рифту до 940 м, а на заході - від 1200 до 1400 м. Кварцито-пісковики товкачівської світи дуже однорідні як за речовинним складом (кварц 80 - 95%, польовий шпат, серицит, пірофіліт, оксиди заліза), так і за мікроструктурними особливостями. Домінуюча гірничя маса - це дрібнозернисті до зливних (d = 0,04 - 0,3 мм) кварцитовидні пісковики з прошарками пірофілітового сланцю. Тріщинуватість пісковиків значна, але закритого типу, що зумовлює практичну відсутність підземних тріщинних вод, а їх майже мономінеральний кварцовий склад забезпечує унікальну фізичну та хімічну стійкість. Наявність пірофіліту, та серициту в якості цементуючої маси зумовлює практично необмежені сорбційні особливості гірничого середовища. Загалом, за фізико-механічними, теплофізичними, геохімічними і, в цілому, інженерно-геологічними характеристиками овруцькі кварцито-пісковики можна вважати ідеальним середовищем для сховищ підземного типу, здатних забезпечити стабільні фізико-хімічні умови та екологічну безпеку зберігання РАВ протягом необмеженого часу.



Видалення радіоактивних відходів в геологічних формаціях

Д.П.Хрущов, І.С.Ботвіна, Е.О.Яковлев, Л.С.Галецький, В.М.Беланов

ІГН НАН, Держкоматом, Держкомгеології, ДГП "Геопрогноз"

Накопичення значних обсягів радіоактивних відходів (РАВ) на території України обумовлюють необхідність вирішення проблеми їх надійної ізоляції. Основну частину цих відходів складають продукти функціонування атомних станцій, а також РАВ, що утворились в наслідок аварії ЧАЕС. За оцінками спеціалістів загальний обсяг високоактивних відходів вже зараз стає понад 60 тисяч куб. м. Ці відходи являють серйозну небезпеку для навколишнього середовища.

Враховуючи сьогоденну соціально-політичну ситуацію і міжнародний досвід поводження з РАВ, вирішення цієї проблеми в Україні полягає в створенні спеціальних підземних сховищ в сприятливих геологічних формаціях, що здатні забезпечити їх надійну ізоляцію від біосфери.

Науково-дослідні і експериментальні роботи, пов'язані з видаленням РАВ, ведуться в багатьох розвинених країнах на протязі 20-30 років, і є дуже наукоміськими, довготривалими та потребують значних капіталовкладень. Завершення будівництва сховищ планується лише на початку наступного сторіччя. Але соціально-політична ситуація, що склалася в Україні (в особливості наслідки аварії ЧАЕС) спонукають до форсування робіт з ізоляції РАВ.

В 1992 р. з ініціативи Державного комітету з використання ядерної енергії (Держкоматому) Інститутом Геологічних наук Академії наук і іншими організаціями розпочато НДР з проблеми видалення РАВ (первинно - в рамках загального напрямку з поводження РАВ, розробку якого було доручено Академії наук). Створено спеціалізований багатопрофільний науково-технічний колектив, що включає провідних спеціалістів відповідних напрямків 23 науково-дослідних і проектних інститутів, виробничих організацій, науково-технічних і виробничих підрозділів міністерств і відомств. В 1992-93 р.р. було розроблено концепцію і програму "Ізоляція РАВ в геологічних формаціях". Програмою було намічено 3 етапи науково-дослідних і виробничих робіт: 1 - підготовчий (1993-95 р.р.) - розробка концептуальних основ, регіональні роботи з метою виділення перспективних ділянок для проведення геологорозвідувальних робіт і вибору дослідних полігонів; 2 - розвідувально-експериментальний (1997-2004) - проведення геологорозвідувальних робіт з метою вивчення вибраних дослідних полігонів, будівництво підземних експериментальних лабораторій (ПЕЛ), проведення експериментів; 3 - етап безпосередньої підготовки спорудження, спорудження і дослідної експлуатації об'єктів ізоляції (2004-2015).

На сьогоднішній день НДР проводяться в рамках Державної програми поводження з радіоактивними відходами. На протязі 1993-95 р.р. фактично виконано підготовчий етап НДР: виділено три геологічних регіони, сприятливі для ізоляції РАВ - Український щит (УЩ), Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ), північно-західний Донбас (і умовно Волинно-Азовська плита), а також три типи сприятливих геологічних формацій - кристалічні, соляні і глинисті. В межах УЩ і ДДЗ розпочато регіональні дослідження. В результаті регіональних досліджень в межах УЩ виділено сприятливі зони, в яких виділено чотири ділянки, потенційно сприятливі для розміщення ПЕЛ. Як найбільш перспективні розглядаються дві ділянки в північній частині Коростенського плутону: Малаховська і Дорогінська. Вони являють блоки рапаківіподібних гранітів, що характеризуються мінімальною щільністю розривних порушень. Для ділянок розроблено комплекси моделей гірничо-геологічного блоку, що свідчать про загальну їх еколого-геологічну сприятливість. В межах ДДЗ намічено вісім потенційно сприятливих солянокупольних структур. Одночасно проведено концептуальну розробку суміжних технологічних питань - кондиціонування і контейнеризації РАВ, конструктивних принципів ПЕЛ і сховищ, вибору технології будівництва і т.ін.

Внаслідок виконання завдань підготовчого етапу робіт створено передумови для реалізації другого етапу програми, пов'язаного з проведенням спеціалізованих геолого-геофізичних і екологічних робіт, що мають за мету остаточний вибір і оцінку ділянок можливого розташування ПЕЛ. Цей етап за змістом є найбільш відповідальним і потребує значно більших обсягів фінансування. Наступним етапом у виконанні робіт з програми повинно бути проведення геологорозвідувальних робіт з вивчення ділянок-кандидатів.



Використання ЗВЧ-енергії для переробки РАВ

В.Д.Жовтий

Науково-технічний центр по дезактивації та комплексному поводженню з радіоактивними відходами, речовинами та джерелами іонізуючих випромінювань (НТЦ КІРВ)
МНС України

У рамках договору з Мінчорнобилем України по темі: "Розробка та випробування нових технологій щодо поводження з РАВ та технічних способів їх переробки" у 1996 р. були виконані роботи по монтажу і налагодженню дослідного зразка ЗВЧ-установки потужністю 5 кВт, проведені дослідження режимів роботи ЗВЧ-установки на модельних зразках матеріалів-імітаторів РАВ, виконано короткий аналіз основних перспективних технологічних процесів переробки різноманітних РАВ із застосуванням ЗВЧ-енергії, опрацьовані питання дооснащення ЗВЧ-установки для роботи з РАВ.

У процесі роботи проведені експериментальні дослідження щодо режимів сушіння та упарювання матеріалів-імітаторів РАВ, які підтвердили перспективність технологічних процесів переробки РАВ із застосуванням ЗВЧ-енергії. Основними перевагами є:

- термічне очищення та концентрування РАВ з використанням ЗВЧ-енергії дозволяє здійснити процес нагрівання на якісно новому рівні з більш високим ККД;
- прогрівання матеріалу по усьому об'єму, незалежно від його теплофізичних властивостей;
- ЗВЧ-нагрівання усуває такі негативні явища при упарюванні, як відкладення солей жорсткості та зависі на нагрітих поверхностях випарювального апарату, т.я. ЗВЧ-енергія передається безпосередньо оброблюваному матеріалу;
- отримання сухого кубового залишку після упарювання;
- процеси термічного очищення та концентрації РРВ від стадії упарювання до варіння скла можливо здійснювати у тиглі-контейнері разового використання без розливу скла;
- компактність установки, яка складається із уніфікованого джерела живлення ЗВЧ-енергії, блока управління та контролю, камери нагрівання чи тигля-контейнера;
- простота, безпека, надійність підведення мікрохвильової енергії на значні відстані до оброблюваного матеріалу, у т.ч. розміщеного в "гарячій" камері.

ЗВЧ-технології доцільно застосовувати для організації процесів: сушіння, упарювання, розкладу, озолення, піролізу, грануляції, кальцинації, високотемпературної сорбції, осклянювання, керамізації, спікання радіоактивних відходів.

У 1997р. планується проведення досліджень по використанню ЗВЧ-енергії при обробці різноманітних видів та складів РАВ Зони відчуження за наступними напрямками:

Продовжити дослідження режимів термічної переробки різних типів РАВ, на попередньо доопрацьованій дослідній ЗВЧ-установці, з метою отримання вихідних даних для створення апаратурно-технологічних схем переробки РАВ з використанням ЗВЧ-енергії;

Провести розробку конструкторської документації та виготовлення дослідної ЗВЧ-установки по переробці відпрацьованих іонітів;

Провести розробку технології та обладнання осклянювання (грануляції) радіоактивних відходів з використанням ЗВЧ-енергії.



Дослідження і розробка вибухових технологій для розрізання металевих РАВ

В.Г.Краснобрижев¹, В.В.Постнов¹, Б.І.Паламарчук², А.Т.Малахов², О.В.Черкашин²,
Л.О.Волгін³, Б.Є.Тарасюк⁴, Л.С.Гаврілюк⁴, О.М.Семенютін⁵, О.М.Скляр⁶, А.М.Буров⁶

¹НВЦ "Природа", м.Київ, ²ІЕЗ ім. Є.О.Патона НАН України, м.Київ, ³СКТБ з ДВ ІЕЗ,
с.Глеваха, Київськ.обл., ⁴ДАТЦ України, м.Чорнобиль, ⁵НДІсільгоспрадіології, с.Чабани,
Київськ.обл., ⁶ЗАТ "Квадро-Консалтинг", м.Київ

Проблема утилізації техніки, споруджень і металокопструкції в зоні відчуження Чорнобильської АЕС (ЧАЕС) раніш за все пов'язана з необхідністю урахування радіоактивного забруднення об'єктів, підлягаючих утилізації, а також, як слідство - забезпечення екологічної безпеки як для технічного персоналу, що виконує їх, так і для оточуючого середовища. До технічних засобів повинні пред'являтися більш жорсткі вимоги, чим при роботі у звичайних умовах, зокрема за часом, необхідним для проведення одиної технологічної операції, а також - пов'язані з необхідністю дистанційного управління процесом розрізання в особливих умовах і неприпустимістю значного переміщення радіоактивного пилу і матеріалу конструкції, що створюється в процесі їх поділення.

В порівнянні з іншими методами вибухова переробка має низку гідностей (швидко та проведення робіт, дистанційне ведення робіт, автономність і мобільність), що і визначає можливість її застосування в зоні відчуження ЧАЕС. З метою забезпечення безпечних умов застосування енергії вибуху для утилізації металевих радіоактивних відходів (РАВ) були виконані комплексні дослідження по таких напрямках:

1. Проведено порівняльне дослідження методів переробки металевих РАВ з використанням імпульсних технологій.

2. Показана висока ефективність використання вибухових методів для утилізації металевих РАВ, дозволяючи проводити операції розрізання дистанційно та з мінімальним часом знаходження персоналу в зоні підвищеної радіаційної небезпеки.

3. Виявлені основні побічні фактори, що представляють екологічну небезпеку при веденні вибухових робіт, а також визначені критерії безпеки впливу ударних хвиль, що генеруються вибухом на конструкції та людину.

4. Розроблені алгоритми прогнозування дії побічних факторів вибуху (ударних хвиль, осколків, перенесення радіоактивного пилу) і на їх основі створені прикладні комп'ютерні програми для оцінки наслідків впливу побічних факторів вибуху на оточуюче середовище та персонал, що проводить роботи.

5. Проведено дослідження повторного вітрового перенесення радіоактивного пилу, що піднімається вибухами і показано, що в дослідженому діапазоні при щільності забруднення території по цезію-137 до 1-1.5 МБк/м², поверховому забрудненні розрізаемого об'єкта по цезію-137 до 10-15 МБк/м², тротиловому еквіваленті вибуху до 1 кг і відстаней від місця вибуху понад 10 м, вибухові технології, що використовуються, є радіоекологічно безпечними.

6. Розроблені ефективні методи активного зменшення побічних факторів вибуху з використанням двофазних дисперсних середовищ.

7. Створені принципова схема багатоканальної вимірювально-обчислювальної системи та її базові елементи для контролю і прогнозування впливу на оточуюче середовище при застосуванні імпульсних технологій для розрізання.

8. Розроблені рекомендації по використанню імпульсних технологій при розрізанні металевих РАВ і визначені напрямки досліджень, які необхідно виконати для їх широкомасштабного впровадження.



Дослідження механізму та швидкості міграції радіонуклідів з пунктів тимчасової локалізації радіоактивних відходів

Г.М.Бондаренко, Л.В.Кононенко, Г.І.Сіротенко

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища

Пункти тимчасової локалізації радіоактивних речовин (ПТЛРВ) у Зоні відчуження являються потенційним джерелом забруднення ґрунтових вод радіонуклідами. Дослідження геохімічної обстановки в ґрунтах і ґрунтових водах на ділянках захоронень, оцінка швидкості міграції радіонуклідів із захоронень та дослідження розподілу радіонуклідів у системі "вміщуюча порода-ґрунтові води" були виконані на прикладі траншей №14 і № 22 ПТЛРВ "Рудий ліс". Основна частина траншеї 14 оводнюється з осені 1987 р., РАВ, захоронені в траншеї 22 не мали контакту з ґрунтовими водами на протязі її існування.

Зразки захоронених ґрунтів з траншеї 14 були відібрані в серпні 1992 р. з різних за глибиною горизонтів. На цей час нижня частина траншеї (2,1 - 2,4 м) знаходилась нижче рівня ґрунтових вод на протязі 2,5 року. Ґрунти з шарів 1,2-2,1 м піддавались більш короткочасному оводненню - від 0,5 до 6 місяців. В захоронених ґрунтах було визначено вміст водорозчинних, іонообмінних і фіксованих форм ^{90}Sr і ^{137}Cs . Вміст мобільних форм радіонуклідів зменшується з глибиною, найменшим вмістом мобільних форм ^{90}Sr відзначаються ґрунти оводненої частини траншеї № 14. При середньому вмісті водорозчинного ^{90}Sr в неоводненій частині траншеї 4,33%, в оводненій він складає 0,29%.

В 1995 р. були проведені дослідження форм знаходження радіонуклідів в ґрунтах, захоронених в траншеї 22, вміст мобільних форм ^{90}Sr і ^{137}Cs в різних шарах захоронених ґрунтів характеризується подібними значеннями.

В 1993, 1995 і 1996 роках був проведений відбір ґрунтових вод за стрічкою їх току в районі розміщення траншей 14 і 22 та дослідження вмісту в них ^{90}Sr . Порівняння профілів розподілу ^{90}Sr за стрічками току дозволяє встановити принципові відмінності механізмів виносу радіонуклідів з оводнених і неоводнених захоронень. Активність ^{90}Sr в ґрунтовій воді за стрічкою току при віддаленні від центру траншеї 22 монотонно зменшується від підпідшовної частини до периферії, наближаючись до фонових величин. В даному випадку забруднення підземних вод відбувається при інфільтрації вологи з поверхні як через тіло траншеї, так і через незайманий ґрунт.

При оводненні РАВ в траншеї 14 виявлено збагачення води ^{90}Sr , що досягає деякого максимального значення, що обмежене часом оводнення і запасами мобільних форм в ґрунтах захоронення. При пониженні РГВ ґрунтова вода втрачає безпосередній контакт з РАВ і концентрація радіонуклідів досягає мінімального значення, яке обумовлене інфільтраційним механізмом забруднення, і так до наступного періоду оводнення. Можна передбачити, що забруднення ґрунтових вод радіонуклідами у разі оводнення захоронень носить циклічний характер і має точки максимальних і мінімальних значень, що чергуються.

Співставлення даних аналізу пробовідбору 1993 та 1995 р.р. дозволяє відтворити профіль хвилі забруднення ґрунтових вод ^{90}Sr . Спостерігається зростання активності від борту траншеї, досягнення максимуму, положення якого відповідає віддаленню від центру траншеї на 21м, і монотонний спад активності ^{90}Sr . З урахуванням часу оводнення траншеї розрахована швидкість руху забруднення 1,6-1,8 м/рік.

Співставлення вмісту мобільних форм ^{90}Sr в ґрунтах траншеї 14 та застосування детермінованої кінетичної моделі трансформації дозволило визначити величини константи швидкості утворення водорозчинних форм ^{90}Sr в природно-техногенних умовах ПТЛРВ і оцінити винос ^{90}Sr в ґрунтові води з оводненої частини захоронення - виявилось, що за період оводнення було винесено понад 40% ^{90}Sr , що знаходився нижче рівня ґрунтових вод.



Дослідження техногенного шару території ЧАЕС

В.В.Скворцов, Н.В.Олександрова, С.П.Ольштинський, И.В.Содолько

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН України

У зв'язку із загальною потенційною радіоекологічною небезпекою радіоактивних матеріалів (РАМ), зосереджених на території об'єкту "Укриття" і промайданчика ЧАЕС під захисним техногенним шаром ґрунту, і, зокрема, у зв'язку із необхідністю проведення значних обсягів інженерних заходів за програмою перетворення об'єкту "Укриття" в екологічно безпечну систему, актуальною є проблема розробки технологічної схеми поводження з РАМ. Першочерговим завданням у цьому плані є оцінка кількості та розподілу РАМ у техногенному шарі цієї території.

Вирішення даного завдання ускладнено майже повною відсутністю в організаціях та установах України документальних офіційних матеріалів щодо радіаційної обстановки, що склалася безпосередньо після аварії, зокрема щодо розподілу та кількості РАМ, що було викинуто вибухом на територію ЧАЕС, а також конкретних даних про обсяги проведених дезактиваційних робіт, потужність та будову техногенного шару. За цих обставин головним шляхом вирішення цього завдання має бути використання непрямих даних, таких як дані дистанційних радіаційних досліджень та результати топогеодезичних розрахунків.

З метою одержання оцінок потужності техногенного шару на різних ділянках території ЧАЕС було проведено спеціальний топогеодезичний порівняльний аналіз доаварійної і сучасної поверхонь території. Проведення такого аналізу викликало необхідність розробки певних оригінальних методичних прийомів, зокрема алгоритму апроксимації поверхонь, завдяки якому в умовах нерегулярної сітки спостережень висотних відміток вдається уникнути суттєвого зниження точності розрахунків.

У результаті топогеодезичних розрахунків побудовано карту різниці доаварійних та сучасних висотних відміток (РВВ) поверхні території ЧАЕС. Ця карта по суті (із певними застереженнями) є картою потужності техногенного шару, створеного у ході дезактиваційних і захисних робіт 1986 року.

Аналіз карти РВВ дозволяє достовірно підтвердити, що найбільший за потужністю захисний шар ґрунту утворений у вигляді валу безпосередньо біля стін об'єкту "Укриття". У східній частині валу значення РВВ досягають 10 м, в західній частині вони знижуються до 8-7 м і далі до північного закінчення валу - до 3 м. Великі потужності захисного шару фіксуються в районі каскадної стіни - більш 8 м, знижуючись до північного заходу вздовж захисної стіни до 3 м. Біля контрфорсної стіни і на захід від неї значення РВВ складають дещо більше 5 м. Решта території об'єкту "Укриття" характеризується значеннями РВВ, переважно, від 1,5 до 3 м.

Загальною тенденцією мінливості потужності технологічного шару промайданчика (поза територією об'єкту "Укриття") є її зменшення з заходу на схід. Проте дана тенденція складає лише фон, на якому мають місце істотні локальні зміни потужності в різних ділянках території.

Для уточнення оцінки кількості радіоактивних матеріалів на частині території промайданчика було проведено дослідно-методичну радіоцезійову гамма-спектрометричну зйомку приповерхневої частини техногенного шару. Було застосовано методіку, яка дозволяє вимірювати запас і величину заглиблення ^{137}Cs в приповерхневому шарі (глибину і товщину шару ґрунту, що вміщує понад 80% усього запасу ^{137}Cs). Гамма-спектрометричні вимірювання запасу ^{137}Cs у ґрунті промайданчика були виконані радіометром гамма-випромінювання РКГ-09Н (КОРАД).

За даними зйомки складено карту гамма-активності (по ^{137}Cs) приповерхневої частини техногенного шару. Співставляючи поля поверхневого забруднення ^{137}Cs , які відкартовані у результаті дослідних робіт, з даними радіаційного обстеження, здійсненого ВО "ЧАЕС" в 1995 р., в межах майданчиків гамма-спектрометричної зйомки можна констатувати певні відмінності між ними на фоні загальної схожості зафіксованих тут ситуацій. Можна припустити, що ці відмінності зумовлені наявністю радіаційного забруднення у приповерхневій частині техногенного шару на окремих ділянках території.

Необхідно відмітити добрі перспективи використання апаратури типу “КОРАД” для деталізації радіаційної обстановки на території промайданчика ЧАЕС.



UA0000431

Радіаційно-гігієнічна оцінка об'єктів-сховищ відходів дезактивації, що утворилися під час ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС

В.І.Геєць, І.І.Карачов, А.М.Варбанець, Т.І.Бережна, Л.К.Маркелова, Б.Г.Колтунов,
В.І.Овсейчик

Український науковий гігієнічний центр МОЗ України, Київський державний міжобласний спецкомбінат

У процесі проведення робіт з мінімізації наслідків аварії на ЧАЕС на території Київської, Житомирської та Чернігівської областей були створені пункти збору та пункти складування відходів дезактивації (ВД), а також пункти спеціалізованої обробки та дезактивації. На даний час нараховується 140 таких об'єктів. Аналіз існуючих матеріалів щодо стану цих пунктів свідчить про те, що при їх створенні не дотримувалися гігієнічні вимоги щодо забезпечення радіаційної безпеки, а в процесі збору та складування відходів не вимірювалася їх радіоактивність. Тому, в деяких існуючих об'єктах-сховищах зосереджені одночасно як відходи дезактивації, які не є радіоактивними, так і відходи, що належать до радіоактивних. У зв'язку з цим, важливим аспектом поводження з ВД є обґрунтування критерію віднесення тих чи інших твердих відходів до відходів дезактивації. Таким критерієм доцільно вважати нижній рівень радіоактивності умовно радіоактивних відходів, тобто величину сумарної зваженої питомої радіоактивності (СЗПР) твердих відходів на рівні $1000.0 \text{ Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$. Необхідність у порівнянні ВД з умовно радіоактивними відходами обумовлена тим, що ці відходи навіть при низьких рівнях радіоактивності можуть створювати небезпеку для довкілля у зв'язку з можливим зосередженням значної їх маси на локальних ділянках.

Відходами дезактивації запропоновано вважати тверді відходи, що утворилися при проведенні дезактиваційних робіт під час мінімізації наслідків аварії на ЧАЕС та які містять радіоактивні речовини у кількостях, що перевищують величину сумарної зваженої питомої активності, яка дорівнює $1000.0 \text{ Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$.

За результатами досліджень запропонована класифікація об'єктів-сховищ відходів дезактивації з урахуванням часу їх утворення та дотримання вимог радіаційної безпеки у процесі їх утворення.

До об'єктів-сховищ ВД віднесено пункти збору та зберігання ВД (ПЗЗВД), пункти складування ВД (ПСВД) та пункти спеціалізованої обробки та дезактивації (ПуСОД).

За результатами досліджень визначена система моніторингу за станом об'єктів-сховищ та обґрунтована необхідність розробки гігієнічних вимог щодо експлуатації об'єктів-сховищ.



UA0000432

Розрахунки дозових полів та захисту для джерел гамма-випромінювання складної конфігурації

А.М.Берлізов, В.В.Тришин

Науковий центр “Інститут ядерних досліджень” НАН України

Описано метод розрахунку дозового поля сукупності об'ємних джерел комбінованого (гамма, рентгенівського та гальмівного) фотонного випромінювання в умовах їх взаємного екранування. В основу метода покладено принцип суперпозиції дозового поля, завдяки якому в ряді практично важливих випадків можна виділити одну або декілька “елементарних” геометричних конфігурацій, що складаються, як правило, із одного активного елемента, дозове поле якого розраховується, і низки пасивних (екрануючих) елементів.

Сумарне дозове поле отримується шляхом суперпозиції внеску окремих активних елементів у відповідності з їх просторовим розташуванням.

Розрахунки дозового поля виконуються за методом статистичних випробувань (метод Монте-Карло). Розроблений алгоритм обчислення дозволяє протягом одного розрахунку отримувати осереднені оцінки потужності дози в сукупності точок простору навколо джерела. Статистичне моделювання переносу фотонного випромінювання в речовині джерела, захисту і екрануючих елементів дозволяє природним шляхом врахувати внесок в дозу від вторинного випромінювання (розсіяного, гальмівного та рентгенівського).

В розвиток існуючих інженерних методів розрахунку захисту від гамма-випромінювання із складним енергетичним спектром, пропонується знаходити товщину захисного матеріалу шляхом чисельного вирішення трансцендентного рівняння:

$$H_x = \alpha \int_0^{E_{\max}} \frac{E \mu_a(E) F(E)}{K(E, x)} dE$$

де H_x - потужність дози фотонного випромінювання за захистом;
 $F(E)$ - енергетичний розподіл густини потоку гамма-квантів;
 $E_{\max}$ - максимальна енергія падаючого гамма-випромінювання;
 $K(E, x)$ - коефіцієнт кратності ослаблення потужності дози матеріалом товщиною x для квантів, енергія яких знаходиться в діапазоні від E до $E+dE$;
 μ_a - коефіцієнт істинного поглинання гамма-квантів у повітрі;
 α - нормуючий множник.

Густина потоку гамма-випромінювання $F(E)$, що падає на захист, розраховується за методом Монте-Карло в рамках створеного програмного комплексу.

Дана методика була апробована в розрахунках дозових полів та захисту при контейнеризації і захороненні радіоактивних відходів.



UA0000433

Розробка і адаптація математичних моделей, необхідних для оцінки геологічних бар'єрів та можливих шляхів міграції радіонуклідів при обґрунтуванні місць ізоляції РАО в геологічних формаціях

Б.П.Злобенко, Д.О.Бугай

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН і МНС України
Інститут геологічних наук НАН України

Для оцінки ізолюючих властивостей глинистого інженерного бар'єру могильника низько- та середньоактивних відходів адаптовано аналітичну математичну модель дифузійного переносу радіонуклідів через глинистий екран. Модель реалізовано у вигляді пакету програм на мові FORTRAN 77 для персональних ЕВМ. Модель являється одномірною за простором і враховує такі міграційні процеси: дифузію, сорбцію (шляхом фактора затримки R) та радіоактивний розпад. Розрахунковий сценарій міграції передбачає зволоження захоронених відходів, вилуговування радіонуклідів з матриці відходів і подальший дифузійний перенос через вологонасичений глинистий екран.

Проведено огляд баз даних сорбційних параметрів радіонуклідів для глинистих порід, скомпільованих протягом останніх 10-15 років в різних країнах в процесі виконання досліджень щодо оцінки безпеки могильників радіоактивних відходів. Були розглянуті принципи формування подібних баз даних, а також ідентифіковані проблеми та напрямки, де потребуються додаткові дослідження сорбційних властивостей глинистих порід.

Математична модель описує дифузію радіонукліду з тіла могильника через вологонасичений глинистий екран товщиною L . Процес міграції описується одномірним нестационарним рівнянням дифузії з джерельним членом, який враховує радіоактивний розпад:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_a \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - \lambda C \quad (1)$$

де: $C(x,t)$ - концентрація радіонукліду в паровому просторі; t - час; x - просторова координата (товщина екрану); D_a - коефіцієнт дифузії радіонукліду в глині, λ - константа радіоактивного розпаду.

Наряду з розподілом радіонукліду в паровому розчині по товщині екрану, яка характеризується функцією $C(x,t)$, важливе значення має масовий потік $\phi(L,t)$ радіонукліду через екран (переріз $x=L$), який поступає в оточуюче середовище.

$$\phi(L,t) = -D_e \left. \frac{\partial C}{\partial x} \right|_{x=L}, \quad D_e = n R D_a \quad (2)$$

де: D_e - ефективний коефіцієнт дифузії; n - пористість, доступна для дифузії;

$R = 1 + \rho K_d / n$ - фактор затримки; ρ - щільність глини, K_d - коефіцієнт розподілу.

Інтегральна кількість радіонукліду $Q(L,t)$, яка надійшла за час t через переріз $x=L$ при площі глинистого екрану S дається інтегруванням співвідношення (2):

$$Q(L,t) = -n R D_a S \left. \frac{\partial C}{\partial x} \right|_{x=L} dt \quad (3)$$

Кількість радіонукліду, яка мігрувала через екран, розраховується за формулою:

$$Q(L,t) = n R C_0 S L \left(\left(\frac{1}{2\beta} + \beta T \right) \frac{1}{\sinh \beta} - \frac{\cosh \beta}{2 \sinh^2 \beta} - 2 \sum \frac{(-1)^n \alpha_n^2 \exp(-(\alpha_n^2 + \beta^2) T)}{(\alpha_n^2 + \beta^2)^2} \right) \quad (4)$$

Приклад оцінки ізолюючих властивостей глинистого інженерного бар'єру (екрану) для моделі, що відповідає сценарію захоронення низько- та середньоактивних відходів у приповерхневому сховищі РАВ, був зроблений для РАВ чорнобильського походження, до складу яких входять ізотопи ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{239}Pu , ^{241}Am . Прототипом являється ПЗРВ "Буряківка", розташований в Чорнобильській зоні відчуження.



UA0000434

Розробка комп'ютерного методу оцінки ризику техногенних та екологічних катастроф при комплексному поводженні з радіоактивними відходами. Оцінка ризику побудови центра по поводженню низько- та середньоактивних відходів

П.Корчагин, В.Удод, Л.Широков, О.Авдеев, О.Богачов, Т.Мар'янович, В.Яненко, К.Атоев, В.Хмеловський, В.Рихтовський, Бановський, О.Воробель, О.Костельняк

Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків аварії на Чорнобильській АЕС, Науково-технічний центр "КПРВ" м. Жовті води, Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України, ТОВ "Коприкей", ТОВ "Атлант-1"

Розроблені математичні моделі, програмно-алгоритмічне та технічне забезпечення для оцінки ризику аварій при комплексному поводженні з радіоактивними відходами (РАВ) та оцінки ефективності заходів по ліквідації наслідків аварій при поводженні з РАВ.

Розроблені математичні моделі для аналізу впливу наслідків катастроф при перевезенні радіоактивних відходів та токсичних речовин до місць їх поховання на екологічну обстановку. Моделі дозволяють визначати динаміку розповсюдження забруднення залежно від масштабності катастрофи, метеорологічної обстановки і рельєфу місцевості, а також визначати площу забрудненої території і величину завданої шкоди.

Розроблено макет програмно-алгоритмічного забезпечення (ПЗ), за допомогою якого проведено кількісне дослідження математичних моделей. ПЗ працює у середовищі Windows. Для стійкої роботи необхідна версія Windows не нижче 3.1, об'єм вільного місця на диску не менше 10 Мб. На основі проведених досліджень зроблені рекомендації, спрямовані на підвищення ефективності заходів по ліквідації наслідків аварій при поводженні з РАВ.

Розроблені принципи і критерії безпеки систем ізоляції РАВ в центрі по поводженню з низько- та середньоактивними відходами, а також створено ПЗ для ранжування ризиків різних техногенних операцій при похованні і консервації РАВ. Створена методика оцінки ризику та наслідків екологічних катастроф при поводженні з РАВ.

На наступних етапах буде проведено вдосконалення методичних рекомендацій, математичного, інформаційного і програмно-технічного забезпечення для оцінки ризику та наслідків аварій на виробництвах по поводженню з радіоактивними відходами, а також для ранжування ризиків різних технологічних операцій при поводженні з високоактивними радіоактивними відходами (з урахуванням розроблених методичних рекомендацій по оцінці ризику при поводженні з низько- та середньоактивними РАВ на базі комп'ютерної технології). Буде також розроблена концепція керування заходів при надзвичайних ситуаціях на базі комп'ютерної технології для зниження ризику екологічних, техногенних та соціокатастроф при комплексному поводженні з техногенними відходами в Україні.



UA0000435

Розробка проекту вимог до підземного захоронення РАВ в Україні "Вимоги до вибору ділянки для підземного захоронення радіоактивних відходів"

Е.В.Соботович, Б.П.Злобенко, П.О.Корчагін

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН і МНС України

В Україні розробляється власна нормативно-правова дворівнева система документів, що стосується аспектів поводження з РАВ. Система законодавчих та нормативних актів України в області поводження з РАВ може бути підрозділена на документи верхньої ієрархії - Закони та Постанови Уряду України, які визначають правове регулювання діяльності, а також документи нижнього рівня - нормативні документи або система спеціальних правил та норм щодо безпеки поводження з РАВ, які базуються на законах та встановлюють конкретний порядок для окремих видів діяльності. В основу нормативних документів нижнього рівня покладено рекомендації МАГАТЕ, МКРЗ та інших міжнародних організацій. Нормативний документ "Вимоги до захоронення радіоактивних відходів у підземних сховищах" буде встановлювати вимоги до вибору ділянок для розміщення підземних сховищ радіоактивних відходів та відпрацьованого ядерного палива в геологічних формаціях.

У ядерному паливному циклі дуже важливим типом високоактивних довгоіснуючих РАВ є відпрацьоване ядерне паливо (ВЯП), яке може бути як безпосередньо захоронене у могильник, так і підлягати переробці. Внаслідок наявності великої кількості радіонуклідів з тривалими періодами напіврозпаду такі відходи потребують ізоляції протягом дуже тривалого часу. Це означає, що протягом тривалого періоду часу потрібний радіаційний захист людини, при якому радіаційне опромінення повинно підтримуватися нижче значень, які введено національними нормативами або загальновизнаними міжнародними рекомендаціями. Найважливішою метою діяльності в області поводження з радіоактивними відходами є надійне і економічно ефективно забезпечення радіаційної безпеки теперішнього і майбутнього поколінь. Це досягається, вкриті-решт, шляхом надійної ізоляції радіоактивних відходів від біосфери.

Метою документу є визначення вимог до характеристик майданчика сховища, які можуть впливати на безпеку захоронення. Вибір ділянки для могильника РАВ є важливим кроком по розробці системи захоронення відходів, яка, з одного боку, повинна найкращим чином враховувати потреби по прийманню відходів, напруцьованих національними АЕС і, з другого боку, повинна задовольняти всім відповідним вимогам безпеки, технічним вимогам та вимогам захисту довкілля, що встановлені національними та міжнародними правилами. При належній реалізації підземна система захоронення повинна забезпечувати необхідну ізоляцію оточуючого середовища від радіонуклідів протягом тривалого періоду часу, без розрахунку на те, що майбутні покоління будуть підтримувати цілісність системи захоронення. Така система повинна також забезпечувати тривалий радіологічний захист людини та довкілля у відповідності до існуючих міжнародно визнаних принципів радіаційного захисту (радіологічну безпеку).

При розробці нормативного документа був врахований сучасний рівень знань та досягнень науки і техніки в даній галузі, що сприяє підвищенню безпеки поводження з РАВ в Україні.



UA0000436

Розробка та випробування нових технологій щодо поводження з РАВ та технічних засобів їх реалізації

Л.В.Широков

Науково-технічний центр по дезактивації та комплексному поводженню з радіоактивними відходами, речовинами та джерелами іонізуючих випромінювань (НТЦ КПРВ) МНС України

Головне завдання у сфері поводження з радіоактивними відходами (РАВ) полягає в кінцевому рахунку до переведення їх в стійкий стан та забезпечення надійної тривалої ізоляції від навколишнього середовища та сфери проживання людини.

Час (розпад радіонуклідів) - основний природний параметр і зниження шкоди, і росту ризику руйнування об'єктів, які локалізують радіонукліди.

Огляд поточного стану справ у галузі переробки та захоронення РАВ показує наступні головні напрямки:

- зменшення об'ємів відходів не тільки для полегшення наступного поводження з ними, але й для значного скорочення простору, потрібного для їх остаточного захоронення;

- підвищення ступеню закріплення радіонуклідів у твердій матриці та перетворення відходів у матеріали, стійкі до руйнування при впливі факторів навколишнього середовища у процесі тривалого (сотні-тисячі років) зберігання, не тільки для зниження екологічного ризику, але й для оптимізації та підвищення надійності захисних бар'єрів системи зберігання та захоронення відходів.

Значні об'єми наявних в Україні радіоактивних відходів, широкий спектр їх складу та властивостей передумовлюють необхідність проведення досліджень, створення, опробування серії мінімальних за об'ємом малозатратних технологій, обладнання та установок по переробці відходів і екологічно безпечному їх захороненню.

В обставинах, які склалися, коли радіоактивні забруднення в зоні представлені сумішшю ізотопів різних за часом їх напіврозпаду та виду випромінювання, необхідна розробка та створення установок щодо сортування РАВ з виділенням довгоіснуючих нуклідів.

Проводжувані НТЦ КПРВ роботи по тематиці Міністерства ґрунтовані на цих принципах і в цілому спрямовані на створення окремих елементів комплексної технології щодо поводження з РАВ з врахуванням технічних можливостей їх реалізації та накладених еколого-економічних обмежень.

Виходячи з вищезазначеного, в 1996 р. НТЦ КПРВ виконував НДДКР за наступними напрямками:

1. Розроблялась комплексна технологія знешкодження РРВ (стосовно до проектного Центру по переробці та захороненню РАВ низької та середньої активності на базі комплексу виробництв "Вектор"), одним із елементів якої є блок-модуль по виділенню із РРВ трансуранових елементів методом люмінесцентного електролізу. Дослідження проводились на створеній для цих цілей багатофункціональній пілотній установці. Розроблена принципіальна технологічна схема та видані основні вихідні параметри для проектування дослідно-промислового зразка установки люмінесцентного електролізу.

2. Проводились дослідження по застосуванню ЗВЧ-енергії при обробці РАВ на пілотній ЗВЧ-установці потужністю 5 кВт, які показали принципіальну можливість та перспективність використання ЗВЧ-технологій для їх переробки як з технічної, та і з еколого-економічної точок зору.

3. Розроблялись та коректувались комплекти конструкторської документації на окремі типи контейнерів параметричного ряду для зберігання та захоронення РАВ низької та середньої активності, виготовлялись та проходили заводські і приймальні випробування експериментальні та дослідні зразки і партії відповідних типів контейнерів.

4. У рамках проводжуваних досліджень по організації комплексного поводження з РАВ виконувались дослідження по розробці технологій безконтейнерного зберігання та захоронення низькоактивних відходів. Вибрані реальні технологічні пропозиції для здійснення безконтейнерної технології зберігання наявної значної кількості відходів зони відчуження.



UA0000437

Розробка та впровадження методики переатестації джерел іонізуючого випромінювання з метою повторного використання

Л.І.Громок, П.О.Корчагін, В.М.Косенко, М.І.Кравченко, В.Д.Поляков

Українське державне об'єднання "Радон"

В Україні станом на 01.01.96 р. виявлено джерел іонізуючого випромінювання (ДІВ) на основі кобальту-60, загальною активністю 1.167.682 Кі та джерел на основі стронцію-90, активністю більш ніж 300000 Кі.

Частина ДІВ на основі цих та інших радіонуклідів використовується в зоні відчуження як технологічні, контрольно-комплектуючі, зразкові та дефектоскопічні джерела.

ДІВ на основі кобальту-60 широко застосовуються для променевої терапії онкологічних пухлин в медицині, а також в установках радіаційної стерилізації медичного обладнання та препаратів, що не можуть піддаватись термічній обробці.

Більша частина згаданих джерел вичерпала призначений термін служби і підлягає згідно технічних умов заводу-виробника захороненню.

Виконання цієї вимоги призведе, зважаючи на значну вартість нових джерел, до невиправданих фінансових затрат та збільшення техногенного навантаження на довкілля, завдяки завезенню в Україну нових об'ємів активності радіонуклідів.

Крім того для забезпечення захоронення деяких видів ДІВ в Україні не має відповідної технічної бази, оскільки за часів СРСР перевезення таких джерел здійснювалось спецтранспортом і в пакувальних захисних комплектах РРФСР, на захоронення ДІВ відправлялись на ВО "Маяк".

Тільки в м. Києві нараховується близько 285 шт. потужних джерел на основі кобальту-60.

З них близько 195 шт., загальною активністю 73443 Кі потребують захоронення.

Але, як показав вітчизняний і зарубіжний досвід експлуатації джерел, фактичний термін служби ДІВ значно довший призначеного строку служби, визначеного технічними умовами.

Однак сказане не виключає випадків розгерметизації джерел, що теж мало місце.

Виходячи з цього, процедура пролонгування призначеного строку служби вимагає відповідного об'єму попередніх теоретичних і експериментальних досліджень.

Протягом 1996 р. розроблена і погоджена з Держстандартом, Мінекобезпеки та Мінохорони здоров'я типова "Програма і методика державної метрологічної атестації закритих радіонуклідних джерел альфа-бета-гама, рентгенівського і нейтронного випромінювання з відпрацьованим призначеним терміном дії".

На основі типової Методики розроблена і сертифікована "Методика державної метрологічної атестації ДІВ на основі радіонукліду кобальт-60 згідно ТУ 95.1052-83, що вичерпали призначений термін дії".

Ця Методика визначає порядок і критерії державної метрологічної атестації ДІВ на основі радіонукліду кобальт-60 і може бути використана в практичній роботі підприємствами України.

Практичне використання Методики заплановано на 1997 р. після розробки та виготовлення обладнання для забезпечення атестації.

Існує нагальна необхідність в розробці і впровадженні аналогічних Методик для ДІВ на основі інших радіонуклідів.

Впровадження Методик дозволить Україні на значний період фактично відмовитись від імпорту ДІВ, а об'єднанню "Радон" дасть час на створення технічної бази для забезпечення захоронення потужних ДІВ на основі кобальту-60 та стронцію-90.



UA0000438

Розробка технологій сортування РАВ та застосування ефективних методів дезактивації

М.П.Мовчан, Ю.Г.Федоренко, Б.П.Злобенко

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН і МНС України

Комплексна тема "Розробка технологій сортування РАВ та застосування ефективних методів дезактивації" об'єднує два напрями досліджень:

- розробка технологій сортування РАВ з паливовмісткими матеріалами (ПВМ);
- дезактивація урбанізованих територій.

У першому напрямі було проведено аналіз стану, вивчено характеристики РАВ, які включають ПВМ. Встановлено, що РАВ, які утворились внаслідок Чорнобильської катастрофи, можна поділити на два типи:

- радіоактивні відходи, що є механічною сумішшю продуктів руйнування будови аварійного реактора, реакторного залу, залишків технологічного обладнання, трубопроводів, реакторного графіту та матеріалів, що використовувались при гасінні пожежі, змішані з продуктами руйнування активної зони реактора. До цього типу відносяться РАВ, які знаходяться в ПТЛРВ;

- радіоактивні відходи, які утворились внаслідок розплавлення активної зони реактора під час значного підвищення температури внаслідок вибуху та руйнування системи тепловідводу. Ці РАВ знаходяться у підреакторних приміщеннях у вигляді лавоподібних ПВМ.

Аналіз фізико-хімічних властивостей РАВ з ПВМ показав, що для їх сортування можна використовувати такі ознаки, як дозоутворююча властивість, густина матеріалів, магнітні властивості. Виходячи з цього, при сортуванні РАВ з ПВМ запропоновано використовувати такі методи і засоби сортування:

- радіометричне сортування;
- застосування методів гравітаційного сортування;
- застосування магнітної сепарації з використанням різного роду електромагнітів.

Для розробки технологічних схем і технологічних рішень щодо сортування РАВ з ПВМ необхідно провести ретельні лабораторні експерименти і натурні випробування. Саме в цьому буде полягати основна робота другого етапу досліджень.

У другому напрямі робіт було проаналізовано методи, використання яких можливо для очищення урбанізованих територій.

Для вивчення характеру розподілу радіоактивного забруднення проведено дослідження заглиблення радіонуклідів у будівельні матеріали та ґрунти. Встановлено, що на поверхні ґрунту забруднення має плямистий характер, а вертикальний розподіл радіонуклідів залежить як від типу забруднення, так і, в більшій мірі, від складу ґрунту. Заглиблення забруднення у будівельні матеріали залежить від типу матеріалу, його стану та ступеню зміни під дією метеофакторів.

Для покращення радіоекологічної ситуації потрібно виявити забруднення, детально його вивчити і скласти плани розподілу забруднення по поверхні і побудувати профілі і розрізи розподілу забруднення на глибину. З цією метою можна успішно використовувати польовий γ -спектрометр типу "Корал".

Виявлені радіоактивні плями можна виловити шляхом використання мотоблоку типу "Тарфкатер" або вручну до глибин, на 5-10 см нижчих від центру запасу забруднення.

Для зменшення надходження радіонуклідів у трофічні ланцюги і, як наслідок, в організм людини, пропонується проведення комплексу робіт, які включають як соціально-економічні, так і дезактиваційні заходи.

Проведене дослідження з застосуванням аналізу ієрархії та системного аналізу показало відсутність універсальних методів очищення урбанізованих територій. Вибір методів залежить від конкретної ситуації, від стану об'єкту, його забруднення, функціонального призначення та перспектив використання у майбутньому.



UA0000439

Розробка чистяче-дезактивуєючих засобів

Ю.Г.Федоренко, В.М.Кадошніков

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН і МНС України

Роботи, пов'язані з розвитком атомної енергетики, реабілітація районів, забруднених аварійним викидом ЧАЕС, захист персоналу та населення від шкідливого впливу радіації потребують видалення радіоактивного забруднення з різноманітних поверхонь за допомогою спеціальних дезактивуєючих засобів. Такі засоби в даний час або практично відсутні (для населення), або закупаються за кордоном (зокрема в Росії) для індивідуального захисту персоналу та проведення профілактичних дезактиваційних робіт.

Розробка дезактивуєючих засобів, яка проводиться у ДНЦ РНС НАН і МНС України, згідно відповідного договору, має на меті створення вітчизняної продукції для застосування на об'єктах атомної енергетики, транспорту, машинобудування і т.д., а також у побуті, особливо у районах, забруднених радіонуклідами та важкими металами.

Характерними позитивними ознаками засобів, що розробляються, є:

- висока ефективність щодо видалення всіх видів поверхневого забруднення, у тому числі радіоактивного;
- застосування спеціально модифікованих природних та штучних сорбентів, які фіксують видалене забруднення на своїй поверхні;
- розширений кислотно-лужний діапазон роботи засобів - від рН 2 до рН 12;
- забезпечення можливості проведення робіт засобами у високомінералізованій та морській воді;
- використання вітчизняної сировинної бази та хімічної продукції для їх виготовлення;
- застосування різнофункціональних абразивних матеріалів для підвищення ефективності засобів.

При розробці засобів враховуються загальні екологічні вимоги щодо зменшення надходження токсичних та радіоактивних речовин у навколишнє середовище.

На даному етапі розробки засоби пройшли лабораторні випробування по видаленню радіоактивного забруднення з металу, кераміки, пластмас та шорстких силікатних поверхонь, а також по видаленню жирових, білкових, пігментних забруднень з поверхонь скла, кераміки, металу, пластмас.

Дослідні випробування засобів на об'єктах Деснянської водопровідної станції м.Києва, підприємстві по експлуатації артезіанських свердловин і насосних водопровідних станцій МО "Київводоканал", у локомотивному депо "Дарниця" та інших засвідчили, що засоби очищають поверхні від щільних карбонатних відкладів, видаляють промислові жиромасляні забруднення (відпрацьоване машинне масло, мазут) з поверхні кераміки, скла, пластмас, металу, а також сильнофіксоване комбіноване забруднення з поверхні стінок фільтрувальних резервуарів.

При проведенні токсиколого-гігієнічної оцінки в Українському науковому гігієнічному Центрі засоби визнані придатними до виробництва і використання.

Закінчення випробувань засобів у виробничих умовах, розробка на засоби технічної документації та затвердження її у Держстандарті України, організація виробництва і впровадження засобів дезактивації на забруднених територіях та об'єктах атомної енергетики, транспорту, машинобудування поліпшить екологічний стан довкілля, забезпечить потреби населення і господарства у недорогих ефективних дезактивуєючих вітчизняних засобах, підтримає власного виробника.

**Комплексна технологія знешкодження РРВ**

Б.М.Гулін, Н.И.Щербіна, Я.В.Удод

Науково-технічний центр по дезактивації та комплексному поводженню з радіоактивними відходами, речовинами та джерелами іонізуючих випромінювань (НТЦ КПРВ)
МНС України

У 1996 р. в НТЦ КПРВ розроблена принципова технологічна схема для знешкодження рідких радіоактивних відходів (РРВ) (до 150 м³/добу), які утворюються при переробці та захороненні РАВ на центральний пункт захоронення (ЦПЗ). РРВ очищаються від радіонуклідів, які накопичуються в них, та інших забруднювачів (органічні сполуки, солі, зависі), що дає можливість утворити кругообіг води. Викид утворюваних РРВ в навколишнє середовище виключено.

Схема включає весь комплекс технологій від очищення РРВ для зворотнього використання до виділення трансуранових (ТУЕ) та трансплутонієвих (ТПЕ) елементів в окремі тверді радіоактивні відходи (ТРВ) з перспективою їх подальшої ізоляції від біосфери. Передбачені термообробка та термокомпактування з використанням зверхвисокочастотний (ЗВЧ) технології всіх видів утворюваних при переробці РРВ твердих продуктів. Набір рекомендованих технологічних операцій забезпечує завершеність всього циклу переробки РРВ з видачею ТРВ в стані, придатному для зберігання і захоронення без додаткової обробки.

В основу технології закладено блочно-модульний принцип, при необхідності дозволяючий спрямовувати очищувані розчини на різноманітні технологічні лінії та операції. Технологія очищення РРВ опрацьована з деталізацією, достатньою для попередньої оцінки потрібного обладнання.

Ступінь розробки окремих блоків, модулів та стадій очищення на даний момент неоднакові, що пов'язано з унікальністю поставлених завдань. Найбільш складними та маловивченими є процеси виділення в окремі ТРВ довгоіснуючих ТУЕ та ТПЕ.

На підставі інформаційно-аналітичних та пошукових робіт в НТЦ КПРВ вперше на Україні для виділення із РРВ ТУЕ та ТПЕ розробляється спосіб та обладнання для люмінесцентного електролізу (ЛЕ). В НТЦ КПРВ була зроблена пілотна установка люмінесцентного електролізу, на якій були проведені досліди як на місці утворення, так і в зоні відчуження над різноманітними РРВ. У результаті проведених досліджень показано, що шляхом використання ЛЕ розчини очищаються від багатьох забруднювачів, у тому числі від органічних речовин, важких металів (ВМ) і радіонуклідів: середня ефективність очищення від ВМ складала: для цинку – 96,8%; міді – 97,9%; заліза – 80%; від урану, плутонію та америцію складала – 97%; від СПАР – до 99,9 %.

У 1997 р. у рамках підтеми "Проведення дослідів та розробка технологічних рішень по очищенню РРВ, ТРВ та газоподібних викидів і викидів від основних технологічних процесів переробки РРВ зони відчуження (фрагментація, цементування, пресування, осклянювання, спалювання, дезактивація)" подальші етапи робіт по комплексній технологічній схемі знешкодження РРВ та проробці її окремих технологій та модулів, включаючи розробку та перевірку дослідно-промислової установки люмінесцентного електролізу для виділення ТУЕ та ТПЕ, планується проводити безпосередньо в зоні відчуження.



UA0000441

Контейнери для радіоактивних відходів

Г.А.Єрмолін, В.М.Коваленко

Науково-технічний центр по дезактивації та комплексному поводженню з радіоактивними відходами, речовинами та джерелами іонізуючих випромінювань (НТЦ КПРВ)
МНС України

У 1996 р. НТЦ КПРВ по темі: "Розробка параметричного ряду контейнерів для зберігання та захоронення низько- та середньоактивних відходів", виконуваної по договору з Мінчорнобилем (МНС):

- розробив конструкторську документацію на контейнер-змішувач КЗ-001;
- виготовив експериментальні зразки контейнерів КЗ-001, КНПУ-10.5 для перевірки правильності прийнятих технічних рішень, по договорах із заводами-виготовлювачами: Кіровоградським заводом "Червона Зірка", Криворізьким центральним рудоремонтним заводом, заводом ЗБВ в м.Вишгороді;
- виготовив дослідні партії та зразки контейнерів КЗНЦ-03; КЗНЦ-09; КЗНП-2.1;
- передав на виготовлення документацію на експериментальний зразок контейнера КЗНП-6.5 в НДІБК м.Києва;
- провів заводські випробування контейнерів КЗ-001; КНПУ-10.5;
- провів приймальні випробування КЗНЦ-03; КЗНЦ-09; КЗНП-2.1 за участю Держцентру якості Мінекобезпеки України;
- за результатами заводських та приймальних випробувань контейнерів відкоректував конструкторську документацію.

У доповіді наведені основні характеристики контейнерів, розроблених НТЦ КПРВ у 1994-1996 рр. для поводження з радіоактивними відходами низької і середньої активності. Частина контейнерів, документація на які розроблена у 1994 - 1995 рр., пройшла заводські та приймальні випробування і знаходиться в експлуатації на Київському МСК. (КСТА-02; КУ-1; КУ-2).

Проведена дослідна експлуатація та доопрацювання програмно-технічного комплексу "Доза", який дозволяє проводити розрахунки потужності експозиційної дози для контейнерів з радіоактивними відходами різноманітного ізотопного складу та питомої активності. Необхідно вирішити завдання щодо обліку фактора накопичення у складних багатокомпонентних середовищах та бар'єрної геометрії.

У 1997 р. планується виготовлення дослідних зразків контейнерів КНПУ-10.5; КЗНП-6.5; КЗ-001, проведення заводських та приймальних випробувань для відпрацювання та передачі документації Замовнику з наступним виготовленням установочних серій контейнерів та їх подальшою експлуатацією. Також необхідно розгорнути роботи щодо розробки контейнерів для високоактивних відходів.



UA0000442

Концепція поводження з токсичними відходами в Україні з позицій завдань МНС

Б.О.Горлицький

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН та МНС України

Токсичні відходи (ТВ) є одним з головних чинників погіршення навколишнього середовища і загрози здоров'ю населення у всіх розвинених країнах світу. За джерелами утворення токсичні відходи пропонується поділяти на чотири групи:

А/ Токсичні відходи, що утворюються і накопичуються в режимі регламентного функціонування техногенних систем сфери виробництва і споживання, які використовують сировину, що містить небезпечні, зокрема, токсичні компоненти, і в яких утворюються проміжні продукти чи кінцева продукція, що містить ці компоненти;

Б/ Непридатні для використання матеріали та вироби, що містять токсичні речовини і мають бути видалені (застарілі пестициди та ядохімікати, бойові отруюючі речовини, що підлягають знищенню, непридатні до вживання ліки тощо);

В/ Токсичні відходи аварійного походження, що виникають під час стихійних лих та техногенних катастроф внаслідок небезпечного забруднення токсичними речовинами ґрунтів, водойм, рослинності, матеріалів та обладнання;

Г/ Відходи будь-якого типу, головним чином комунально-побутові та змішані, забруднені ТВ. Вони утворюються, коли у звалища і накопичувані для безпечних відходів скидаються непридатні пестициди, розчинники та інші високотоксичні відходи. Ці групи суттєво різняться щодо місця виникнення (утворення), ступені ризику виникнення надзвичайних ситуацій (НС), засобів попередження та ліквідації наслідків НС. Раніш розроблені концепції з ТВ стосувалися переважно проблем утворення, знешкодження, утилізації та ліквідації регламентних ТВ (група А) і майже не торкалися проблем ТВ груп Б,В,Г. Тим часом відходи саме цих груп потребують найбільш уваги щодо специфіки упередження виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ТВ.

Поводження з токсичними відходами є загальнодержавною проблемою як за масштабом негативного впливу на стан довкілля, економіку країни і здоров'я її населення, так і за міжвідомчим характером правових, організаційних та економічних механізмів вирішення пов'язаних з ТВ проблем. Відомча політика щодо поведінки з ТВ призводить до несистемного вирішення проблеми. МОЗ зводить цю проблему виключно до захисту здоров'я населення в дуже обмеженій системі впливаючи на нього чинників, пов'язаних із станом навколишнього середовища. Мінекобезпеки орієнтує свої програми головним чином до систем контролю та обмежень регламентних ТВ. Мінпром та інші відомства виробничої сфери піклуються про зменшення економічного тягара пов'язаного з утворенням ТВ. Унікальний досвід Мінчорнобиля (ліквідованого нині) у сфері поведінки з відходами аварійного надходження досі майже не залучався до вирішення проблем ТВ.

Існуюча в Україні організаційно-управлінська структура і відповідно структура законодавчо-нормативного забезпечення діяльності виконавчо-виробничих ланок, їх технологічне забезпечення вирішують проблеми різних видів небезпечних відходів (радіоактивних, токсичних та інших). Виникла потреба створення Концепції поведінки з ТВ, яка б узагальнила стосовно екологічних і соціально-економічних умов України концептуальні розробки щодо поведінки з ТВ, що вже існують в різних відомствах України та на міжнародному рівні. Проект такої концепції розроблено у ДНЦ РНС НАН і МНС України. В ній розглянуто стан проблеми, соціально-економічні передумови створення Концепції, стратегія, основні напрями, етапи і механізми її реалізації, фінансування та економічного забезпечення.



UA0000443

Методичні принципи геологічних досліджень з вибору місць ізоляції РАВ

В.В.Скворцов

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН України

Відповідно до загальноприйнятої концепції багатобар'єрної ізоляції РАВ, геологічне середовище є останнім бар'єром на шляху радіоактивних речовин до біологічних об'єктів. Разом з тим, оскільки ніяка гірська порода не є абсолютним бар'єром, геологічне середовище розглядається як таке, у якому відбуваються процеси міграції радіоактивних ізотопів за певними геохімічними законами, внаслідок якої може реалізуватися потенційна радіоекологічна небезпека РАВ.

Методологічною основою геологічних досліджень з метою вибору місць ізоляції РАВ є загальний підхід до геологічного середовища як складної системи, яка має багаторівневу структуру, і елементи якої - геологічні тіла (на кожному певному масштабному рівні) знаходяться у динамічній взаємодії. При цьому радіоактивні відходи разом із сукупністю конструкційних елементів сховищ теж мають розглядатись як геологічні (техногенно-

геологічні) тіла, які з моменту розміщення у геологічному середовищі вступають у взаємодію з природними геологічними тілами.

Дослідження з даної проблеми мають базуватися на трьох головних принципах:

- а) комплексність досліджень;
- б) спеціалізованість досліджень;
- в) стадійність досліджень.

Комплексність полягає у вивченні різноманітних властивостей (особливостей будови, складу, стабільності тощо) геологічних об'єктів з подальшим інтегруванням відповідного комплексу параметрів і одержанням узагальненої оцінки придатності дослідженого об'єкту для ізоляції РАВ.

Спеціалізованість полягає у дослідженні певного кола (а не усіх) властивостей геологічного середовища, які вважаються суттєвими для вирішення проблеми в її конкретному прояві.

Принципи комплексності та спеціалізації мають конкретний зміст залежно від категорії, видів відходів і типу сховищ - з одного боку, та типу, структурно-геологічної позиції і інших особливостей даної формації - з другого боку.

Стадійність полягає у послідовній деталізації досліджень із звуженням кола об'єктів та їх частин, як найбільш придатні для ізоляції РАВ.

Основними стадіями досліджень з вибору місць ізоляції РАВ мають бути такі:

1. Субрегіональні дослідження - скрінінг (спеціалізоване обстеження) всієї території країни з метою визначення районів з геологічною будовою, сприятливою для ізоляції РАВ (масштаб робіт 1:1 500 000 - 1:1 000 000).

2. Регіональні дослідження - вивчення областей розповсюдження тих чи інших геологічних формацій з метою вибору обмеженої кількості потенційно придатних геологічних тіл для ізоляції РАВ (масштаб робіт 1:500 000).

3. Локальні дослідження - вивчення потенційно придатних геологічних тіл з метою попереднього вибору місць для ізоляції РАВ (масштаб робіт 1:200 000 - 1:50 000).

4. Детальні експериментально-імітаційні дослідження - вивчення імовірних процесів взаємодії РАВ з ландшафтно-геологічним середовищем з метою прийняття остаточного рішення про створення сховища РАВ (масштаб робіт 1:10 000 і детальніший).

Подані методичні принципи мають складати основу методики геологічних робіт з вибору місць ізоляції РАВ. З огляду на необхідність розпочати ці роботи вже сьогодні, розробку методики їх проведення слід вважати одним з найважливіших першочергових завдань наукової підтримки Державної програми поводження з РАВ.



UA0000444

Проблема радіоактивних відходів та господарської діяльності в зоні відчуження ЧАЕС

Е.В.Соботович

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН і МНС України

Звіт про дослідні роботи ДНЦ РНС НАН і МНС України представлено більш як 20 стендовими докладами, які будуть опубліковані, тому в цьому повідомленні акцент буде зроблений на деяких стратегічних питаннях господарської діяльності в Зоні відчуження (ЗВ).

Проблема радіоактивних відходів (РАВ) в ЗВ тісно пов'язана з проблемою її господарського використання. Концепція ЗВ передбачає її районування з виділенням промислової зони, заповідників, буферних зон та зони загального режиму. Остання займає більшу частину території ЗВ.

Оскільки землі зони, обмеженої ізоліцією $0,1 \text{ Ки/км}^2$ за ^{239}Pu , не можуть в осяжному майбутньому використовуватись для одержання екологічно чистої продукції, пропонується перетворити її в промислову зону. Завданням організації господарської діяльності в цій зоні є визначення таких виробництв, які виключають зовнішнє та внутрішнє опромінення персоналу. Реалізація пропозицій щодо діяльності в ЗВ дозволить включити її до господарського обігу і звільнити продуктивні землі в інших регіонах, які використовувались

для подібних виробництв, створити робочі місця для жителів м.Славутича, вирішити питання захоронення РАВ АЕС України та тих, які будуть надходити з Росії.

Найбільш прийнятними виробництвами в ЗВ можуть стати:

- будівництво реакторів нових поколінь замість тих, що знімаються з експлуатації;
- створення Національного комплексу з переробки, зберігання та захоронення РАВ;
- будівництво могильника геологічного типу для захоронення високоактивних та α -вміщуючих середньоактивних відходів, а також сховищ для відпрацьованого ядерного палива, поки не буде вирішено питання, являються вони відходами або стратегічною сировиною;
- розміщення в ЗВ Дослідного ядерного центру, який забезпечуватиме наукове супроводження всіх робіт, які будуть проводитись в зоні.

Після комплексного геологічного обстеження корінних порід під промплощадкою ЧАЕС, у випадку, коли буде підтверджено, що вони придатні для будівництва сховища, можна буде вирішити питання про захоронення об'єкту "Укриття" повністю (після відповідної його стабілізації), шляхом занурення через осадочний чохол в кристалічний масив. Переваги проекту, який запропоновано інститутом "Кривбаспроект", полягають в наступному:

- оскільки основна маса РАВ знаходиться в об'єкті "Укриття", відпадає необхідність їх сортування, контейнеризації, транспортування та ін.;
- безперечні екологічні та економічні вигоди ;
- всі роботи можуть бути здійснені українськими спеціалістами на базі вітчизняної техніки;
- поєднання могильника для об'єкту "Укриття" з національним геологічним могильником, який в будь-якому випадку бажано будувати в ЗВ, дозволить в значній мірі скоротити об'єм гірничо-екологічних робіт.



UA0000445

Оцінка динаміки біогеохімічної мобілізації радіонуклідів та міграційних потоків радіоактивних речовин з об'єктів локалізації РАВ в Зоні відчуження

Б.П.Злобенко, В.М.Кадошніков, М.М.Ковалюх, М.О.Фоміна

Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН і
МНС України, Інститут мікробіології та вірусології НАН України

У ПТЛРВ "Рудий ліс" знаходяться захоронені дерева, забруднені радіоізотопами в результаті направленої викиду під час Чорнобильської аварії. Тритій в ПТЛРВ присутній в складі паливних часток, дрібнодисперсного графіту, сорбованої НТО та органічної речовини, захоронених ґрунтів та дерев. У захороненні знаходиться значна кількість целюлозовміщуючого рослинного матеріалу у вигляді коренів, рослинних залишків та опадів, які під впливом біохімічних та фізичних процесів руйнуються і радіоактивні ізотопи переходять в рухому форму. Як було встановлено, радіоактивний графіт активно руйнується мікроміцетами, трансформуючись при цьому в органічну речовину. Радіовуглець та тритій різними шляхами попадають в зону утворення високомолекулярних гумінових кислот та накопичуються в приповерхневому шарі ґрунту.

Радіоізотопи цезію, стронцію та елементів уранової групи при руйнуванні графіту набувають підвищеної рухомості, разом з потоками ґрунтових вод виносяться з зони ПТЛРВ і можуть включатись до біохімічного кругообігу. Вміст радіовуглецю та тритію в целюлозі відібраних зразків співпадає з концентрацією цих радіонуклідів в річних кільцях дерев 1985-1986 рр., які пережили катастрофу і знаходяться поблизу ПТЛРВ. Концентрація радіовуглецю в річному кільці сосни 1986 р. складає 408 Бк/л, а тритію - 153 Бк/л. Зразки відбирались безпосередньо з траншеї ПТЛРВ; мікробіологічний аналіз відібраних зразків проводили в Інституті мікробіології та вірусології НАН України. Серед культур мікроміцетів, вилучених з ґрунтів "Рудого лісу", виявлено значну кількість видів, які належать до целюлозолітичних. В аеробних умовах суттєва роль в процесах трансформації целюлози належить грибам. За цією властивістю вони перевершують здатність бактерій розкласти целюлозу з вмістом лігніну (якою є деревина), особливо в кислих ґрунтах.

Нами досліджувався вплив бентоніту який являється основою глинистого екрану захоронення, на розвиток целюлозолітичного мікроміцету *Thielavia terrestris* та меланінвміщуючого мікроміцету *Cladosporium cladosporioides*. Дослідження показало, що бентоніт є біологічно-активною речовиною, яка в певних концентраціях стимулює накопичення біомаси, але її дія на різні мікроміцети дещо різна. Збільшення концентрації мінеральних компонентів в середовищі викликає пригнічення процесів асиміляції та стимулює вивільнення позакліткових метаболітів, які розчиняють мінеральну матрицю.

Відповідність між кількістю органічних кислот, які синтезують мікроміцети та кількістю кремнекислоти, яка "виноситься" з мінералів в розчин дає нам основу для висновків, що головними деструктуючими агентами мінералів серед продуктів метаболізму мікрогрибів є низькомолекулярні органічні кислоти, які взаємодіють з радіонуклідами та металотоксикантами, змінюють їх розчинність та міграційні властивості в навколишньому середовищі.



UA0000446

Оцінка радіаційних властивостей відходів підприємств рудної, вугільної, будівельної промисловості та теплоенергетики України та розробка заходів щодо попередження аварійних ситуацій та радіоактивного забруднення навколишнього середовища

О.К.Авдеев, В.М.Мельниченко, О.І.Леденьов

Науково-технічний центр по дезактивації та комплексному поводженню з радіоактивними відходами, речовинами та джерелами іонізуючих випромінювань (НТЦ КПРВ)
МНС України

За останні десятиріччя зросло радіоактивне забруднення навколишнього середовища. Це пов'язано не тільки з аваріями на атомних об'єктах (в т.ч. в Україні - Чорнобиль), але і є результатом використання радіоактивних та умовно неактивних матеріалів у різних галузях народного господарства.

Основними джерелами радіоактивного забруднення навколишнього середовища на сьогоднішній день в Україні є :

- безпосереднє добування радіоактивних руд, накопичення на поверхні відходів їх переробки, скид шахтних та виробничих стоків ;
- використання деяких нерадіоактивних сировинних матеріалів, які в результаті концентрації (за обсягом) у процесі переробки та споживання можуть перетворитися в радіоактивні (хвости збагачення залізних та інших руд; золи після спалювання вугілля та ін.);
- неконтрольоване використання деяких видів гірських порід як будівельних матеріалів (щебню, бетонних виробів, облицювального каменю в громадському та приватному секторах та ін.);
- безвідповідальне відношення до зберігання та обліку ізотопів радіоактивних елементів, широко використовуваних у промисловості, наукових дослідженнях, медицині, у будівництві та обладнанні сучасних будов та споруд (наприклад, протипожежні датчики та ін.), у сільському господарстві і т.і., що приводить до попадання їх на

пункти

збору вторинних матеріалів та відходів, будівельне сміття і т.і., та подальшого хаотичного розповсюдження.

Більшість сполук радіоактивних елементів, володіючи доброю розчинністю природними водами, мігрує в навколишнє середовище, значно розширюючи ореол відвалів, хвосто- та золосховищ та створюючи ділянки підвищеної концентрації, наприклад, у донних відкладах як природних водних об'єктів (річок, озер та ін.), так і штучних споруд (ставки-накопичувачі, зумпфи і т.і.).

Особливу небезпеку для ряду об'єктів (золо- та хвостосховища, відвали забруднених матеріалів та ін.) представляють собою стихійні природні явища (землетруси, смерчі, повені, ерозії, лавини, зсуви і т.і.), які приводять до аварійних викидів накопичених речовин на великі території.

У першу чергу такого вивчення потребують об'єкти та території, які знаходяться у зоні дії підприємств гірничої та вугільної промисловості, ТЕЦ, хімічних та металургійних заводів, кар'єрів будівельних матеріалів, місць зберігання відходів виробництва.

Необхідний вибірковий (а при виявленні-планомірний) контроль надходження радону у виробничих та жилих приміщеннях. Відмічено, що безконтрольний вибір будівельних майданчиків приводить до забудови забруднених раніше або знову розкритих ділянок з підвищеним вмістом ЕПН. Значна кількість радону може виділятися з будівельних конструкцій.

Дослідження по темі повинні бути зосереджені за видами виробництва по таких напрямках :

1. Сховища відходів;
2. Промислове виробництво;
3. Державний та приватний житловий фонд;
4. Сільськогосподарське виробництво;
5. Ділянки водозабору.

Спеціалісти НТЦ КПрВ можуть власними силами проводити безпосередні заміри та спостереження, необхідні дослідження і проектування природоохоронних заходів



UA0000447

Система управління проектами поводження з РАВ

М.М.Жалдак

Науково-технічний центр по дезактивації та комплексному поводженню з радіоактивними відходами, речовинами та джерелами іонізуючих випромінювань (НТЦ КПрВ)
МНС України

У зарубіжній практиці широке застосування знаходять системи управління проектами із застосуванням програмно-технічних комплексів. Для організації та контролю за ходом реалізації "Державної програми поводження з РАВ в Україні" та інших складних проектів пропонується система "Primavera Progest".

Пропонується матрична система УПР ДПрВ на трьох рівнях: державному, міністерському (відомчому) та груповому - для підприємств та організацій, які беруть участь у реалізації Держпрограми.

Проведена підготовка бази даних програми для I рівня (Держпрограма у цілому) та на рівні підприємства (на прикладі проекту контейнеризації процесів поводження з РАВ). Показані можливості програми в оптимізації параметрів проекту.

Рекомендується:

- сформувати організаційну структуру УПР ДПрВ на всіх рівнях, в т.ч. на державному, в МНС і на підприємствах міністерства: ДСП "Техноцентр", ДП "Комплекс", УкрДО "Радон", "Природа" (в НТЦ КПрВ така група створена);
- створити творчий колектив українських спеціалістів у галузі поводження з РАВ для корегування Держпрограми із залученням методів УП.



UA0000448

Реалізація державної програми поводження з радіоактивними відходами

П.О.Корчагін

Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи

На сьогодні у світі існує лише єдиний метод знешкодження радіоактивних відходів - це ізоляція їх від біосфери на певний час, протягом якого відбудеться природний розпад усіх радіонуклідів, що в них містяться.

Визнано, що радіоактивні відходи, які містять короткоіснуючі радіонукліди, можна остаточно захоронювати у поверхневих та приповерхневих спорудах.

Щодо знешкодження радіоактивних відходів, що містять довгоіснуючі радіонукліди, то для їх знешкодження визнано на сьогодні також придатним лише єдиний метод-розміщення їх у глибинних геологічних формаціях.

Реалізація цих основних положень є стратегічною метою Державної програми поводження з радіоактивними відходами. На основі цього визначаються основні наукові та науково-технічні завдання.

Серед них можна виділити такі основні етапи ізоляції радіоактивних відходів (РАВ) в Україні:

- будівництво комплексу "Вектор", призначеного для переробки та захоронення низько- та середньоактивних відходів чорнобильського походження, що містять короткоіснуючі радіонукліди;
- створення на його базі Національного центру по переробці та зберіганню будь-яких радіоактивних відходів;
- вирішення проблеми централізованого зберігання відпрацьованого ядерного палива;
- створення сховищ у глибинних геологічних формаціях.

Підводячи підсумки 1996 року, можна констатувати, що завдяки прийняттю 29 квітня 1996 року Державної програми поводження з радіоактивними відходами, вдалося принципово поліпшити координацію та цілеспрямованість наукових, науково-дослідних та проектно-конструкторських робіт, що виконуються підприємствами, інститутами та установами Держкоматому, Мінекобезпеки, Національної академії наук, нашим Міністерством та іншими виконавцями.

Проблеми вилучення РАВ з об'єкта "Укриття", виведення ЧАЕС з експлуатації, в майбутньому енергоблоків інших АЕС, створення власного ядерного паливного циклу і т.п. надзвичайно складні та важливі. І вирішувати їх потрібно поступово та планомірно, віддаючи пріоритет захисту людини від шкідливого впливу РАВ та іонізуючого випромінювання.

Існують ідеї створення сховищ РАВ, що будуть вилучатись з об'єкта "Укриття" на промайданчику ЧАЕС. Виникає питання - навіщо? Невже вирішені всі інші проблеми об'єкта "Укриття"? Невже територія промайданчика ЧАЕС за геологічними умовами та дозиметричною обстановкою безпечніша за територію комплексу "Вектор"?

Питання будувати чи ні "Укриття-2" на сьогодні не вирішено. Але очевидно одне: необхідно вилучати РАВ, що в ньому знаходяться, і робити це без авралів і без створення нових надзвичайних ситуацій.

Вже час перейти до програми глибинного захоронення РАВ як складової частини Державної програми. Планується в межах цієї роботи провести скринінг всієї території України, серію регіональних та локальних досліджень щодо пошуку геологічних формацій, придатних для створення сховища геологічного типу. Необхідно вивчити та довести, які саме породи найбільш придатні для захоронення таких відходів.

Необхідно визначитися із статусом відпрацьованого ядерного палива, а саме: це РАВ чи цінна сировина у майбутньому? Від вирішення цього питання залежить стратегія знешкодження високоактивних відходів.



UA0000449

Гама-спектрометрична методика пошуку та моніторингу приповерхневих захоронень радіоактивних відходів

В.О.Поярков, О.М.Назаров

Український радіологічний учбовий центр

Під час ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС близько 380 тис. Кі високоактивних і низькоактивних радіоактивних відходів у вигляді елементів конструкцій зруйнованого реактора, ґрунту, будівель, транспортних засобів були захоронені у тимчасових сховищах і пунктах локалізації. У багатьох випадках не складено докладних специфікацій і схем захоронень. Необхідність контролю за збереженням радіоактивних відходів і оцінки їх потенційної радіаційної безпеки вимагає вивчення їх просторового розподілу. Існуючі методи

пошуку місць захоронення радіоактивних відходів (РАВ) базуються на аналізі аномалій потужності дози гама-випромінювання, але застосування їх в 30 км зоні ускладнюються, оскільки присутня вага компонента фону від забруднення поверхневого шару ґрунту. Для відновлення просторового розподілу радіонуклідів в захороненні використовується трудомістка, коштовна і радіаційно небезпечна методика буріння контрольних свердловин.

Головною метою даних досліджень було встановлення можливості використання експресної методики IN SITU гама-спектрометрії для пошуку і відновлення просторового розподілу радіонуклідів в пунктах захоронення високоактивних радіоактивних відходів. Методика базується на вимірюванні спектральних характеристик гама-поля над поверхнею пункту захоронення, чисельному розв'язку оберненої задачі і відновленні розподілу радіонуклідів. Методика може використовуватись для пошуку, локалізації і паспортизації тимчасових захоронень радіоактивних відходів у 30 км зоні. На основі методики можлива розробка процедури контролю за зберіганням та поведінкою радіоактивних матеріалів в пунктах захоронення.

Українським радіологічним учбовим центром були проведені тестові вимірювання спектрів гама-полів над тимчасовим сховищем радіоактивних відходів №166 (1.5-2 км на північний захід від укриття 4-го енергоблока Чорнобильської АЕС, сховище являє собою траншею 20х4 м з радіоактивними відходами, захороненими на глибині близько 2 м і засипаними зверху шаром ґрунту). Вимірювання гама-спектрів здійснювалось за допомогою переносного сцинтиляційного багатоканального спектрометра SNIP з детектором NaI(Tl). Вимірювання проводились на висоті 50 см над землею поверхнею по точках профілів, перпендикулярних до траншеї з відходами з кроком 2 м без коліматора та з коліматорами різного діаметру - 2, 4, і 6 см.

Отримано 80 IN SITU гама-спектрів, попередній аналіз яких дає позитивні результати.



UA0000450

Автоматизована система контролю радіаційного стану на об'єктах захоронення радіоактивних відходів

В.Д.Рижиков, В.В.Некрасов, В.Г.Волков, С.О.Третьяк, П.О.Корчагін, В.Д.Поляков

НТЦ радіаційного приладобудування, м.Харків

Протягом минулого року була проведена робота по проектуванню автоматизованої системи контролю радіаційного стану на об'єктах захоронення радіоактивних відходів (РАВ). Розробляема система може бути застосована на існуючих сховищах РАВ, сховищах, що проектуються, місцях аварійного захоронення, підприємствах переробки та зберігання РАВ. Такі системи допоможуть вирішенню проблеми забезпечення радіаційної безпеки на об'єктах захоронення РАВ.

Система складається з 16 автоматизованих постів радіаційного контролю (ПРК) та центрального пульта (ЦП). Обмін інформацією між ПРК та ЦП виконується через радіозв'язок. Діапазон вимірювання потужності експозиційної дози гамма-випромінювання від 10 мкР/г до 10000 Р/г забезпечується використанням двох типів блоків детектування лічильного та струменевого. Діапазон енергій реєстрованого гамма-випромінювання складає від 0,05 до 3 МеВ. ПРК мають вимірювачі температури від -30 до +50°C, швидкості вітру від 0,5 до 50 м/с, напрямку вітру з дискретністю 2,8° та атмосферного тиску від 600 до 800 мм.рт.ст.

Була обрана концепція функціонування системи. Ініціатором зв'язку виступає ЦП. Він по черзі опитує усі ПРК, обробляє прийняту від них інформацію та через певний відрізок часу записує дані радіаційної обстановки у пам'ять. У випадку аварійної ситуації ЦП реагує на неї негайно.

ЕОМ ЦП записує дані радіаційної та метео обстановки разом із датою та часом, що дає можливість використовувати цю інформацію окремо від роботи комплексу.

Блоки детектування розроблені з чутливими елементами у вигляді сцинтиелектронних детекторів іонізуючого випромінювання (СЕЛДІ). Використання фотодіоду як фотоприймача дає можливість виготовити мініатюрні, високоефективні та

малоспоживаючі блоки детектування з малою напругою живлення, що робить можливим їх застосування у вибухо-небезпечних умовах. Вибір параметрів сцинтилятора, фотодіоду та попереднього підсилювача визначає робочі характеристики блока. В діапазоні потужностей доз від рівня фону до сотен мілірентген на годину використовується детектор на основі сцинтиляційного кристалу CsJ розмірами 10x10 мм, ввімкнений у лічильному режимі, якій потребує спеціального попереднього підсилювача. Такі підсилювачі були розроблені та налагоджено їх серійне виробництво. У струменевому режимі працюють блоки з сцинтилятрами на основі ZnSe, у яких діапазон вимірювання потужностей доз складає від десятків мілірентген на годину до десяти тисяч рентген на годину.

Кожний ПРК має контроллер на основі мікропроцесору МК51, якій збирає сигнали від всіх датчиків, виконує їх попередню обробку, перетворює інформацію у потрібний вид та передає її на ЦП. Контроллер керує приймачем та передавачем, розшифровує код ПРК та виконує команди, які надходять з ЦП. При необхідності програма роботи контролера може бути розширена для виконання функцій охорони елементів системи. Передбачається також можливість роботи комплексу при відсутності мережної напруги, але цей режим вважається аварійним і робота від автономного блока живлення гарантується тільки протягом кількох годин.

Відстань стійкого радіозв'язку у розробленому варіанті складає не менше, ніж 5 км. При необхідності можливо після деякої доробки збільшити відстань до 30 км. Швидкість обміну інформацією вибрана 2,4 кБод. Зв'язок виконується у симплексному режимі. Це дозволяє використовувати для роботи всього комплексу лише один частотний канал.

Подальші зусилля розробників спрямовані на промислове використання комплексу та доробку системи у напрямку підвищення її надійності у тривалій експлуатації та аварійних режимах.



РОЗДІЛ 5. ПРОБЛЕМИ “УКРИТТЯ”

Безпека об'єкту “Укриття”

В.Н.Щербін

Міжгалузовий науково-технічний центр “Укриття” НАН України

Доповідь присвячена основним результатам робіт МНТЦ на об'єкті “Укриття” в 1996 році. Важливим документом, розробленим МНТЦ, є звіт “Аналіз поточної безпеки ОУ та прогнозні оцінки розвитку ситуації”, в якому розглянуто рівень безпеки, виявлено найбільш небезпечні тенденції та визначено пріоритети робіт щодо підвищення безпеки об'єкта “Укриття”.

В об'єкті, як показують результати вимірювань, досліджень та оцінок, залишається не менш, як 95% опроміненого палива, що являє собою головну потенційну небезпеку, пов'язану з виходом радіоактивного пилу за межі ОУ, попаданням радіонуклідів у ґрунтові води, аварійним опромінюванням персоналу. В роботі наведені дані про розподіл ядернонебезпечних матеріалів, що діляться, в приміщеннях об'єкта.

Особливу увагу в доповіді приділено впливу води на деградаційні процеси. На прикладі випадків зростання показників датчиків густини потоку нейтронів, що було зареєстровано в липні 1990 та січні, вересні, листопаді 1996 рр., показано, що в деяких приміщеннях об'єкта “Укриття” (ЦЗ,305/2,) можливе підвищення Кеф при взаємодії води, яка стає уповільнювачем нейтронів, з паливомісткими матеріалами (ПММ). Проведені розрахунки Кеф для систем, що моделюють ПММ, показують, що для граничних випадків Кеф досягає одиниці, тобто є можливість виникнення самопідтримуваної ланцюгової реакції (СЛР). В доповіді вказується на можливість нейтронної взаємодії ПММ в приміщенні 305/2, паровикідних клапанах, паророзподільному коридорі.

Однак, виникнення СЛР не означає ядерний вибух, тому що найбільш ймовірне - це розігрів та випарювання води та припинення СЛР з виходом деякої кількості летючих радіонуклідів за межі приміщення. Таким чином, головну небезпеку СЛР представляє для персоналу. На цей час у дослідній експлуатації знаходиться система аварійної сигналізації про виникнення СЛР, до складу якої входять 16 каналів вимірювання густини потоку нейтронів, 16 каналів визначення потужності дози гама-випромінювання, 24 канали вимірювання температури.

На етапі стабілізації об'єкта пропонується прийняти комплекс заходів щодо зменшення ймовірності реалізації потенційної небезпеки ОУ, в тому числі переведення його в контрольований стан, серед яких - зв'язування радіоактивних речовин в пилоподібній аерозольній формі та захист поверхні ПММ від руйнування при контактній взаємодії з атмосферою та вологістю, забезпечення гарантій стабільності елементів об'єкта при виконанні робіт, забезпечення необхідного та достатнього контролю стану будівельних конструкцій та ПММ, контролю концентрацій радіоактивних аерозолів, контролю кількості води в ОУ, концентрації ізотопів, що діляться, контролю впливу ОУ на навколишнє середовище та інші заходи.

Оскільки всі матеріали, що знаходяться в об'єкті, мають бути віднесені до категорії радіоактивних відходів, а це становить сотні тисяч кубометрів, або не менш, як мільйон тонн відходів, оптимальним було б вилучення найбільш небезпечних паливомістких матеріалів, їх контейнеризація, складування та тимчасове контрольоване зберігання до вирішення питання про захоронення в глибинних геологічних формаціях.

Після вилучення ПММ можливий розгляд варіанту захоронення об'єкта “за місцем” шляхом замоноличення чи іншим засобом.



UA0000452

Державна система обліку та інвентаризації радіоактивних відходів

Ю.О.Васильєв¹, Н.Ю.Кібкало¹, П.О.Корчагин², С.Б.Кумшаєв¹, О.Н.Летучий³, С.В.Майборода¹,
Ю.К.Максимов¹, В.Д.Поляков², В.Ю.Русанович¹, А.Р.Спекторовський¹, К.О.Хайнацкий¹

¹Аналітичний центр «Якість» ДСП «Техноцентр», ²Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій, ³Харківський МСК

Одним з головних напрямів державної політики у сфері поводження з радіоактивними відходами (РАВ) є створення і функціонування єдиної державної системи обліку та інвентаризації РАВ. Вона складається з двох головних елементів: державного реєстру РАВ і державного кадастру сховищ та місць тимчасового зберігання РАВ.

Необхідність створення і функціонування такої системи слідує із аналізу ситуації, що склалася в Україні внаслідок, перш за все, Чорнобильської катастрофи, неперервної діяльності 14 блоків п'яти АЕС України, функціонуванню більш п'яти тисяч установ та організацій, що використовують радіоактивні речовини та джерела іонізуючого випромінювання.

В Аналітичному центрі «Якість» ДСП «Техноцентр» за дорученням Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій була розроблена Державна систему обліку та інвентаризації РАВ.

Введення в експлуатацію системи дозволяє здійснювати оперативний, адекватний реальності аналіз обстановки, що склалася з радіоактивними відходами, надає можливість планування процесів збирання, переробки та захоронення РАВ, що зменшує ймовірність негативного впливу захоронених РАВ та тих, що тимчасово зберігаються, на навколишнє середовище, підвищує ефективність та якість виробничої діяльності спецкомбінатів.

Розроблено програмне забезпечення ведення баз даних системи обліку РАВ і кадастру сховищ РАВ. Програмне забезпечення реалізовано на базі середовища Access 7.0 для Windows-95, особливістю якого є можливість синхронізованого ведення просторово розподілених баз даних реєстру РАВ та кадастру сховищ РАВ.

Програмне забезпечення являє собою трьохрівневу систему, розподілену на підсистеми нижчих рівнів.

Проведено наповнення існуючою інформацією баз даних системи обліку РАВ і кадастру сховищ РАВ.

Система здана у дослідну експлуатацію користувачам - Міжобласним спеціалізованим комбінатам на базі УкрДО «Радон», ДП «Комплекс» та у Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.



UA0000453

Автоматизована система вібродіагностики будівельних конструкцій. Пропозиції до створення інтегрованої системи моніторингу будівельних конструкцій та основи об'єкту "Укриття"

Ю.І.Немчінов, М.Г.Мар'єнков, В.Г.Поклонський, О.К.Хавкін, В.Д.Приємський, А.М.Юров,
В.М.Щербін, В.М.Герасько, В.А.Матура, С.В.Мостовий, А.Е.Осадчук, В.С.Мостовий,
С.П.Несін, А.А.Корнєєв, М.І.Роговський, Б.Д.Коломійцев, В.А.Балюн

Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій, Міжгалузовий науково-технічний центр "Укриття", Інститут геофізики Національної академії наук України, Виробниче об'єднання "Чорнобильська АЕС"

Автоматизована система вібродіагностування БК ОУ розроблена разом з інститутами НДІБК та ІГФ НАНУ. Після монтажу системи на об'єкті "Укриття" та вводу в експлуатацію з грудня 1995р. виконується щомісячний аналіз спектру вібросигналів від усіх датчиків з ціллю встановлення можливого зниження жорсткості основних несучих конструкцій об'єкта "Укриття". Встановлені на вибраних за результатами натурних досліджень БК ОУ 15

вібродатчиків (сейсмоприймачі ЕСК-1П) забезпечують довгострокову працездатність в умовах ОУ.

Комплекс технічних засобів системи об'єднує 16-канальний буферний підсилювач, аналого-цифровий перетворювач та ПЕОМ. Використання ПЕОМ дозволяє одночасно реєструвати вібросигнали по 16-ти каналам в реальному часі.

Програмне забезпечення системи дозволяє аналізувати основні динамічні характеристики контрольованих БК ОУ шляхом використання вузькосмугового спектрального та кореляційного аналізу сигналів про коливання залізобетонних конструкцій.

На основі статистичної обробки записів коливань БК ОУ, які одержані за допомогою системи вібродіагностики встановлено, що зниження жорсткості контрольованих БК з грудня 1995 до жовтня 1996 року не відбулося. Аналіз одержаних за допомогою системи спектрів коливань дозволяє експертам прогнозувати стан несучих БК ОУ.

До виконання стабілізаційних заходів на об'єкті "Укриття" повинна бути створена система комплексного моніторингу, що вміщує в собі як елемент моніторинг будівельних конструкцій та основи з представленням вихідної інформації у формі, придатній для її подальшої обробки та прийняття керівних рішень.

Збереження експлуатаційних показників безпеки об'єкту "Укриття" вимагають створення системи контролю за станом будівельних конструкцій і основи ОУ.

На основі раніш проведених натурних досліджень, здійснених обліків та прогнозів, на ОУ і в прилеглих будівлях встановлено більш ніж 20 "вразливих зон", які можуть суттєво впливати на безпеку об'єкту в цілому як технічної системи.

Вирішенню обумовлених завдань моніторингу будівельних конструкцій більш відповідає створення інтегрованої експертної системи моніторингу та оцінки стану будівельних конструкцій і основи об'єкту "Укриття".

Така система повинна забезпечувати : одночасне використання числової та лінгвістичної інформації (створення Баз Даних та Баз Знань); статистичну обробку числової (чіткої) та лінгвістичної (нечіткої) інформації; автоматичний аналіз поступаючих даних, прогнозування небезпечних ситуацій та прийняття керуючих рішень, що направлені на запобігання надзвичайних ситуацій; довгострокову експлуатацію (5-6 років) обладнання в умовах високої радіації. Як критерії оцінки стану та руйнування споруди можуть бути викориснані такі показники як конструктивна цілісність, функціональна придатність, ремонтпридатність чи інші (нормативні) показники безпеки споруди, конструкції чи вузла.

Вибір технічних і програмних засобів створення конкретної експертної системи є складним завданням і принциповим елементом в досягненні запланованих результатів.



UA0000454

Вивчення "Об'єкта "Укриття" як джерела викидів радіоактивного аерозолі в приземні шари атмосферного повітря. Розробка регламенту контролю неорганізованих викидів радіоактивного аерозолі з "ОУ"

Е.К.Гаргер, В.О.Кашпур

Інститут Радіоекології УААН

Роботи в рамках 1÷2 етапів Договірної угоди 44-РЭ/96 між "Об'єктом "Укриття" та Інститутом Радіоекології УААН були проведені в другому півріччі 1996 року.

За звітний період співробітниками КОМЕКС ІР УААН зроблено:

1. Вивчення та аналіз методик та результатів, одержаних раніше іншими організаціями по цій тематиці.

2. Вивчення місцезнаходження та уточнення геометричних розмірів, а також загальної площі найбільших за розмірами щілин в конструкції "ОУ" та технологічних отворів.

3. Вивчення радіаційної ситуації на території "ОУ" та місцях розміщення основних щілин в конструкції "ОУ". Як наслідок розроблено та затверджено "Програму безпечного проведення дослідних робіт на "ОУ" за №148 від 10.10.96.

4. В період жовтень-листопад 1996 року проведені експериментальні роботи в місцях примикання каскадів "ОУ" до стін блоків 3 та 4 на двох найбільших ($10,4 \text{ і } 2$ та $6,6 \text{ і } 2$)

щілинах, що там існують. За період проведення цих робіт (по 4 серії над кожним отвором) вперше в історії "ОУ" на його даху були використані потужні (1,5 тис. л³/добу) аспіраційні та імпакторні пристрої, з допомогою яких вивчалися:

4.1. Повітряні потоки через ці отвори, їх об'єми та напрям, залежність від метеорологічних умов.

4.2. Нуклідний склад та об'ємна концентрація радіоактивного аерозолію в повітряних потоках, що проходять безпосередньо через ці отвори, особливо тривалоіснуючих, таких, як Cs-137, Am-241, Sr-90, Pu-(239+240).

4.3. Розподіл тривалоіснуючих ізотопів на аерозольних частинках розмірами до 38 мкм (в п'яти піддіапазонах розмірів) та його залежність від метеорологічних умов і напрямку повітряних потоків через отвори "ОУ".

4.4. Масове навантаження на фільтри ФВУ та вплив "гарячих частинок" на значення об'ємної концентрації тривалоіснуючих ізотопів.

4.5. Проведено порівняння результатів, отриманих в п.4.2÷4.4, з результатами, отриманими в цей же період часу на контрольному полігоні в м.Пріп'ять.

4.6. Обраховано середній денний викид радіоактивних елементів на період проведення досліджень (пізня осінь).

5. На основі проведеної практичної роботи розроблено рекомендації щодо вдосконалення засобів пробовідбору з оглядом на специфіку проведення експерименту в умовах жорстких радіаційних полів та специфіки місцезнаходження отворів та щілин на "ОУ".

В 1996 році вдалося вивчити викиди тільки з 10% загальної площі всіх існуючих на цей час отворів. Оскільки це вивчення доцільно повторяти для різних пір року, необхідно продовжити ці роботи.



UA0000455

Експериментальне дослідження деяких структурних та фізичних властивостей лавоподібних паливовміщуючих матеріалів об'єкту "Укриття"

В.В.Гончар, О.В.Жидков

МНТЦ "Укриття" НАНУ, м.Чорнобиль

За більшістю оцінок, що існують, 80-100 тонн опроміненого палива об'єкту "Укриття" міститься у вигляді ядерної лави (лавоподібний паливовміщуючий матеріал-ЛПВМ), що потенційно являє собою визначальний чинник радіаційної небезпеки, зважаючи на її велику пілогенеруючу здатність та схильність до деградації з часом в умовах, що існують.

До теперішнього часу не існує кваліфікованого розуміння фізико-хімічних механізмів, що призводять до деградації ЛПВМ, та науково обгрунтованого прогнозу їх стану, що зумовлене недостатнім знанням їх основних фізичних характеристик та відсутністю систематичного вивчення явищ, що виникають в них під дією різних фізичних чинників.

З метою отримання вихідних даних для прогнозу стану ЛПВМ та подальшої розробки технологій вилучення їх з об'єкту "Укриття" на етапі його переведення в контрольований стан, на протязі 1995-1996 рр. був проведений ряд систематичних експериментальних досліджень з визначенням істотних фізичних характеристик ЛПВМ, параметрів їх взаємодії з водою та руйнування ЛПВР під дією різних чинників.

В ході виконання досліджень було вперше отримано дані про теплофізичні характеристики різних видів ЛПВМ (теплоємність, теплопровідність, теплове розширення), про їх вологомісткість та динаміку водопоглинання, про параметри змочування різними рідинами.

Сукупність отриманих результатів дозволила зробити деякі попередні висновки про структурні властивості ЛПВМ та про можливі чинники їх деградації.

Аналіз динаміки водопоглинання показує, що в ЛПВМ існують системи мікропор щонайменше двох істотно різних характерних розмірів, що зумовлює складну динаміку водопоглинання, притаманну ЛПВМ. Встановлено, що вологомісткість (доступна пористість) досягає 3-8% для різних видів ЛПВМ. Такі значення пористості характерні для багатьох

природних гірських порід, стійких до зовнішніх впливів, і, таким чином, не є самостійною причиною їх деградації.

Важливими факторами, що впливають на стан ЛПВМ в умовах ОУ і, в кінцевому рахунку спричиняють їх деградацію, є механічні напруження, що виникають, зокрема, через наявність градієнтів температур, зумовлених, з одного боку, відомими сезонними коливаннями температури, з іншого - тепловиділенням ОЯП, що має місце до цього часу. Конкретний внесок вказаних впливів визначається кількісними значеннями теплофізичних параметрів ЛПВМ, що приводить до виникнення помітних градієнтів температури, в поєднанні з високим коефіцієнтом теплового розширення і, відповідно, механічних напружень в ЛПВМ, в умовах впливу атмосфери і води ОУ є суттєвою причиною деградації ЛПВМ, що спостерігаються нині. Можливим додатковим механізмом руйнування ЛПВМ є доокислення ОЯП, що міститься в них, до вищих окислів, про що свідчать попередні результати дослідження процесів теплового розширення та руйнування ЛПВМ в контрольованих газових середовищах і вакуумі.

З метою виявлення можливості зондування ЛПВМ в радіочастотному діапазоні для діагностики їх скопичень і можливого цілеспрямованого впливу на їх стан, проведено дослідження їх діелектричних параметрів. Вперше отримано дані по кількісним значенням низькочастотної комплексної діелектричної проникності та її компонентів Re , Im для різних видів ЛПВМ. Показано принципову можливість здійснення контрольованого впливу на деякі параметри стану ЛПВМ (наприклад, їх температуру) з застосуванням для цієї мети високочастотного електромагнітного випромінювання.



UA0000456

Аналіз можливих змін підкритичності паливовмістких матеріалів в об'єкті "Укриття"

В.М.Герасько, В.М.Щербін

МНТЦ "Укриття" НАН України

З точки зору ядерної безпеки розглядається сучасний стан паливовмістких матеріалів (ПВМ) об'єкту "Укриття" з урахуванням можливої присутності в районі вузла розвіски в центральному залі 48 свіжих тепловиділяючих зборок (тобто, 5.5 т палива з 2% збагаченням по урану -235).

Приводяться дані про зростання щільності потоку нейтронів, яке мало місце у січні 1990 р. та в 1996 р. Обговорюються фактори, що можуть впливати на підкритичність, а також типові характеристики самопідтримуваної ланцюгової реакції (СЛР).

Проведені розрахунки ефективного коефіцієнту множення нейтронів (K_{eff}) показують, що для деяких достатньо реалістичних композицій K_{eff} може перевищувати одиницю (див. таблицю).

Показано, що тільки при певних значеннях співвідношення вода-уран, які змінюються від 20 до 40% в різних приміщеннях, можливий перехід ПВМ в ядерно-небезпечний стан.

Визначено перелік ядерно-небезпечних зон, до яких належать приміщення: 305/2, 304/3, 318/2, 210/7, 210/6, 207/4, 207/5, 210/8-10, перекриття (трубний накат),

Обговорюються можливі заходи радіологічного захисту персоналу у випадку виникнення СЛР.

Таблиця
Характеристики розмножуючих властивостей для різних композицій ПВМ

Приміщення	Композиція ПВМ	Частка води (від об'єму, що займає ПВМ) % об'єму	Кеф
305/2	1.5м ПВМ + 1.5м ДБ	35	1.01
305/2	1.5м ПВМ + 7.5% об'єму паливних таблеток + 75см ДБ	30	1.05
305/2	1.2м ПВМ + 12% об'єму ТВЕЛів + 75см ДБ	35	1.00
ЦЗ	гратка активної зони РВПК (технологічні канали в графітовій кладці)	35	1.19 (вигорання 1.2 Мвт*доб/кг урану)
ЦЗ	гратка тепловіділяючих зборок (ТВЗ) реактора РВПК в засипці з піску	30	1.03 (вигорання 0 Мвт*доб/кг урану)

ДБ - деструктований бетон



Вплив об'єкту "Укриття" на навколишнє середовище

О.О.Боровой, О.С.Євстратенко, О.П.Криніцин, І.А.Малюк, М.І.Павлюченко, І.Я.Сімановська,
І.П.Хоренко

Міжгалузевий науково-технічний центр "Укриття" НАНУ, Чорнобиль

Оцінка впливу виконана на базі експериментальних даних, одержаних Відділом радіаційного моніторингу ВЯіРБ МНТЦ "Укриття" за період 1989-1996 рр.

1. Оцінка впливу на повітряне середовище:

а) розглядаються результати вимірів активностей сорбційних планшетів, встановлених на легкій покрівлі ОУ над технологічними отворами. Верхня межа винесення за вказаний термін не перевищувала 20 мКи/міс. по сумі ізотопів Cs-134,137, Ce-144, Pu-238,239, 240, Am-241.

б) аналізується стан забруднення повітря промайданчика по даним, одержаним за допомогою аспіраційних установок, розташованих по периметру промайданчика. За період з 1990 по 1996 рік концентрація основних радіонуклідів не перевищувала ДКа.

2. Оцінка впливу на геологічне середовище:

а) подається радіометрична характеристика геологічного розрізу (четвертинні відклади до глибини 10 м) і насипних техногенних нашарувань (товщиною від 3 до 8 м) промайданчика, одержана за даними лабораторних аналізів керну і гама-каротажу свердловин. Максимальна МЕД на доаварійній поверхні досягає 3.5 Р/годин, а щільність забруднення ґрунту Cs-137 в окремих місцях досягає 9Е5 Ки/кв. км.

б) подаються дані, періодично виконуваного (2 рази в місяць), аналізу проб води з спостережних свердловин, обладнаних поблизу (10-140 м) ОУ. Середні значення вмісту Cs-137 в ґрунтовій воді не перевищують ДКб, Sr-90 досягають 7 ДКб, і тільки в свердловині 3-Г - вміст Sr-90 досягає 200 ДКб. Постійно відмічаються сезонні коливання забруднення ґрунтових вод, а також його зв'язок з кількістю атмосферних опадів.

3. Дослідження стану водних скопичень в приміщеннях ОУ:

а) розглядаються дані регулярних досліджень водних скопичень в приміщеннях 4-го аварійного блоку, які дозволили зробити низку обґрунтованих припущень щодо джерел

надходження води і шляхів міграції водних потоків, а також з'ясувати фазовий склад в "блочних" водах Рс, динаміку у часі питомої активності Sr-90, Cs-137 та U і хімічного складу води.

б) подана інформація про початок робіт по запуску і спостереженню проходження індикатора (трасера) по водних потоках в ОУ.

Висновок.

На даний час радіаційний вплив ОУ на навколишнє середовище значно менший, ніж у перші 3 роки після аварії.

Проте деяку турботу викликають зафіксовані процеси деградації ПВМ і вилуження U з паливної матриці. Це приводить до періодичних значних підвищень його концентрації в водних скопиченнях 4-го блоку, що у найближчі роки може привести до суттєвого підвищення ступеню радіаційної та ядерної небезпеки ОУ.



UA0000458

Дослідження вмісту важких металів у воді об'єкту "Укриття"

В.М.Герасько, О.Л.Стріхар, В.М.Щербін

Міжгалузевий науково-технічний центр (МНТЦ) "Укриття" НАН України.

Вивчення вмісту важких металів, також і урану, у воді об'єкту "Укриття" (ОУ) є важливим завданням в системі досліджень спрямованих на приведення ОУ в контрольований стан. Це обумовлено тим, що вода, яка міститься в ОУ є джерелом підвищення ядерної і радіаційної небезпеки тому, що вона - руйнує паливо-вміщуючі матеріали (ПВМ), розчиняє матеріали, що діляться та сприяє неконтрольованому переміщенню цих матеріалів, сприяє неконтрольованому виносу радіонуклідів у ґрунтові води, збільшує швидкість утворення дрібнодисперсної фракції ПВМ.

Виходячи з цього впроваджена методика дослідження вмісту важких металів у воді ОУ, що дозволяє досконаліше розуміти фізико-хімічні процеси, які відбуваються при контакті ПВМ з водою.

Розроблена методика дозволяє також провадити вивчення процесів водопереміщення в ОУ із застосуванням трасерів.

За цією методикою проводиться систематичний аналіз проб води, які відбираються в різних приміщеннях ОУ. Ведеться накопичення і обробка отриманих результатів, як за ознакою місця відбору проби, так і зміною їх в часі.

Ці дослідження є складовою частиною роботи по отриманню вихідних даних для оцінки впливу водних мас ОУ на ядерну та радіаційну безпеку при проведенні проектних робіт по очистці ОУ від рідких радіоактивних відходів.



UA0000459

Дослідження методів очищення рідких радіоактивних відходів об'єкту "Укриття" від радіонуклідів та трансуранових елементів

В.М.Герасько, О.Л.Стріхар, В.М.Щербін

Міжгалузевий науково-технічний центр (МНТЦ) "Укриття" НАН України.

Вода, що знаходиться в об'єкті "Укриття" (ОУ), розчиняє матеріали що діляться і сприяє їх неконтрольованому переміщенню, що може привести до ядерної та радіаційної небезпеки ОУ. З цієї причини виникла необхідність очищення рідких радіоактивних відходів (РРВ) від урану та трансуранових елементів.

Вода об'єкту "Укриття" з приводу розробки методів її очищення є неординарним середовищем за своїм складом. В цій воді спостерігаються аномально великі концентрації

радіонуклідів та трансуранових елементів (вміст урану до 50 мкг/дм^3 , сумарна активність плутонію до 1000 Бк/дм^3 , сумарна активність гамма-випромінюючих радіонуклідів до 10^8 Бк/дм^3). До того в воді висока концентрація розчинених солей, а також ПАР, що є компонентами пилоподавляючих розчинів.

Все це накладає певні додаткові ускладнення при розробці методів очистки цих РРВ.

З метою розробки методики очищення води ОУ від трансуранових елементів в МНТЦ “Укриття” НАН України проводились дослідження методів очищення РРВ.

В межах цих досліджень було виготовлено дві лабораторні установки, що передбачали застосування різних сорбційних матеріалів.

В одній установці використовується сорбент - модифікований лігнін, в другій - модифікований кліноптілоліт та іонообмінні смоли.

Установки пройшли випробовування в умовах ОУ.

Ціль випробовувань - 1) визначення можливості вибіркової та ефективної очистки РРВ з ОУ від трансуранових елементів; 2) систематизація та аналіз отриманих під час випробувань результатів для використання при розробці технологічного процесу очищення РРВ ОУ.

Для випробувань були використані три партії води, що відрізнялись своїми параметрами, з різних приміщень ОУ.

Ефективність процесу очищення оцінювалась за результатами радіохімічних аналізів, що проводились на всіх стадіях очистки.

Результати випробувань показали високу ефективність застосованих у установках методів очистки РРВ. При випробуваннях отримані такі результати: вміст урану в воді знижено від $\sim 15000 \text{ мкг/л}$ до $\sim 10 \text{ мкг/л}$, сумарна активність плутонію знижено від $\sim 500 \text{ Бк/л}$ до $\sim 10 \text{ Бк/л}$, активність ізотопу Sr^{90} знижено від $\sim 5.0 \cdot 10^5 \text{ Бк/л}$ до $\sim 1 \cdot 10^2 \text{ Бк/л}$, а також активність гамма-випромінюючих радіонуклідів знижено від $\sim 5 \cdot 10^7 \text{ Бк/л}$ до $\sim 5 \cdot 10^2 \text{ Бк/л}$.

Методи очистки дозволяють отримувати невеликий об'єм відходів ($\sim 2\%$ від вихідного), класифікованих, як тверді радіоактивні відходи.

Проведені дослідження дозволяють рекомендувати випробувані методи до практичного застосування при очищенні РРВ ОУ.



UA0000460

Забруднення ґрунтових вод у районі об'єкту “Укриття” та проммайданчика Чорнобильської АЕС

С.П.Джепо, О.С.Скальський, Д.О.Бугай, Ю.І.Кубко

Інститут геологічних наук Національної Академії Наук України

Загальні відомості. Зруйнований четвертий блок Чорнобильської АЕС й прилегла територія вміщає найбільшу частину радіонуклідів у зоні відчуження. Згідно з оцінками Інституту ядерних досліджень ім. Курчатова навколо зруйнованого реактору знаходиться біля 96% з 192 т ядерного палива, яке було введено у реактор до початку аварії. Приблизно 0,3% палива розповсюджено по проммайданчику ЧАЕС, залишок (біля 3-4%) палива перенесений на більшу відстань від реактору. Міжгалузевий науково-технічний центр “Укриття” оцінює кількість палива в межах “Укриття” у кількості $130 \pm 50 \text{ т}$.

Чорнобильська АЕС розташована на першій терасі р. Прип'ять, яка складається з алювіальних відкладів мілко- та середньозернистого піску. Ґрунтові води залягають на глибині біля 5 м від поверхні землі. Коефіцієнти фільтрації водонасичених відкладів змінюються від 2 до 15 м за добу при середньому значенні 10 м/доба. Гідравлічні градієнти оцінюються у межах 0,0008 - 0,0012. Ґрунтові води з району ЧАЕС розвантажуються у районі оз. Азбучин, приблизно на відстані 1,5 км від четвертого блоку. Головними джерелами поповнення ґрунтових вод є водойма-охолоджувач, технологічні води ЧАЕС та атмосферні опади, які забезпечують інфільтраційне живлення у розмірі 100-200 мм/рік.

Система моніторингу. Спостережна система ЧАЕС має 28 свердловин для відбору проб води та 62 свердловини для замірів рівня ґрунтових вод. Свердловини для відбору проб води обладнані фільтрами довжиною 1 м, які занурені під рівень ґрунтових вод. За

нашою допомогою на ЧАЕС вперше був виконаний за єдиною методикою (з обов'язковим заміром рівня та попереднім прокачуванням до стабілізації рН і Eh) відбір проб ґрунтових вод з усіх свердловин системи моніторингу ЧАЕС.

Результати досліджень. Згідно з результатами аналізів, ґрунтові води забруднені ^{90}Sr і ^{137}Cs повсюдно. Найбільші концентрації спостерігаються біля об'єкту "Укриття". Середні значення концентрації ^{90}Sr мають значення 5-10 Бк/л, при максимальному значенні - 3600 Бк/л. При максимальній концентрації ^{137}Cs у ґрунтовій воді 200 Бк/л, середні значення спостерігаються у межах 2 - 5 Бк/л. Вказані концентрації ^{90}Sr і ^{137}Cs притаманні ґрунтовій воді на глибині біля 7 м від їхнього рівня. Завдяки тому, що джерело радіонуклідів розташовано на поверхні землі, ми очікуємо набагато більші концентрації у верхньому шарі ґрунтових вод.

Загальна мінералізація ґрунтових змінюється у межах 100 - 800 г/л при середньому значенні біля 200 г/л. Максимальна мінералізація знайдена також біля об'єкту "Укриття". Концентрації токсичних металів у ґрунтовій воді перевищують припустимі для свинцю у 2 - 3 рази, для нікелю у 8 разів, марганцю - 13 разів, заліза 50 - 100 разів.

Оцінки міграції ^{90}Sr . Оцінки міграції ^{90}Sr були виконані за допомогою програми PAGAN (Performance Assessment Groundwater Analysis of low-level Nuclear waste), розробленої у Сандийській Національній Лабораторії (USA). Для розрахунків було припущено, що на площі $0,25 \text{ км}^2$ вміщується 1600 Кі ^{90}Sr , який залучено у паливні частки. За результатами розрахунків ^{90}Sr з промйайданчика ЧАЕС через 100 років досягне області розвантаження з максимальним виносом 1 Кі за рік.

Висновки. У районі "Укриття" та промйайданчика ЧАЕС має місце суттєве забруднення ґрунтових вод. Цей фактор повинен бути врахований при виводі з експлуатації станції та перетворенні об'єкту "Укриття" у екологічно безпечну систему. Приоритетною задачею на сьогодні є створення сучасної системи моніторингу підземних вод, причому спостереження повинні виконуватися за допомогою багаторівневих свердловин. Програма відбору проб повинна бути розширена та включати вимірювання не тільки радіоактивних забруднювачів, але також небезпечних хімічних елементів та речовин.



UA0000461

Застосування піної технології в умовах об'єкту "Укриття"

В.М.Галагуз, Т.В.Коренькова, О.Е.Меленевський, В.М.Слободян

МНТЦ "Укриття" НАН України

Один із напрямків підвищення рівня радіаційної і екологічної безпеки об'єкту "Укриття" (ОУ) пов'язаний із застосуванням технологій, спрямованих на запобігання утворенню і розповсюдженню радіоактивного пилу. Ефективним засобом вирішення цього завдання є використання дезактивуючих піл, які здатні забезпечити:

- фіксацію поверхневих радіоактивних забруднень приміщень і обладнання за рахунок утворення на них локалізуючих плівок із висихаючої піни;
- зниження аерозольної активності повітря за рахунок поглинання радіоактивного пилу матеріалом піни, що заповнює об'єм в місцях утворення великої кількості цього пилу;
- значне просочення у глибину поверхневих шарів матеріалу, на якому осідає рідина з піни, в процесі її поступового руйнування;
- застосування піни з оптимально підібраним співвідношенням піноутворюючого розчину і повітря в ній створює умови, за яких майже не будуть виникати рідкі радіоактивні відходи.

У рамках господарського договору з ВО ЧАЕС отримані такі результати:

- розроблені, випробувані та підготовлені до практичного використання базові піноутворюючі рецептури на основі омиленого талового леку (ОТП) з домішками комплексують та нейтронопоглинаючих речовин. Значною перевагою запропонованої рецептури є низька ціна, налагоджене виробництво ОТП в Україні (ОТП є відходом лісохімічної промисловості), його цілковита екологічна безпека та проста процедура приготування піноутворюючого розчину;

- розроблена, виготовлена та випробувана на стенді експериментальна піногенеруюча установка, яка завдяки своїй модульній структурі дає можливість отримувати піни з широким діапазоном експлуатаційних характеристик;

- розроблено проект технології застосування піни в умовах ОУ.

У 1997р. буде виготовлена мобільна піногенеруюча установка для локального придушення пилу, а також розроблена технологія використання піни в дистанційно-керованих агрегатах.

Другий напрямок застосування пінної технології на ОУ пов'язаний з намаганням створити додатковий захисний бар'єр навколо деградуючих лавових паливовмістких мас (ЛПВМ). Відомо, що головним чинником цієї деградації виступає вода. Велика потужність іонізуючого випромінювання біля поверхні ЛПВМ і, особливо, суттєвий внесок до неї густоіонізуючої складової за рахунок короткопробіжних альфа-часток, не дозволяє тут використати плівки із недостатньо радіаційно стійкого ОТП. Проведені спільно з ІХВМС НАН України дослідження показали, що вдалим для цього призначення є органо-мінеральні сполуки на основі ізоціанатвміщуючих з'єднань і рідкого скла. Головні складові їх виробляють в Україні. Встановлено, що існує велика ступінь адгезії цих матеріалів до основи, подібної ЛПВМ і здатність формування з них тонкого шару з гідрофобною поверхнею. Розроблена технологія утворення деякими органо-мінеральними сполуками з повітрям високооб'ємної піни. Нами показано, що на відміну від традиційно використовуваних для створення локалізуючих захисних покриттів полімерних плівок, потребуючих для свого застосування спеціальної підготовки поверхні із звільненням її від пилу, шар осідаючої піни із цих органо-мінеральних сполук здатний фіксувати пил, формуючи при цьому герметичне покриття. Тому у 1997 р. у рамках тематичного плану МНТЦ планується дослідження якості утворюваних захисних покриттів в умовах ОУ і розробка технології дистанційного нанесення на ЛПВМ відповідних пін.



UA0000462

Значення та оцінка очікуваних доз внутрішнього опромінення при інгаляційному надходженні для робіт в об'єкті "Укриття"

О.О.Бондаренко, В.С.Рєпін, В.Б.Берковський, Н.Ю.Новак, Ю.М.Онищук, С.Ю.Нечаєв,
Б.Б.Арясов, Є.Полковниченко

НДІ радіаційного захисту АТН України

Внутрішнє опромінення персоналу ОУ формується, головним чином, інгаляцією альфа- та бета-випромінюючих радіоаерозолів. Завдяки жорстким організаційним та захисним заходам прямий пероральний шлях надходження може бути практично виключений.

Аналіз даних об'єктивного контролю радіаційного стану всередині ОУ та оперативного дозиметричного контролю дозволяє зробити висновок про недооцінку ролі бета- та альфа-випромінюючих ізотопів в формуванні доз внутрішнього опромінення. Крім цього, аналіз міжнародних проектів по перетворенню об'єкту "Укриття" в екологічно безпечну систему показує, що дози внутрішнього опромінення взагалі не брались до обліку при оцінці необхідних берозатрат.

Відповідно до звіту про проведені роботи на ОУ за 1995 р., достовірні вимірювання вмісту в організмі працівників ізотопів плутонію відсутні. Вимірювання вмісту стронцію-90 не згадуються. Таким чином, отримання достовірної інформації про вміст плутонію, америцію та стронцію потребує розвитку та упровадження спеціальних апаратних та розрахункових засобів.

Оцінка очікуваних доз внутрішнього опромінення при інгаляційному надходженні для робіт в об'єкті "Укриття" показує, що найбільш значущими радіонуклідами в порядку зменшення є ^{241}Am , ^{90}Sr , ^{240}Pu , ^{238}Pu , ^{239}Pu . Причому доза від ^{137}Cs становить 0.5% від повної дози внутрішнього опромінення, тому нею можна знехтувати.



Розробка елементів цифрової стереофотограмметричної технології трьохвимірного картування приміщень об'єкту "Укриття"

М.В.Григоренко, Б.О.Михалевич, В.М.Герасько*, О.М.Ненахов*, В.М.Щербін*

Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України, *МНТЦ "Укриття" НАН України

Доповідь присвячена розробці цифрової стереофотограмметричної технології тривимірного картування приміщень об'єкту "Укриття", що розпочата Інститутом кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України спільно з МНТЦ "Укриття" НАН України. Розробка і впровадження цієї технології необхідні, в першу чергу, для створення та поновлення цифрових графічних тривимірних карт післяаварійного стану приміщень об'єкту "Укриття" з метою тренування персоналу, планування та проведення робіт по ліквідації наслідків аварії.

Створювана технологія має на меті реалізувати процеси побудови цифрових тривимірних карт та моделей внутрішніх приміщень за матеріалами багаторазових стереозйомок, що мають проводитися з використанням неспеціалізованих фото- та відеокамер. Використання цієї технології дозволить скоротити час та вартість вимірювальних робіт, що виконуються в екстремальних радіаційних умовах, виконувати більшу частину робіт у "чистих" камеральних умовах, отримувати результати вимірювання просторового рельєфу та положення окремих об'єктів з високою швидкістю та достатньою точністю, створювати цифрові тривимірні карти і моделі та передавати ці дані до САПР.

Запропонована технологія частково ґрунтується на оригінальних результатах ІК НАНУ у галузі автоматичного відтворення просторового рельєфу за стереопарами знімків та цифрової стереофотограмметрії. До її основних особливостей належить цифрова стереофотограмметрична побудова тривимірних моделей закритих приміщень при обмеженому об'ємі даних, що можуть бути використані для калібрування та орієнтування знімальної апаратури, використання неспеціалізованих фотокамер для проведення фотограмметричних зйомок, виконання всіх операцій по обробці та вимірюванню знімків на базі персональних комп'ютерів, об'єднання в єдиному технологічному процесі інтерактивного та автоматичного відтворення рельєфу та обчислень просторового положення окремих об'єктів приміщень.

Технологія базується на таких операціях як вибір та камеральна калібровка знімальної апаратури, розробка планування та проведення стереозйомок, отримання та цифрування фотознімків, орієнтування цифрових знімків, приведення цифрових стереопар до базисної геометрії, просторова фототріангуляція та побудова єдиної фотограмметричної моделі, отримання за цифровою стереопарою координат об'єктів, побудова цифрової карти приміщення в інтерактивному режимі з можливістю автоматичного відтворення рельєфу на окремих ділянках, діалогове складання та редагування цифрової карти та формування цифрової тривимірної графічної моделі приміщення.

Особливості об'єкту "Укриття" (високий рівень радіації, складний рельєф, обмежені прохід та огляд, слабка забезпеченість опорними даними) вимагають суттєвої адаптації відомої методики зйомок з умовно горизонтальним базисом (оптичні осі камер паралельні), а також розробки спеціальної методики зйомки з умовно вертикальним базисом (оптичні осі камер на одній осі).

Роботи по складанню карт приміщень можуть виконуватися як за чорно-білими, так і за кольоровими зображеннями. Використання кольорових зображень дозволяє значно підвищити швидкість та якість виконуваних робіт за рахунок того, що кольорові зображення значно краще ніж чорно-білі сприймаються та інтерпретуються оператором.

Робочою платформою для використання даної технології є IBM-сумісний персональний комп'ютер з процесором типу 486/Pentium, що працює в 32-х розрядній графічній операційній системі Windows-95/ Windows-NT, оснащений високоякісною графічною системою і стереоскопом.

*Розробка системи обробки та аналізу контрольованих параметрів об'єкту "Укриття"*

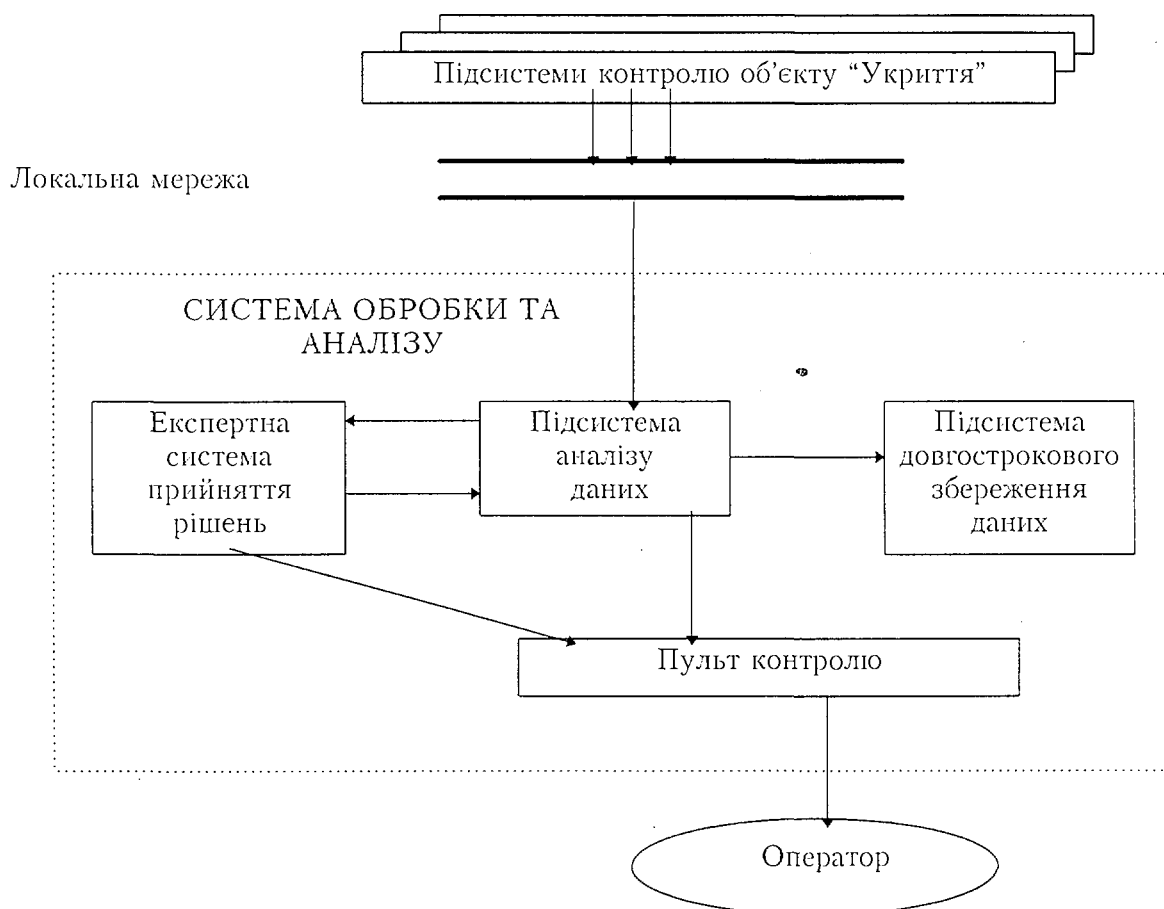
В.М.Герасько, Т.А.Кравчук, О.М.Ненахов, В.М.Щербін

МНТЦ "Укриття" НАН України

Проведено аналіз аварійних ситуацій, які можуть виникнути на об'єкті. Визначено об'єм контролю для забезпечення радіологічного захисту персоналу та проведення аналізу стану об'єкта "Укриття" в цілому.

Розроблено математично-логічні схеми проведення аналізу по прийняттю рішень та запровадженню протиаварійних дій в кризових ситуаціях. Експертна система працює, як у режимі безпосередньої візуалізації динаміки стану підсистем контролю, так і в режимі автоматичного накопичення інформації. Системою передбачено довгострокове зберігання інформації про стан контрольованих параметрів об'єкту "Укриття", та розроблено комплекс технічних засобів зберігання даних.

Розроблена структура системи представлення на мал.1.



Мал.1

Розроблено пульт контролю, який за допомогою візуалізації та мовного зв'язку дозволяє оператору оцінювати ситуацію, що відбувається на об'єкті "Укриття".

Розробка виконана на базі IBM-сумісних персональних комп'ютерів з процесором типу ix86/Pentium, що працює в операційній системі Windows, Windows-NT, оснащений високоякісною графічною і аудіо системами.



UA0000465

**Розробка технічних пропозицій з засобів контролю стану будівельних конструкцій
об'єкту "Укриття"**

В.М.Герасько, В.О.Матура, Ю.Г.Жуковський, В.М.Щербін

МНТЦ "Укриття" НАН України

Об'єктом діагностування прийняті одні з головних несучих елементів об'єкту "Укриття":

- місця спирання балок Б1 та Б2 на західну стіну по вісі 50;
- місця спирання балок Б1 та Б2 на вентиляційні шахти.

Параметрами діагностування є кутові переміщення опорних ділянок несучих балок.

Виконані стендові та натурні випробування вимірювачів кутових переміщень (ВКП) ИУП-2 будівельних конструкцій на основі акселерометрів ДА-11. Підтверджено співпадання результатів, отриманих від стандартних серійних вимірювальних засобів і випробуваного ВКП.

В процесі пошукових робіт встановлена можливість, на відміну від раніше встановленої апаратури, одночасного проведення вимірювань статичних і динамічних (лінійних прискорювань) параметрів будівельних конструкцій одним датчиком. Встановлена раніше на об'єкті "Укриття" апаратура таку можливість не забезпечувала.

Під час натурних випробувань в умовах об'єкту "Укриття" на основних несучих будівельних конструкціях зареєстровані відхилення опор балок в результаті температурних розширень сталевих конструкцій покрівлі при зміні пори року (зима - літо). Виконані сумісні вимірювання динамічних параметрів основних несучих будівельних конструкцій в точках по вісям 50Ж та 44П вимірювачами кутових переміщень ИУП-2 на базі акселерометрів ДА-11 та сейсмоприймачами СК-1П системи вібродіагностики.

Отримані статичні параметри кутового положення несучих конструкцій у вказаних точках, а також спектри лінійних та кутових вібропереміщень.

Проведено співвідношення спектрів вібропереміщень отриманих двома способами (за допомогою ИУП-2 та СК-1П). Отримано співпадання піків на частотах 2,4; 8,3; 16,1 Гц, що відповідає частотам власних і вимушених коливань будівельних конструкцій в точках контролю.

На основі виконаних робіт розроблені технічні пропозиції щодо створення системи контролю стану будівельних конструкцій об'єкту "Укриття".



UA0000466

Лавоутворені паливовміщуючі маси 4-го блоку Чорнобильської АЕС

Е.М.Пазухін

Міжгалузевий науково-технічний центр "Укриття" НАНУ, Чорнобиль

1. Виявлено місцезнаходження, генезис і шляхи розповсюдження лавоутворених паливовміщуючих мас (ЛПВМ) в 4-му блоці ЧАЕС.

2. Створена класифікація ЛПВМ, вивчені їх фізико-хімічні властивості як на мікроскопічному так і на макрорівні.

3. Оцінена кількість палива в ЛПВМ і запропонований сценарій їх утворення.

4. На основі вивчення коефіцієнтів фракціонування Sr-90 і Cs-137 оцінено час проходження вибухового процесу руйнування активної зони реактора та температури цього впливу. Одержані дані добре співпадають запропонованому сценарію.

5. Розглянута ефективність засипки шахти реактора 4-го енергоблоку під час аварії 26 квітня 1986 року і засвідчено, що основним матеріалом шихти при утворенні ЛПВМ могли бути тільки будівельні конструкції які обвалились, але не матеріали засипки.

6. Висвітлено що основною можливою причиною зруйнування 4-го блоку ЧАЕС під час аварії 26.04.86 р. був вибух повітряно-водневої суміші, утвореної внаслідок пароцирконієвої реакції в активній зоні реактору.

7. Підкреслюється, що на сьогодні, тобто через 10 років після аварії, ми так і не знаємо де знаходиться приблизно половина ядерного палива, початково завантаженого в реактор 4-го енергоблоку, тому вкрай необхідно продовжувати дослідження місцезнаходження ЛПВМ в 4-му блоці ЧАЕС.



UA0000467

Підсистема аварійної сигналізації про виникнення самопідтримуючої ланцюгової реакції в об'єкті "Укриття". Склад та принцип побудови

В.М.Герасько, О.А.Кучмагра, В.М.Щербін

МНТЦ "Укриття" НАН України

Підсистема основана на реєстрації перевищення установлених порогів вимірюваної щільності потоку нейтронів і спроектована за трьохрівневим принципом. Для зменшення можливості помилкового спрацювання та видачі аварійного сигналу в місцях контролю розташовані блоки детекторів з двома незалежними датчиками на основі іонізаційних камер поділу типу КНТ 31-1, які дозволяють проводити вимірювання як щільності потоку нейтронів так і потужності експозиційної дози. Після попереднього підсилення та проходження кабельних ліній зв'язку, сигнал з блоків детекторів поступає в комплекс технічних засобів де фільтрується, нормується за амплітудою, порівнюється з установленими порогамі і архівується. На мнемонічному табло відображається кількість перелічених імпульсів у вимірювальному каналі за час експозиції, який дорівнює 10-ти секундам.

З метою підвищення можливості безвідмовної роботи підсистеми було застосовано мажоритарне резервування процесорно - лічильного пристрою за принципом "два з трьох".

За кожний час експозиції (10 с) проводиться аналіз робочого стану вимірювального каналу, який автоматично відключається якщо він несправний.

Стан вимірювальних каналів в одиницях фізичних величин відображається на моніторі.

В місцях розташування блоків детекторів провадиться вимірювання температури оточуючого середовища.

За необхідністю, може бути збільшена кількість інформаційно-вимірювальних каналів, а інформація може бути передана у технічні засоби вищого рівня.

Підсистема складається з :

1. Блоків детекторів гамма-нейтронного випромінювання (перший рівень).
2. Апаратного комплексу первісних перетворювачів (другий рівень).
3. Апаратного комплексу збору та обробки сигналів, комплексу сигналізації та попередження, інформаційного комплексу системи контролю, комплексу контролю температурних параметрів (третій рівень).

Технічні дані:

1. Кількість інформаційно-вимірювальних каналів	
а) щільності потоку нейтронів	16
б) потужності експозиційної дози	16
в) температури	24
2. Діапазон вимірювання щільності потоку нейтронів, н/см ² *с	від 10 до 10 ⁴
3. Діапазон вимірювання потужності експозиційної дози, Р/ч	від 50 до 10 ⁴
4. Чутливість до нейтронного потоку. см ² /н	0.07±0.03
5. Чутливість до гама-випромінювання, Р ⁻¹ *година*Гц	0.18±0.03
6. Режим роботи	24 години на добу



UA0000468

Проблеми надійності і стабілізації об'єкту "Укриття"

М.В.Сидоренко, А.М.Лісеній

Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій

Надійність будівельних конструкцій "Укриття" стосовно задач стабілізації об'єкту визначалась на підставі натурних обстежень і розрахунково-експериментальних досліджень. Ключовою проблемою для оцінки надійності є прийнятий рівень розрахункових навантажень. Конструкції об'єкту були запроектовані на навантаження, передбачені СНиП по проектуванню промислових будівель і не розраховані на навантаження, регламентовані діючими зараз нормами проектування споруд атомної енергетики.

На першому етапі робіт, які виконував НДІБК на об'єкті, надійність визначалась відносно тих вимог, які були закладені в проект. Була встановлена недостатня надійність деяких конструкцій і в 1994 році виконано посилення зони опирання балок Б1 і Б2 по вісям 50/Ж, а також консольної ділянки південної балки Б1.

На наступному етапі робіт оцінка надійності конструкцій проводилась з точки зору вимог норм проектування в атомній енергетиці (ПиН АЕ 5.6 та ін.). Було встановлено, що багато важливих конструкцій не відповідають цим вимогам і для їхньої стабілізації необхідне проведення значного обсягу робіт щодо підсилення. Реалізація всього комплексу таких робіт вимагає понесення великих (практично неприйнятних) дозових навантажень.

Тому в 1996 році виконано комплекс досліджень, спрямованих на зменшення колективної дози, необхідної для стабілізації конструкцій. Проведено обґрунтування раціональних (зменшених) рівнів розрахункових навантажень, які є оптимальними при заданій тривалості експлуатації об'єкту в стабілізованому стані.

Другим напрямком вирішення проблеми колективної дози є розробка (вдосконалення) радіаційнозахищених технологій виконання робіт. Виконано аналіз і обґрунтовано раціональний рівень укрупнення залізобетонних та металевих конструкцій.

В результаті підготовлено проект доповнень до норм стосовно стабілізації об'єкту "Укриття". Визначено новий (скорочений) перелік критичних зон і запропоновані конструктивні заходи (концепції) їх стабілізації. За попередніми даними, розрахованими на підставі укрупнених норм трудозатрат, запропонований підхід дозволяє значно (практично на порядок) зменшити колективну дозу.

Проте проблема зменшення колективної дози залишається актуальною і надалі. Передбачається також проведення досліджень щодо будівельного забезпечення розроблюваних технологій вилучення ядерно-небезпечних матеріалів. Від успіху реалізації цих заходів залежить подальша доля об'єкту. Потрібно вже зараз аналізувати сценарії проведення стабілізації і передбачати заходи післястабілізаційного періоду.



UA0000469

Проблеми ядерної і радіаційної безпеки об'єкту "Укриття"

О.О.Боровой

Міжгалузевий науково-технічний центр "Укриття" НАНУ, Чорнобиль

Ядерне паливо, що залишилось всередині об'єкту "Укриття", являє собою декілька різновидів небезпеки - ядерну, теплову і радіаційну. У виступі висвітлюються основні результати вивчення просторового розподілу ядерного палива усередині об'єкту "Укриття" і його фізико-хімічні форми. На основі аналізу експериментальних даних, одержаних декількома фізико-хімічними методами, виконана оцінка кількості відпрацьованого ядерного палива, яке в результаті аварії потрапило в різні приміщення об'єкту "Укриття" та на його проммайданчик. Особлива увага приділяється питанню ядерної небезпеки об'єкту "Укриття".

В перших виконаних експериментах було показано, що коефіцієнт розмноження нейтронів в лавових паливовміщуючих масах (ЛПВМ) складає менше 0.4 (пасивні методи) і менше 0.7 (активні методи). Розрахункові методи підтвердили, що у відсутності води

ЛТВМ глибоко підкріпичні. Однак внаслідок розвитку в об'єкті "Укриття" ряду негативних фізико-хімічних процесів ступінь його ядерної небезпеки об'єктивно збільшується з часом. Даються наслідки можливого ядерного інциденту в об'єкті "Укриття" для персоналу і населення.

Вся сукупність одержаних даних про ядерне паливо ОУ примушує визнати його ядерно-небезпечним об'єктом.

Приводяться оцінки імовірності і наслідків радіаційних аварій на об'єкті "Укриття", що можуть статися в разі пожеж, обрушень покрівлі, землетрусу, урагану, та інших зовнішніх факторів. Показано, що опромінення персоналу на промайданчику ЧАЕС, в цьому разі, може досягати декількох сот річних норм по альфа-активним радіонуклідам упродовж 20-30 хвилин.

Висвітлюються основні напрямки у стратегії перетворення об'єкту "Укриття" в безпечну систему.

Обґрунтовується необхідність проведення в найближчі роки фізичної стабілізації його стану як одного з етапів підготовчої стадії до його перетворення в ядерно та радіаційно безпечний об'єкт.



UA0000470

Оцінка впливу об'єкту "Укриття" на стан радіоактивного забруднення навколишнього середовища засобами математичного моделювання з використанням ГІС

Є.К.Гаргер*, Т.Д.Лев*, Ю.В.Стефанишин*, М.М.Талерко, О.Г.Тищенко*

*Інститут радіоекології УААН, Київ, УкрЦРМ

Проведені оцінки застосування комплексу чисельних моделей для розрахунку вкладу викидів з "ОУ" до загальної величини об'ємної концентрації радіонуклідів в повітрі та до осідання на підстилаючу поверхню. Програмний комплекс включає: локальну модель розрахунку переносу та розсіювання радіоактивних речовин для оцінок на відстані до 30км від джерела забруднення і мезометеорологічну модель розрахунку для оцінки забрудненості за межами ближньої зони ЧАЕС.

Метеорологічне забезпечення моделей переносу виконане з використанням архівної стандартної метео- і аеросиноптичної інформації Держкомгідромету України. Вхідними даними для моделей є статистично оброблені дані вітру за класами стійкості атмосфери для локальної моделі та термодинамічні характеристики нижнього шару атмосфери з напрямком повітряного потоку для регіональної моделі. Джерело забруднення "ОУ" моделюється як стаціонарне з заданою потужністю викиду, діаметром і густиною частинок, швидкістю сухого осідання та ефективною висотою джерела. Як вхідні дані про потужність викиду з "ОУ" використовувались дані звіту МНТЦ "Укриття" за 1995 р.

Попередня оцінка впливу "ОУ" на навколишню територію була проведена з використанням локальної моделі за кліматичними даними п. Чорнобиль за післяаварійний період. Розрахунок за кліматичними даними показує, що діапазон середньорічних значень об'ємних концентрацій ^{137}Cs в повітрі лежить в межах 10^{-5} - 10^{-6} Бк/м³. Розподіл по території, наведений на географічній карті показує, що у відповідності з розою вітрів на найбільший вплив наражаються території, розташовані на схід від "ОУ".

По регіональній моделі переносу була проведена оцінка впливу "ОУ" на територію за межами ближньої зони ЧАЕС для найбільш типових синоптичних ситуацій: "застою" та "виносу" і змодельована екстремальна ситуація "застою" за літній період.

Моделльні дані, інтегровані до ГІС MapInfo, були відповідним чином оброблені для подання на географічній карті і був проведений геоінформаційний аналіз отриманих результатів із побудовою тематичних карт та виділенням класів забруднення по території впливу. Засобами ГІС були виділені найбільш забруднені території, побудовані буферні зони і визначені площі виділених територій та відстані від джерела забруднення до максимально забруднених районів. Тематичні карти і табличні результати виявляють залежність переносу та розподілу забруднюючих речовин від типу синоптичної ситуації. При ситуації "застою" на найбільше забруднення наражаються території, розташовані поблизу "ОУ". Отримані

результати мають попередній характер і наступне проведення чисельних розрахунків на оперативних даних радіозондування та об'єктивного аналізу Держкомгідромету, із використанням моделі джерела забруднення, що побудована на нових експериментальних даних, дозволить отримати більш точні результати по просторовому розподілу забруднення від "ОУ" в рамках інтегрованої інформаційної системи що розробляється, із виділенням районів і територій (населених пунктів) найбільшого забруднення для прийняття майбутніх оцінок і рішень.



UA0000471

Сімейство дистанційно-керованих самохідних агрегатів багатоцільового призначення для проведення робіт в об'єкті "Укриття"

О.О.Боровой, О.І.Іванов, Ю.А.Мищенко, І.М.Хорін

Міжгалузевий науково-технічний центр "Укриття" НАНУ, Чорнобиль

Етап послідовного вивчення становища аварійного 4-го блоку (об'єкт "Укриття", "ОУ") з допомогою дистанційно-керованих самохідних агрегатів (ДКСА) практично почався на початку 1988 року. За період часу з 1988 року по 1997 рік співробітниками Комплексної експедиції, а потім МНТЦ "Укриття", було розроблено, виготовлено, випробувано і останнім часом введено в експлуатацію сімейство дистанційних агрегатів різного функціонального призначення:

- ДКСА пилоподавлення;
- розвідувальних комплексів з допомогою яких можливо виконувати роботи по відбору проб "гарячих" частинок з повітря, проведення відео-зйомок, здійснювати контроль стану конструкцій і обладнання, відбирати проби ПВМ (паливо-вміщуючих мас), в тому числі через шар післяаварійного "свіжого" бетону, а також проводити дозиметричні виміри в приміщеннях об'єкту "Укриття";

- агрегатів підготовчо-демонтажних робіт, які складаються з ДКСА з електро-механічним різакон, грейферного навантажувача сипучих матеріалів, багатофункціонального агрегата-транспортувача фрагментів ПВМ і конструкцій.

В 1996 році для відпрацювання технологій демонтажу конструкцій в нижніх приміщеннях блоку виготовлений і пройшов випробовування агрегат-навантажувач фрагментів труб великого діаметру.

Вищезгадані ДКСА відносяться до класу легких діагностичних систем і застосовуються, в основному, для науково-дослідницьких цілей і початкового відпрацювання технологій поводження з ПВМ і РАВ (радіоактивними відходами).

В минулому році надійшов на випробовування в відділення ядерної і радіаційної безпеки (ВЯіРБ) агрегат нового покоління, розроблений по технічному завданню відділення. Він відноситься до класу важких агрегатів і призначений для промислової розборки 4-го блоку.

В доповіді приводяться технічні характеристики агрегатів і обмеження зв'язані з специфічними умовами об'єкта "Укриття". Приводяться деякі результати досліджень, одержаних за допомогою ДКСА.



Створення стендового комплексу для дослідницьких випробувань та доопрацювання обладнання і технологій піродезактивації металевих радіоактивних відходів

В.Т.Кельвіч, В.М.Слободян, І.О.Ушаков, В.В.Чайкін

МНТЦ "Укриття" НАН України

Захоронення значних кількостей металевих радіоактивних відходів (МРАВ), накопичених в 30-км зоні ЧАЕС та на інших атомних електростанціях, потребує значних витрат та великих об'ємів дороговартісних сховищ. При цьому високоякісний метал, який складає основу МРАВ, буде назавжди втрачений для держави.

В той же час Україна володіє сучасними технологіями селективного рафінування сплавів, які по ряду показників не мають аналогів у світовій практиці. Аналіз сучасних технологій, теоретичні та практичні пошуки в області дезактивації МРАВ дозволяють з достатньою впевненістю стверджувати, що проблеми компактування, дезактивації МРАВ з одержанням із дезактивованого металу литих виробів і високоякісного напівфабрикату, а також проблеми екології зон концентрації РАВ - здатна вирішити запропонована нами технологія піродезактивації.

Технологічна схема піродезактивації МРАВ, загалом, ґрунтується на вилученні із сплаву оксидів радіонуклідів та їх термічно стійких хімічних сполук. Практична реалізація цієї технології побудована таким чином. Попередньо подрібнений металобрухт, розсортований по хімічному складу та активності, проходить термічну підготовку, обробку в шлаковій ванні низькотемпературним хімічно-активним шлаком, де втрачає біля 70% радіоактивності. Потім садка МРАВ надходить в індукційну сталеплавильну піч, де переплавляється і доводиться до потрібного хімічного складу під шаром високотемпературного хімічно-активного шлаку. При необхідності ступінь дезактивації може бути підвищена засобами позапічної обробки розплаву.

Відходи процесу - відпрацьована футеровка печей та ковшів, фільтри системи газоочистки, технологічне сміття та інше, збирається та омонолічується відпрацьованими шлаками в шлаковнях. Омонолічені склоподібні вторинні РАВ підлягають захороненню.

Після дослідно-промислового відпрацювання технології комплекс піродезактивації буде здатний працювати на комерційних засадах, виробляючи продукцію різного застосування.

Крім того, конструкторсько-технологічна документація, створена МНТЦ "Укриття", буде мати комерційну цінність для країн близького зарубіжжя, у яких проблеми з дезактивацією МРАВ подібні до наших.

На даний час виконано комплекс науково-технічних, проектно-конструкторських та практичних робіт:

- розроблені передпроектні пропозиції (патентний пошук, аналіз і вибір технологій та обладнання, техніко-економічний розрахунок будівництва стендового комплексу);
- відпрацьовані технологічні режими піродезактивації в лабораторних умовах (створено звіт);
- вибрана виробнича ділянка цеху в 30-км зоні ЧАЕС для створення комплексу піродезактивації (СКП) та проведені попередні підготовчі роботи в приміщенні під монтаж технологічного устаткування;
- розроблено технічне завдання та технологічна частина проекту СКП;
- придбані плавильні індукційні печі ІСТ-0,4 та ІСТ-1,0;
- розроблена конструкторська документація на робочий макет системи газоочистки СКП;
- складена та подана на експертизу заявка на патент по темі;
- у стадії розробки робочий проект цеху піродезактивації.



Стан будівельних конструкцій об'єкту "Укриття" ЧАЕС та їх стабілізація

П.І.Кривошеєв

Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій

Інститут виконує повний комплекс досліджень об'єкту "Укриття" та заходів щодо забезпечення його надійності (стабілізація будівельних конструкцій). Роботи проводились за такими основними напрямками:

1) обстеження натурних конструкцій і обґрунтування заходів, що забезпечують надійну експлуатацію, в тому числі експериментальним шляхом (математичне і фізичне моделювання, вплив швидкості корозії і т.ін.);

2) обґрунтування заходів щодо підвищення несучої здатності ґрунтової основи об'єкту;

3) розробка заходів щодо стабілізації стану будівель, суміжних з "Укриттям" - блоки "В" і "ВСПО";

4) створення автоматизованої системи моніторингу будівельних конструкцій та дослідна експлуатація її компонентів;

5) нормативно-інформаційне забезпечення (обґрунтування і розробка структури та складу нормативних документів ОУ, паспортів конструкцій, формування постульованих вихідних подій та аналіз їх наслідків на різних етапах стабілізації, розвиток інформаційної системи "НТД "Укриття" та ін.);

6) консультативна участь в роботах, що проводили по проблемі "Укриття" іноземні фірми.

За цей час було виявлено декілька значних дефектів (опори балок Б1, Б2 по вісям 50/Ж, консоль балок Б1, витяжна башта), деякі з них вже ліквідовано. Крім того в 1996 році на підставі результатів розрахунково-експериментальних досліджень з урахуванням даних натурних обстежень запропоновано ряд першочергових конструктивних рішень (концепцій) щодо стабілізації окремих конструкцій чи зон об'єкту.

Деякі з цих концепцій вже втілені в проектній документації, яку розробили інститути КІЕП, УкрПСК, АЕБП. Практично придатні до реалізації "в металі" проекти стабілізації зон опирання балок Б1 і Б2 та витяжної башні блоку "В". Щодо інших концепцій розроблені графіки їхнього робочого проектування. Так, в першій половині 1997 року передбачена розробка проекту стабілізації стіни по осі 50 з прилеглими конструкціями.

Важливою проблемою, над якою необхідно ще працювати, є проблема зменшення дозових навантажень, які необхідні для реалізації заходів щодо стабілізації. Потрібно також узгодження робіт щодо стабілізації конструкцій з роботами по видаленню ядерно-небезпечних матеріалів. Від цього залежить тривалість робіт щодо стабілізації, а також "потужність" стабілізаційних заходів. Необхідно активізувати роботи з пошуку та вдосконалення радіаційно-захищених технологій виконання будівельно-монтажних робіт, обґрунтуванню безпечних та раціональних рівнів проектних навантажень на конструкції, вдосконаленню системи моніторингу.

Актуальним стає завдання щодо аналізу сценаріїв існування об'єкту "Укриття" після завершення етапу стабілізації на більш тривалу перспективу.



РОЗДІЛ 6. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРОБЛЕМИ МОДЕЛЮВАННЯ

Розробка математичного забезпечення, інформаційних технологій для оцінки ризику екологічних та техногенних катастроф, визначення ефективності заходів по ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС

І.Сергієнко, Т.Мар'янович, В.Яненко, К.Атоєв, В.Денисюк, В.Міхалевич, В.Рихтовський,
В.Хмеловський, Д.Бановський, С.Червоняк, Л.Кошлай

Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України, ТОВ "Коприкей", ПФФ "Інатек"

В основу розробки покладений принцип оптимального співвідношення зисків-витрат, що характеризує ефективність заходів, спрямованих на ліквідацію наслідків катастроф. Запропонований підхід базується на апараті теорії оптимального управління, який дозволяє визначити оптимальні, з точки зору економічних, соціальних і екологічних критеріїв співвідношення зисків-витрат, і динаміку керуючих впливів, пов'язаних з такими вкладеннями коштів у заходи по ліквідації наслідків катастроф, які дозволяють мінімізувати шкоду від них. Розроблені математичні моделі та програмне забезпечення (ПЗ), що дозволяє пов'язати у єдиний програмний комплекс рішення задач ідентифікації, динамічного моделювання, варіації параметрів, оптимального управління, розрахунку динаміки витрат, забезпечення заданого діапазону екологічних і соціальних параметрів, для оцінки еколого-економічної ситуації, яка склалася в результаті екологічних та техногенних катастроф, визначення ефективності заходів по ліквідації катастроф при різних сценаріях їх ліквідації. ПЗ працює у середовищі Windows, що дозволяє значно підвищити ефективність роботи користувача за рахунок надання йому поліпшеного інтерфейсу. Для стійкої роботи необхідна версія Windows не нижче 3.1. і об'єм вільного місця на диску не менше 32 RAM, Scanner, Plotter, Color-HP.

За допомогою розроблених моделей та ПЗ проведено рішення задач динамічного моделювання для прогнозу еколого-економічної ситуації, визначення критичних рівнів напруги регуляторних відновлюючих механізмів і резервів систем, по досягненні яких різко знижується ефективність заходів по ліквідації наслідків катастроф. Також проведено рішення задач оптимального управління, дозволяючих проводити:

а) мінімізацію рівнів забруднення і смертності, соціальної напруженості і максимізацію якості життя;

б) визначення оптимальних співвідношень зисків-витрат для виробки ефективної стратегії ліквідації наслідків екологічних і техногенних катастроф, зняття соціальної напруженості; визначення рівнів ризику, мінімізуючих сумарні витрати на ліквідацію негативних наслідків, пов'язаних з нею зміни екологічної обстановки. Визначені оптимальні співвідношення зисків-витрат при забезпеченні різних рівнів безпеки, визначення оптимальних розподілень засобів між різними заходами, що забезпечують заданий рівень безпеки., оцінена ефективність різних заходів, спрямованих на зниження ризику катастроф і досягнення заданого рівня надійності.

На наступних етапах буде розроблена концепція керування заходів при надзвичайних ситуаціях на базі запропонованої комп'ютерної технології для зниження ризику екологічних, техногенних та соціогенних катастроф, а також буде створено ПЗ для оцінки наслідків екологічних, техногенних та соціогенних катастроф, ефективності заходів по їх ліквідації, а також для дослідження оптимальних шляхів стабілізації внутрішньополітичної обстановки та зниження ризику соціальних потрясінь в суспільстві.



UA0000475

Система генетичного моніторингу на територіях, забруднених радіонуклідами

О.І.Тимченко, О.І.Турос, Е.М.Омельченко, Г.С.Козачок, Л.М.Піотрович

Український науковий гігієнічний центр, Український науковий центр медичної генетики, Управління охорони здоров'я Київської обласної державної адміністрації

Існуюча в теперішній час система збору інформації про стан репродуктивного здоров'я населення не дає змоги вирахувати частку втрат, яка обумовлена генетичними пошкодженнями, що виникають внаслідок дії антропогенних забруднювачів середовища, в т.ч. і радіаційних чинників аварії на ЧАЕС. Між тим є серйозні підстави вважати, що концентрації мутагенів в оточуючому природному середовищі вже досягли рівня, загрозливого для стану генофонду людини.

Для оцінки становища, що склалося, необхідно створення системи генетичного моніторингу (ГМ) - системи збирання, оброблення, аналізу і збереження інформації про новонароджених дітей з вродженими аномаліями у віці до 1 року, самовільних викиднів першого триместру вагітності, неплідних шлюбів та співставленні набутих даних з забрудненням навколишнього середовища. Основними завданнями ГМ є спостереження за темпом мутаційного процесу у людських популяціях, визначення частки генетичних пошкоджень за рахунок оточуючого середовища, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень.

Система відповідає міжнародним вимогам і є якісною, корисною, та відносно дешевою, оскільки створюється на основі вже існуючих акушерської, педіатричної та патолого-анатомічної служб. З метою реєстрації індикаторних станів створені карти спеціальної реєстрації.

Оскільки 35% населення, що постраждало від аварії на ЧАЕС, проживає на території Київської області, ГМ започатковано саме тут. Для цієї роботи підготовлені лікарі практичної мережі.



UA0000476

Настільна інформаційна технологія екологічного менеджменту

С.М.Молдавський

ТОВ "Інтелектуальні системи ГЕО"

Після Чорнобильської катастрофи постала необхідність розробки технології розв'язання проблем прийняття управлінських рішень на основі великої кількості географічно прив'язаних радіологічних даних. Фірма "Інтелектуальні системи ГЕО" вирішувала задачі цього класу (в тому числі для Управління Радіаційного Захисту Населення і для Адміністрації Зони Відчуження), і в фірмі було створено потрібну технологію.

Одержане в рамках такої інформаційної технології програмне рішення традиційно підрозділяється на 3 підсистеми: збору та реєстрації даних; попередньої обробки та інтеграції даних; маніпулювання, аналізу та породження результатів. Картографічна компонента в існуючих програмних рішеннях спирається на технологію "вкладених ГІС", тобто використовуються існуючі настільні картографічні пакети.

Основною ланкою технології екологічного менеджменту є створення інтегрованого банку даних, у якому зберігаються як екологічні, так і топографічні дані.

Екологічна база даних повинна містити дані одиничних вимірювань рівнів екологічного забруднення і агреговані дані, що дають більш загальну картину забруднення (наприклад, середнє значення забруднення усього населеного пункту). Екологічні дані можуть мати такі основні характеристики: об'єкт спостереження (географічний об'єкт, до якого прив'язані дані), дата відбору проби, вимірююча організація, назва вимірюваної величини (наприклад, "цезій в ґрунті"), параметри відібраного зразку, і, нарешті, величина забруднення.

Топографічна база даних може складатися з векторних та растрових карт, що відображають як загальногеографічні об'єкти (населені пункти, транспортну мережу, водойми тощо), так і екологічну інформацію (наприклад, тематичні карти по рівням забруднення).

Спостерігачів, які відбирають проби забруднення прямо на місцевості, можна "озброїти" програмним забезпеченням, що відповідає підсистемі збору та реєстрації даних. За допомогою цих програм спостерігач може зареєструвати (геокодувати) об'єкт спостереження і прив'язати до нього спостережені екологічні дані. Картографічна компонента цієї підсистеми служить для наочності і коректності географічної прив'язки. Введені таким чином дані спостерігач може передати до центрального банку даних електронною поштою або на дискеті.

У центральному банку дані, що надходять, приймаються програмним забезпеченням, яке відповідає підсистемі прийому та інтеграції даних. У функції цієї підсистеми входить перевірка коректності даних, агрегація даних, статистичний облік і кінцева передача даних до таблиць бази екологічних даних.

Для підготовки остаточних результатів, потрібних для прийняття управлінських рішень, призначена підсистема аналізу і породження результатів. Вона повинна настроюватись на потреби конкретних користувачів. Ця підсистема формує запити до банку даних і показує результати запитів у зручному для прийняття рішень вигляді (таблиці, діаграми, графіки, тематичні карти). Повинна бути передбачена подальша обробка результатів запитів (для цього потрібні функції експорту результатів у стандартні формати dbf та Excel). Підсистема повинна дозволяти автоматично генерувати текстові звіти по зробленим запитам. Серед інших можливостей підсистеми треба виділити зручний ієрархічний інтерфейс для вибору географічних об'єктів спостереження, можливо, за допомогою карти, і автоматичну генерацію звітів по основним параметрам географічних об'єктів.

Таким чином, створена технологія повністю покриває весь комплекс дій, необхідних для кінцевого прийняття управлінських рішень.



UA0000477

Розробка підсистеми "Агропромисловий комплекс та продовольство" з сегментом щодо підтримки прийняття управлінських рішень при дії техногенних навантажень на навколишнє природне середовище

О.А.Ященко, Ю.В.Хомутінін, Б.С.Прістер

УНДІСГР

Ліквідація наслідків будь-якої аварії породжує проблему пошуку і прийняття таких рішень (пов'язаних з ліквідацією наслідків аварії), які б давали максимальний ефект при використанні обмежених ресурсів. Під час радіаційних аварій ліквідація наслідків визначається заходами, що обумовлюють зменшення опромінення людини радіоактивними речовинами. Опромінення людини можливе різними шляхами: - зовнішнє та внутрішнє опромінення.

Ця проблема повинна розглядатися на різних рівнях прийняття рішень (політико-економічні рішення на крупнорегіональному рівні - держава, частина держави (область); або рішення про стратегію господарювання на локальному рівні - район, господарство). В залежності від рівня прийняття рішень необхідно використовувати різні математичні моделі, методи, критерії, цілі і, відповідно, різний ступінь узагальнення даних.

Дуже важливим питанням є задача оцінки ефективності прийнятих рішень, або зворотного зв'язку. Для її рішення необхідні адекватні оцінки стану навколишнього середовища і його реакції на різні втручання (контрзаходи). Для правильного вибору контрзаходів в сільськогосподарському виробництві, радіаційний моніторинг (що дозволяє відстежувати рівні забруднення сільськогосподарських угідь і сільськогосподарської продукції) повинен доповнюватись екологічним моніторингом, який повинен дозволяти виявляти критичні ландшафти і об'єкти, і еколого-гігієнічним моніторингом, задачою якого є

виявлення критичних продуктів раціону людини та шляхів, що формують надходження радіонуклідів в організм людини. Таким чином, будь-яка система підтримки прийняття рішень про застосування тих чи інших заходів по ліквідації наслідків радіаційної (чи іншої) аварії повинна базуватися на інформації, яка одержується за допомогою різних видів моніторингу.

Метою даної роботи є створення та впровадження програмно-математичних засобів щодо збору, накопичення та опрацювання даних з питань агропромислового комплексу та продовольства, для інформаційної підтримки прийняття відповідних рішень, що стоять перед Мінчорнобилем і відповідними регіональними структурами, пов'язаних з ліквідацією наслідків Чорнобильської катастрофи, підвищення ефективності та оперативності прийняття цих рішень.

В результаті проведених в 1996р. робіт формалізована математична постановка задачі планування та оптимального розподілення обсягів фінансування робіт, пов'язаних з застосуванням контрзаходів для ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи в агропромисловому виробництві. Розпочато розробку прототипу підсистеми "Агропромисловий комплекс та продовольство", яка буде підтримувати наступні функції:

- підтримка та супроводження бази даних;
- задоволення інформаційних потреб відділу АПК і продовольства МНС України по питанням обсягів виробництва та забруднення продукції, забруднення земельного фонду, контролю фінансування регіонів та ін.;
- підтримка прийняття управлінських рішень про обсяги інвестицій, що направляються на ліквідацію наслідків Чорнобильської катастрофи в агропромисловому секторі;
- оцінка ефективності та негативних наслідків застосування контрзаходів.



UA0000478

Шкали радіоекологічного ризику для системного аналізу забруднення екологічних та трофічних ланцюгів спектром радіонуклідів (для Рівненської та Київської областей)

В.Б.Георгієвський, А.І.Дворжак

НДТКЦ "СпецЕко"

1. Тут під системним аналізом ми розуміємо завдання інтеграції всієї інформації забруднення екологічних та трофічних ланок (грунту, молока, картоплі та ін.), причому всіма типами радіонуклідів. Ставиться задача всю цю інформацію об'єднати в інтегральну характеристику. Ця характеристика повинна включати в себе звичайні екологічні характеристики (щільності та концентрації забруднень екологічних та трофічних ланцюгів) як окремий випадок. Іншими словами, ставиться задача сконструювати характеристику, яка являє собою ефективний коефіцієнт переносу всього спектру радіонуклідів через всі екологічні та трофічні ланцюги.

2. Для того щоб узагальнені характеристики можна було б використовувати для цілей прийняття рішень необхідно сконструювати спеціальні шкали, адекватні процедурам прийняття рішень як мінімум у двох аспектах:

- повинна бути введена одновимірність упорядкованості екологічного стану (наприклад, за ступенем екологічної небезпеки), яка відповідає деякій експертній оцінці;
- повинна бути введена метрика в оцінці стану.

В даній роботі вказані задачі вирішувались як шкалювання станів, виявлених багатовимірними процедурами.

3. При системному аналізі необхідно:

- забезпечити максимальний "к.к.д" використання всієї існуючої інформації;
- провести типізацію та класифікацію за максимально можливими (в математичному розумінні) дискримінуючим та кластеризуючим критеріями;

- обґрунтувати - на системному рівні - заходи з оптимального управління радіоекологічними та радіаційними показниками (контрзаходи), аж до рівня окремого населеного пункту та групи населення.
4. Здійснення цієї процедури вимагало розробки спеціальних процедур системного аналізу трьох типів:
- удосконалення процедур кластерного та дискримінантного аналізу, - процедури, які є одним з головних інструментів такого аналізу даних. Суть цього узагальнення полягає в використанні процедур системного аналізу як ітераційних процедур;
 - розробка еталонів. Тут дана задача розглядалась як задача формалізації процедур системного аналізу;
 - розробка методології алгоритмів та математичних залежностей з метою конструювання характеристики екологічний ризик і конструювання шкали для цього екологічного ризику.
5. З допомогою вказаних принципів для Рівненської та Київської областей були вирішені такі задачі:
- виділені однорідні (в системному розумінні) під регіони (кластеризація та дискримінація);
 - проаналізовані статистичні властивості кожного з під регіонів;
 - назначені еталони і тим самим введена ціна поділу для екологічного ризику;
 - сконструйована шкала екологічного ризику;
 - на основі шкали екологічного ризику, упорядковані всі населені пункти за ступенем наростання екологічного ризику;
 - на основі шкали екологічного ризику, оцінено як змінюється ризик за рухом по адміністративному списку населених пунктів.



UA0000479

Геоінформаційне забезпечення наукових радіоекологічних досліджень у зоні відчуження

А.А.Іщук, В.Є.Тепікін, Т.О.Сенченко

ЧОНЦМД МНС

У стендовій доповіді наведені результати роботи з геоінформаційного забезпечення науково-дослідних робіт, які проводяться у межах зони відчуження, виконаної лабораторією математичного моделювання та ПІС-технологій Державного Чорнобильського науково-технічного центру міжнародних досліджень у 1996 р:

1. Створена, впроваджена у інтегрований банк зони відчуження (Інфоцентр Чорнобиль) та постійно поповнюється геоінформаційна система ЧОНЦМД, яка відкриває для колективного користування результати наукових досліджень у складі:

- банку даних картографічної інформації, до якого увійшли комп'ютерні моделі топографічних та тематичних карт зони відчуження різних масштабів;
- банку результатів досліджень водного середовища, у складі якого кадастрова та радіологічна інформація щодо гідрогеологічних свердловин та гідрологічних постів, включених у систему радіологічного моніторингу зони відчуження;
- банку даних радіоспектрометричних досліджень, до якого увійшли результати спектральних та радіохімічних досліджень природного середовища у складі елементів: ^{155}Eu , ^{110}Ag , ^{144}Ce , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{106}Ru , ^{125}Sb , ^{154}Eu , ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{240}Pu ;
- Результатів маршрутних авіа- та автомобільних дозиметричних досліджень різних років та масштабів.

1. Розроблені та впроваджені засобами географічних інформаційних систем технології картування радіологічного стану території та моделювання процесів міграції радіонуклідів у складі:

- методики відображення даних та оцінки забезпеченості мереж спостережень радіологічного моніторингу зони відчуження. Це дає можливість оперативного відтворення радіологічного стану досліджуваних ділянок, або території в цілому;
- методики районування ландшафтних та адміністративних елементів території зони відчуження за щільністю радіонуклідного забруднення з автоматизованим підрахунком площ однотипних елементів та запасів радіоактивних випадін. Таким чином побудована схема районування лісів зони відчуження за щільністю забруднення ^{90}Sr ;
- засоби оптимізації моніторингу об'єктів зони відчуження, які дозволили обґрунтувати оптимальну швидкість та щільність маршрутів автомобільної гамма-зйомки;
- методика стохастичного моделювання поверхні ґрунтових вод на слабовивчених з точки зору гідрогеологічних умов ділянках зони відчуження;
- засоби оцінки площ повеневого підтоплення за даними гідрологічних прогнозів, тощо.



UA0000480

Індексація та обґрунтування тарифів на роботи по уточненню радіаційного стану на 1996 рік

М.Л.Литвак, Г.А.Дехтяренко, Т.Р.Тимошек, В.С.Железняк

ДГП "Кіровгеологія", ДМП "Екоінформ".

Тарифи на визначення доз зовнішнього опромінення за допомогою термolumінесцентних дозиметрів розроблені уперше.

Мета роботи - обґрунтування та розробка нових тарифів (шпурової гамма-зйомки, визначення дози опромінення за допомогою ТЛД), уточнення та індексація раніше розроблених тарифів, прогноз змін тарифів у наступному році.

Методи роботи - збір та систематизація даних по вартісним показникам за статтями витрат, вивчення та врахування нормативно-законодавчих документів з питань оплати праці, відрахувань, порівняння та розрахунки вартості по польових, лабораторних та супутніх видах робіт. Розробка нормативів часу, витрат на підставі аналізу та досвіду виробничих процесів по гамма-шпуровій зйомці та визначенню дози опромінення.

Проведено аналіз "Тимчасових тарифів на роботи по вивченню та уточненню радіаційного стану території України та на роботи по визначенню вмісту радону в повітрі приміщень (вводяться з 01.03.95р.)" на відповідність їх вартісним показникам по окремих статтях витрат, що встановились за станом на 01.12.95 р. Аналізувались витрати по уточненню радіаційного стану в населених пунктах, на сільськогосподарських угіддях та по лабораторним дослідженням вмісту радіонуклідів по статтям витрат, що мають найбільшу питому вагу у структурі витрат. Для польових робіт - це статті "Заробітня платня", "Транспорт", витрати по службових відрядженнях. Для лабораторних досліджень - "Заробітня платня", "Матеріальні витрати", "Амортизація".

На базі зібраних матеріалів розроблені нові тарифи, проведена систематизація та уточнення тарифів з відбору проб ґрунту, проведені 2 індексації тарифів (за станом на 01.10.1996 року), складені пояснювальні та аналітичні записки щодо прогнозу рівнів індексування.

Тимчасові тарифи на роботи по вивченню та уточненню радіаційного стану території України та на роботи по визначенню вмісту радону в повітрі приміщень дозволяють уніфікувати розрахунки за роботи з радіоекологічної тематики на базі складених на підставі нормування та досвіду практичного застосування нормативів часу, витрат праці, матеріальних витрат тощо. Щорічне індексування тарифів дозволяє компенсувати негативний вплив на вартість робіт інфляційних процесів і пов'язаних з ними подорожчанням товарів та послуг, зростання заробітної платні.

Тарифи відображають більшість видів робіт по уточненню радіаційного стану і використовуються організаціями, які фінансуються з бюджету Міністерства України, а

також можуть бути використані і організаціями і підприємствами інших міністерств та відомств, а також в недержавній сфері.

Вперше розроблені тарифи на шпурову гамма-каротажну зйомку на сільськогосподарських угіддях відповідають вимогам затвердженої Міжвідомчою комісією методичній інструкції. Тарифи розроблені для площинних досліджень за сітками 200х200 м та 200х100м, як найбільш раціональними (за результатами дослідно-методичних робіт ДГП "Кіровгеологія"). Тарифи включають норми часу (виробітку), норми витрат праці та транспорту, розрахунки вартості за всіма складовими комплексу робіт (польовими, камеральними, супутніми роботами) у цінах на 1990 рік та за станом на 01.04.96 р.

Тарифи складені у відповідності з методикою та технологією робіт на експертних системах HARSHAW (США) та ALNOR (Фінляндія). Вони призначаються для використання при проведенні досліджень по визначенню індивідуальних дозових навантажень населення, а також доз опромінення у визначених приміщеннях.



UA0000481

Інформаційні системи контролю поводження з радіоактивними та токсичними відходами

Е.В.Соботович, Г.В.Лисиченко, П.О.Корчагін, Ю.А.Чирва, В.Ю.Романовський

ДНЦ РНС, МНС України, Фірма «Либідь»

Державне регулювання в галузі поводження з радіоактивними (РАВ) і токсичними (ТВ) відходами може бути дійовим лише при виконанні слідуючих умов:

- наявність законодавчої бази з відповідними нормативно-правовими, методичними та регламентуючими документами;
- чіткий розподіл функціональних обов'язків між структурами державного регулювання, управління і контролю, а також організаціями, які виробляють, переробляють, зберігають та захороняють РАВ і ТВ;
- наявність сучасної технічної бази та технологій поводження з відходами;
- створення інформаційної системи обліку та контролю поводження з РАВ і ТВ.

Після розпаду СРСР зазначені умови в Україні практично не виконувалися, хоча продовжувала діяти раніше затверджена нормативна база. Контроль за діяльністю більше 5000 підприємств, в яких при виробничих процесах накопичуються РАВ був втрачений. Тільки у 1995 році був прийнятий Закон України про поводження з радіоактивними відходами, в якому законодавчо закріплені базові принципи розвитку галузі поводження з радіоактивними відходами. Відповідно до вказаного закону в 1996 р. був розроблений програмно-технічний комплекс - «Інформ -РАВ», який підтримує дві інформаційно-довідкові підсистеми «Кадастр РАВ» та «Реєстр місць тимчасового зберігання та захоронення РАВ». Зазначена система «Інформ -РАВ» підготовлена до дослідно-виробничої експлуатації.

Токсичні промислові відходи хоч і знаходяться в полі зору інспекцій Мінекобезпеки, проте повної картини про їх об'єми та характер розповсюдження по регіонах зараз немає. Підготовлено проект закону про поводження з ТВ. Паралельно з наробкою нормативно-технічної документації в Мінекобезпеки створюється програмно-технічний комплекс для інформаційного забезпечення обліку ТВ.

Важливим елементом підвищення техногенно-екологічної безпеки України є створення системи контролю за гідротехнічними спорудами, що застосовуються для складування промислових відходів та хвостів, а також своєчасна розробка та прийняття відповідних протинаварійних заходів щодо вказаних типів споруд. Подібних гідротехнічних об'єктів в Україні близько 3800. Для вирішення цих питань у 1996 році була розроблена «Методика обстеження і паспортизації гідротехнічних споруд систем гідравлічного вилучення та складування промислових відходів і хвостів», яка затверджена Мінекобезпеки та Деркоммістобудування України і зареєстрована Міністром України 23.10 96 № 625/1650. В затверджених формах паспорта, поряд з традиційними формами (адресний блок, природно-кліматичні дані про місце розташування хвостосховища, якісна та кількісна характеристика відходів, технічні дані про інженерні споруди та ін.), вперше в нормативний

документ України включені розділи, що стосуються безпосередньо надзвичайних ситуацій, прогнозування можливих розмірів заподіяної шкоди та заходів щодо попередження виникнення аварій, а саме:

- відповідність технічним умовам експлуатації;
- можливі наслідки при відхиленні від нормальних умов експлуатації та їх вплив на оточуюче середовище та населення ;
- можливі наслідки аварійних (надзвичайних) ситуацій;
- заходи, що проводяться дирекцією підприємств, для попередження аварійних (надзвичайних) ситуацій.

Зараз розробляється проект, перша черга реалізації якого вже в першому півріччі 1997 року передбачає створення програмного забезпечення для ведення баз даних з проблем паспортизації промислових відходів та хвостів, а також буде визначено питання про організацію роботи регіональних центрів та їх матеріально-технічне забезпечення обчислювальною технікою. Планується, що на кінець 1998р. робота з паспортизації хвостосховищ та створення відповідної інформаційної системи буде завершена.



UA0000482

Методичні підходи до картографічної оцінки радіоекологічної ситуації для прийняття організаційних рішень

В.С.Чабанюк*, Т.Д.Лев, Ю.В.Стефанишин, С.І.Герасименко

*ІС ГЕО, Інститут радіоекології УААН

Запропоновані методичні основи для комплексної картографічної оцінки радіоекологічної обстановки на різних адміністративних рівнях (область, район, господарство) з використанням просторово розподілених даних про забрудненість ґрунтів і продуктів харчування. На рівні області при оцінці ситуації використовуються або усереднені дані по території, або дані за попередній період часу, або за станом на кінець останнього вегетаційного періоду. На районному і локальному рівнях аналіз та оцінку обстановки проводять більш детально і докладно. Проведений просторово-часовий аналіз розподілу радіоактивних речовин (^{137}Cs , ^{90}Sr) в ґрунті з використанням усереднених даних глобальних обстежень сільгоспугідь по районах і ґрунтів по населених пунктах Чернігівської області за період 1986-1994 рр. із використанням даних стаціонарної мережі спостережень. Запропонований базовий картографічний матеріал в залежності від масштабу задач, що вирішуються. Комплексний геоінформаційний аналіз із використанням всієї наявної інформації по радіоекологічному моніторингу (сільськогосподарських підприємств і населених пунктів) для різних рівнів дозволив виділити території, що вимагають більш детального моніторингу і контролю ґрунтів та сільгосппродукції.

Розроблений і реалізований підхід, для просторового моделювання та ідентифікації коефіцієнтів переходу радіоактивних речовин (^{137}Cs , ^{90}Sr) із ґрунту в рослини в залежності від типів ґрунтів і їх агрохімічного стану, видів сільгоспкультур і продуктів, та регіону, що досліджується. Визначений базовий картографічний матеріал: карти ґрунтів, географічні карти загального призначення та схеми землекористування господарств і районів. За основу розробленого методу покладена процедура уніфікованого кодування назв ґрунтів (Л.В.Переґуда, 1995 р.) і створений довідник уніфікованих коефіцієнтів переходу і процедур їх розрахунку. Розроблений уніфікований підхід дозволяє моделювати ситуації з коефіцієнтами переходу по картах ґрунтів різних масштабів: М1:200000, 1:25000, 1:10000. Комплексний аналіз модельних даних про коефіцієнти переходу спільно з даними про забрудненість ґрунтів і сільгосппродуктів по сільгоспугіддях та населених пунктах регіону, що розглядається (Чернігівського району Чернігівської області) дозволив виділити потенційно небезпечні території з точки зору їх використання під орні землі або пасовища і для проведення першочергових контрмір. Проведений порівняльний аналіз отриманого розподілу коефіцієнтів переходу для багаторічних трав по території з даними про забруднення молока по населених пунктах показує відповідність модельних даних фактичному розподілу забрудненості продуктів.



Прогнозні оцінки міграції стронцію-90 в геологічному середовищі у поверхневій воді з джерел радіоактивного забруднення у ближній зоні ЧАЕС

Д.О.Бугай, А.С.Скальський, С.П.Джепо

Інститут геологічних наук Національної Академії Наук України

Прогнозні підрахунки виконані для території правобережжя р.Прип'ять в ближній зоні ЧАЕС, яка в найбільшому ступені зазнала радіоактивного забруднення внаслідок аварійного викиду ЧАЕС. Досліджувана територія включає водозбірні території Прип'ятського затону, Семиходовського затону, а також територію, на якій формуються ґрунтові води, що розвантажуються до оз.Азбучин. На території водозбору Прип'ятського затону знаходяться умовно "крапкові" джерела міграції - ПТЛРВ "Рудий ліс", "Будбаза", "Янів", "Нафтобаза". До оз.Азбучин розвантажуються потік ґрунтових вод з боку проммайданчику ЧАЕС і об'єкту "Укриття".

Методика прогнозу. При розрахунках міграції в підземних водах використана методика і програмне забезпечення, розроблені в Сандійських Національних Лабораторіях (СНЛ; м.Албукерке, США). Методика реалізована в програмній системі PAGAN (Performance Assessment Ground-water Analysis of low-level Nuclear waste). PAGAN моделює міграцію з прямокутного в плані регіону (джерела забруднення) на поверхні землі в водоносний горизонт, і латеральний перенос радіонукліда ґрунтовими водами в водоносному горизонті. Таким чином, модель враховує як транспорт в ненасиченій зоні (зоні аерації), так і міграцію в насиченій зоні (водоносному горизонті). Відносно великі водозбори (Прип'ятський затон, Семиходовський затон, оз.Азбучин) при прогнозі підрозділені на ділянки згідно потужності зони аерації

Результати прогнозних розрахунків наведені на рисунку. Найбільш суттєвими "розподіленими" джерелами є водозбори Прип'ятського затону і оз.Азбучин, а найбільш суттєвими умовно "точковими" джерелами - ПТЛРВ "Будбаза" і проммайданчик ЧАЕС. Винос стронцію-90 від цих джерел в майбутньому складатиме одиниці Кі/рік.

Максимальний кумулятивний винос від всіх описаних вище джерел оцінюється в 3.5 Кі/рік через, приблизно, 100 років, або 0,02% на рік від сумарного початкового запасу на водозборі. Інтегральний винос за 300 років оцінюється у 420 Кі, або 3% від сумарного початкового запасу на водозборі.

Треба відзначити, що наведені прогнозні розрахунки мають орієнтовний характер. Це пов'язано в першу чергу з тим, що була використана дуже спрощена модель міграції стронцію-90 в зоні аерації, яка не враховує дифузійні механізми міграції, можливе комплексоутворення радіонуклідів з органічними речовинами, можливу зосереджену інфільтрацію опадів в зниженнях мікрорельєфу і т.ін. Врахування перелічених та інших факторів є задачею подальших досліджень.

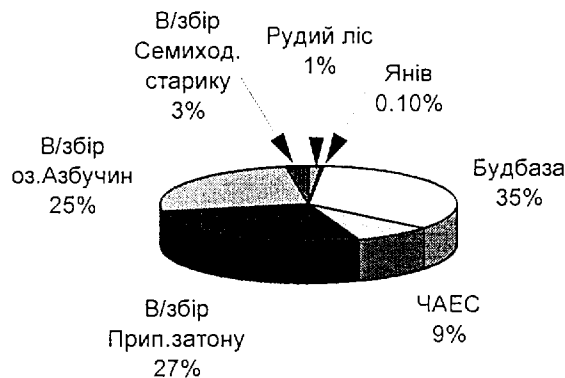


Рисунок. Долева участь різних джерел в інтегральному (за 300 років) виносі ^{90}Sr підземними водами



UA0000484

Оцінка ризику забруднення стронцієм-90 Прип'ятського водозабору підземних вод в зоні ЧАЕС

Д.О.Бугай, Л.Сміт, С.П.Джепо, О.С.Скальський

Інститут геологічних наук Національної Академії наук України, Університет Бритиш
Коламбіа, Ванкувер, Канада

Розглянута проблема міграції стронцію-90 до свердловин Прип'ятського водозабору підземних вод, розташованого в ближній зоні ЧАЕС, що експлуатує напірний водоносний горизонт в еоценових відкладах. Із застосуванням методології ризик-аналізу і кост-бенефіт аналізу вивчено питання про ймовірність забруднення водозабірних свердловин з перевищенням припустимих нормативів, а також про необхідність проведення контрзаходів на водозаборі. Альтернативні стратегії менеджменту водозабору порівнюються з використанням цільової функції, що враховує співвідношення "ризик - витрати". Термін прогнозу складає 70 років.

Ризик визначений як очікувані витрати в разі виходу водозабору з ладу при перевищенні питного нормативу стронцію-90 в відбираємій підземній воді. Вірогідність виходу з ладу водозабору оцінена з використанням методу Монте-Карло. Функціонування водозабору змодельоване з використанням чисельної гідрогеологічної моделі, що враховує двомірну радіально-симетричну фільтрацію підземних вод, а також одномірний конвективний перенос забруднювача вздовж стрічок току з сорбцією і радіоактивним розпадом. Прогноз враховує невизначеності в гідрогеологічних і міграційних параметрах досліджуваної системи, а також можливість заміни існуючого тимчасового питного нормативу для стронцію-90 (ТДР-91) протягом 70 років на більш жорсткий норматив.

Згідно результатів розрахунків, ймовірність виходу з ладу водозабірних свердловин в найбільшій мірі залежить від прийнятої припустимої концентрації стронцію-90 в відбираємій воді, а також від наявності при-свердловинної "слабкої" зони підвищеної проникності, що може служити шляхом "швидкої" міграції радіонукліду. Кумулятивна (протягом 70 років) умовна ймовірність виходу водозабору з ладу для сценарію, передбачаючого зниження питного нормативу стронцію-90 до 0.3 Бк/л і наявність "слабкої" при-свердловинної зони оцінена в 30%, а для сценарію, що не передбачає слабкої зони - 0.05%.

Аналіз за схемою "ризик - витрати" вказує, що економічний ризик виходу з ладу водозабору досить низький ($\approx 5000\$$), і масштабні контр-заходи міграції стронцію-90 на водозаборі на сьогодні не виправдані. В той же час, згідно моделювання ризик підвищується приблизно на один порядок на протязі наступних 25 років. Тому досить актуальним уявляються дослідження з моніторингу водозабору, а також спеціальні дослідження міграційних параметрів, що матимуть на меті зменшити невизначеності в параметрах гідрогеологічної системи водозабору, і на цій основі в майбутньому уточнити попередні прогнози цієї роботи.



UA0000485

Створення системи моделювання радіоекологічної ситуації на прикладі комплексної оцінки радіаційного стану та умов проживання у населених пунктах зони безумовного відселення

В.А.Гірій, І.І.Яковець, О.І.Купріяничук, В.Р.Заїтов, В.А.Онищук, Г.О.Акінфієв

Інститут радіоекології (ІР) УААН

У ході дослідження [1] в ІР сформована і практично перевіряється на прикладі населених пунктів зони радіоактивного забруднення цілісна комп'ютеризована система комплексної оцінки радіаційної обстановки і умов проживання, яка з деяким узагальненням є придатною для застосування в зонах будь-яких техногенних забруднень. Система створюється для визначення об'єктивно необхідного рівня втручання (екологічного та економічного обґрунтування обсягу заходів щодо захисту населення конкретного населеного

пункту). Така комплексна оцінка виконується не тільки на рівні окремих населених пунктів, а й адміністративних районів і їх частин.

На початкових етапах досліджень вказана система реалізована в першому робочому варіанті у вигляді комплексного алгоритму і прикладних комп'ютерних програм, що складається з кількох взаємопов'язаних блоків. Складовими системи є:

1. Блок вивчення чисельності і структури населення, місцевих особливостей його раціону і соціально-економічних умов проживання, вмісту радіонуклідів в організмі людей та особливостей вікового та фахового розподілу доз.

Цей блок пристосований до обробки і узагальнення таких видів даних:

державні статистичні дані, що зберігаються в урядових органах у вигляді комп'ютерної бази даних форм № 1 - село для всіх сільських населених пунктів України (станом на 1.01.1996 р. та 1.01.1991 р);

стандартні дані про чисельність і структуру населення та матеріали соціально-економічної характеристики, що регулярно готуються обласними та районними органами статистики;

дані вимірів ЛВЛ, а також ТЛД та ряд інших матеріалів.

2. Блок визначення місцевих радіоекологічних особливостей середовища на основі картографічної інформації з банком даних, що характеризує радіаційну ситуацію та фізико-хімічні властивості ґрунтів. Для формування цієї частини системи використано надані Мінчорнобилем, а також одержані ІР матеріали про забруднення ґрунту, рослинної (корми, рослинні харчові продукти, в тому числі дари лісу) та тваринної продукції (молоко та ін.).

3. Блок модельних розрахунків вмісту радіонуклідів в основних видах сільськогосподарської продукції і в тілі людини та доз внутрішнього та зовнішнього опромінення населення, що охоплює агро- та лісову екосистеми. Основою цього блоку є розроблена та верифікована в ІРад при вирішенні прикладних задач модель міграції полунуклідів ЕКОМОДЕЛЬ, яка є компартментною динамічною моделлю, створеною для прогнозу міграції радіонуклідів екологічними і трофічними ланцюгами. Модель реалізовано в ІР у вигляді прикладного комп'ютерного пакету. Результатом роботи цього блоку є значення вмісту радіонуклідів у кормах, продуктах харчування рослинного і тваринного походження та організмі людини, а кінцевим результатом - середні та максимальні значення доз внутрішнього та зовнішнього опромінення та відповідні значення сумарної дози за рік розрахунку.

4. Блок оцінки очікуваної колективної дози (ОКД) населення даного пункту на період прогнозу з урахуванням очікуваної середньої тривалості життя чоловіків і жінок та народжуваності (яка екстраполюється за даними 1991-1996 рр.), відношення ОКД до середньої чисельності жителів за період прогнозу та розробки рекомендацій про оптимальні контрзаходи (відселення повне або часткове і/або заходи з покращення умов проживання).



UA0000486

До питання створення електронного каталогу «Чорнобильських» документів

В.П.Ляхоцький, Г.В.Портнов, М.Х.Хайрмасов

УДНДІАСД, Головархів України, УКРНДІССІ

Будівництво та експлуатація Чорнобильської АЕС, а згодом і ліквідація або пом'якшення наслідків катастрофи на цій атомній станції протягом багатьох років є одним з пріоритетних напрямів діяльності вищих, центральних та місцевих органів державної влади, місцевого самоврядування, багатьох академічних та галузевих наукових закладів, вузів, проектно-конструкторських інститутів, а також величезної кількості підприємств, установ і організацій народногосподарського комплексу та соціально-культурної сфери не тільки України, але й багатьох інших країн світу.

У цій діяльності нараховується кілька етапів: наукового та технічного обґрунтування будівництва Чорнобильської АЕС та проектування обладнання для неї; будівництва та експлуатації АЕС до катастрофи; негайного реагування на виникнення Чорнобильської

катастрофи і проведення невідкладних аварійно-рятувальних робіт; переходу до довгострокових заходів щодо пом'якшення наслідків катастрофи; економічної, екологічної, медичної, психологічної і соціальної реабілітації потерпілого населення і забруднених територій.

На кожному етапі рішення теоретичних та практичних завдань створювались величезні обсяги організаційно-розпорядчої, інформаційно-аналітичної, фінансово-бухгалтерської, науково-технічної, кіноаудіофотофоно та інших видів документів.

Проблема розроблення електронного каталогу «чорнобильських» документів (ЕКЧД) пов'язана з вирішенням наступних наукових завдань: визначення та структуризація предметної області розповсюдження документів у всіх сферах діяльності суспільства; визначення механізму інформаційної інтеграції суспільства для ліквідації та пом'якшення наслідків катастрофи; розробка концепції електронного каталогу; розробка уніфіцированих систем документації, показників та формулярів вхідних документів ЕКЧД; розробка єдиної класифікаційної схеми та структури кодового позначення об'єктів класифікації в «чорнобильських» документах; обґрунтування та вибір системи управління базами даних (СУБД) документів; розробка організаційних заходів щодо наповнення баз даних ЕКЧД; наповнення баз даних.

На поточний час вирішення зазначеної проблеми розроблено та затверджено Кабінетом Міністрів України документ «Методика виявлення документів на різних видах носіїв інформації про катастрофу на Чорнобильській АЕС та пом'якшення її наслідків в архівних фондах вищих, центральних та місцевих органів державної влади, органів місцевого самоврядування, на підприємствах, в установах та організаціях», який вміщує визначення та джерела «чорнобильських» документів; описання механізму пошуку документів в зазначених архівних фондах; описувальні картки систем документації на різних видах носіїв та призначення інформації.

З М І С Т

РІШЕННЯ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ	3
РОЗДІЛ 1. ПРИЛАДИ ТА ДОЗИМЕТРІЯ	5
РОЗДІЛ 2. АГРАРНА І ЛІСОВА РАДІОЕКОЛОГІЯ ТА ПИТАННЯ МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ	26
РОЗДІЛ 3. МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ АВАРІЇ	106
РОЗДІЛ 4. ПОВОДЖЕННЯ З РАДІОАКТИВНИМИ ВІДХОДАМИ	194
РОЗДІЛ 5. ПРОБЛЕМИ “УКРИТТЯ”	219
РОЗДІЛ 6. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРОБЛЕМИ МОДЕЛЮВАННЯ	238

Український радіологічний учбовий центр

Український радіологічний учбовий центр (УРУЦ) є державним вищим учбовим закладом, який має ліцензію Міністерства України на право здійснення освітньої діяльності за третім рівнем акредитації. Згідно з наданою ліцензією УРУЦ здійснює перепідготовку спеціалістів (з наданням диплома про другу вищу освіту) за спеціальністю 6.0708 "радіоекологія" та підвищення кваліфікації керівних кадрів і спеціалістів різних галузей народного господарства з радіаційної безпеки, радіометрії та радіоекології.

В 1996 р. УРУЦ включено Головдержслужбою при КМ України до переліку навчальних закладів, на базі яких проводитиметься підготовка, перепідготовка та підвищення кваліфікації керівників державних підприємств, установ і організацій та осіб, зарахованих до їх кадрового резерву, та держслужбовців в галузі радіаційного захисту, поводження з радіоактивними відходами та радіоекології.

Підвищення кваліфікації в УРУЦ організовано за модульним принципом, а саме: існує загальний двотижневий курс ("Основи радіоекології та радіаційного захисту"), який проводиться 2 рази на рік; після закінчення загального курсу слухачі можуть поглиблювати свої знання, навчаючись на тижневих курсах ("Прилади і методи вимірювань радіоактивності в навколишньому середовищі" та "Методи радіомоніторингу"), які є розширенням загального курсу і проводяться також 2 рази на рік. Окрім цього існують додаткові курси за напрямками, зокрема, "Поводження з РАВ", "Прилади радіаційного контролю", "Основи ядерного законодавства" тощо, а також семінари, які проводяться протягом року, та літня школа з радіомоніторингу навколишнього середовища.

Навчання фахівців підприємств і організацій, які працюють за Державною програмою ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС, здійснюється за рахунок коштів цієї Програми. Навчання інших категорій фахівців здійснюється на договірних засадах.

УРУЦ має комп'ютерні класи та сучасну лабораторну базу, яка складається з таких учбових лабораторій:

- радіометрії та прикладної ядерної фізики;
- вимірювання радіоактивності об'єктів навколишнього середовища;
- комп'ютерних методів моделювання міграції нуклідів в навколишньому середовищі та моделювання аварійних ситуацій на ядерних об'єктах.

В 1996 р. в Зоні відчуження організовано кафедру радіаційного захисту.

Окрім освітньої діяльності УРУЦ веде видавничу та наукову діяльність з радіомоніторингу та радіоекології.

Український радіологічний учбовий центр приймає активну участь в міжнародному співробітництві, беручи участь в цілому ряді міжнародних проектів і програм. Згідно з проектом МАГАТЕ про технічну допомогу у галузі підготовки фахівців з радіометрії та радіоекології UKR/9\012 у 1993-1996 р.р. лекції в УРУЦ читали експерти МАГАТЕ.

Починаючи з 1992 року, у відповідності з розпорядженням Кабінету Міністрів України від 16.03.92 р. № 156-р УРУЦ здійснює також атестацію спеціалістів, які працюють в галузі контролю радіаційної обстановки, зокрема Держхарчпрому, Держкомгеології, Укоопспілки, Мінсільгоспу, Мінчорнобиля, а також працівників апаратів міністерств, відомств та виконкомів місцевих рад, які безпосередньо відповідають за стан радіаційного контролю. Загальна кількість проатестованих за ці роки становить більше 1500 чоловік.

Починаючи з 1994 р., згідно з наказом Держатомнагляду України від 06.12.94 р. № 185 здійснюється перевірка знань з радіаційної безпеки фахівців ліцензіатів, тобто відповідальних посадових осіб підприємств, організацій, установ, які у відповідності з вимогами діючого законодавства отримують ліцензії на здійснення діяльності з використанням джерел іонізуючого випромінювання. На цей час близько 100 відповідальних посадових осіб різних підприємств, установ і організацій пройшли таку перевірку знань.

З усіх питань, пов'язаних з навчанням та термінів його проведення Ви можете звертатися за тел.263-20-92, 263-76-24 та 267-10-26 або за адресою УРУЦ:

м.Київ, вул.Васильківська,36.