

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ
СОДЕРЖАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ
В ОСТАТКАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Аксёнов Н.В.

Представлены подходы к методологии проведения измерений содержания ЕРН в остатках деятельности предприятий с использованием портативной гамма-спектрометрической системы с целью радиационно-гигиенического мониторинга. Для решения конкретных задач необходимо осуществлять выбор оптимального измерительного прибора и соответствующей методологии проведения измерений, что обеспечивает гарантию качества результатов измерений.

**TECHNICAL APPROACHES FOR RADIATION AND HYGIENIC ASSESSMENT
OF CONTENT OF NATURALLY OCCURRING RADIOACTIVE MATERIAL
IN RESIDUES OF ENTERPRISES ACTIVITY**

N.V. Aksenov

Approaches for methodology of measurements of NORM content in residues of enterprises activity using portable gamma-ray spectrometric system for the purpose of radiation and hygienic monitoring are represented. For specific problem solving, selection of optimal measuring device and appropriate methodology of measurements is necessary to provide quality assurance of measurement data.

УДК 613.648.4:614.876:621.039.58

**ОЦІНКА МЕШКАНЦЯМИ МІСТА КИЄВА ТА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ ТА ПЕРСПЕКТИВ
БУДІВНИЦТВА НОВИХ БЛОКІВ АЕС В УКРАЇНІ**

Тарасюк О.Є., Шабуніна Н.Д., Біляєв Є.О., Семенюк Н.Д., Власюк Н.В.

ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ

Незважаючи на те, що минуло 27 років після аварії на ЧАЕС, психотравмуючий вплив Чорнобильської катастрофи на життя і свідомість населення України залишається довгостроковим стресогенним чинником. В роботах російських авторів існує окреме поняття «радіотривожність» для пояснення такого стану. Радіотривожність визначається як особливий емоційний і психологічний стан людини, при якому суб'єктивно завищується небезпека для здоров'я реально існуючого підвищеного ризику за умови додаткового радіаційного впливу [1]. Високий рівень радіо тривожності дотепер залишається значимим соціально-психологічним наслідком для населення, що проживає на територіях аварійного радіоактивного забруднення.

В Київській області згідно з діючим законодавством в 1991-1995 роках до зон радіоактивного забруднення віднесено території 560 населених пунктів, в т.ч. 438 населених пунктів включено до зони посиленого радіоекологічного контролю [2]. Однак, на сьогодні, згідно з консервативними оцінками, в області є лише 113 населених пунктів, які за матеріалами моніторингу 2003-2006 років згідно з дозовими критеріями чинного законодавства можуть бути віднесені до зон радіоактивного забруднення. Тільки в 24 з них проживають люди (III-IV зони радіоактивного забруднення). Але статус області як «постраждалої», негативне сприйняття «радіоактивно забрудненої території» щодо можливості безпечного проживання підтримує

у свідомості жителів пасивні соціально-психологічні настрої та орієнтації [2].

Вивчення відношення населення до ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи у 1986 р. залишається актуальним і в пізній фазі аварії. В зв'язку з цим мета роботи передбачала виконати науковий аналіз отриманих даних індивідуального опитування населення м. Києва та Київської області та з'ясувати рівень обізнаності населення України в питаннях радіаційного фактору, їхнього сприйняття аварії в пізній фазі її ліквідації, відношення до розвитку ядерної енергетики в Україні.

Об'єкт та методи дослідження. Цільовою групою дослідження була учнівська та студентська молодь різних регіонів України, в тому числі м. Києва та Київської області. Анкетування проводилося серед молоді та їхніх батьків (аудиторне очне анкетування дітей та заочне анкетування батьків) у м. Києві та двох районах Київської області. Опитано студентів чотирьох ВУЗів м. Києва, учнів старших класів двох випадково обраних шкіл м. Києва, учнів сільської школи й смт. області та їхніх батьків відповідно.

У місті анкетуванням охоплено дві школи. Одиницями спостереження були учні 10-11 класів у вибраних школах (110 учнів). В двох школах області опитано 55 старшокласників. Крім того, опитано 285 студентів, які навчаються у технічних та гуманітарних ВУЗах м. Києва. Паралельно анкети поширювалися серед батьків опитаних молодих людей.

Інструмент збору даних – анкета, яка складається з 37 питань та містить блок стосовно наслідків Чорнобильської аварії і безпечної експлуатації АЕС, радіаційного забруднення територій та харчових продуктів, питання щодо радіації та ризиків. Всього в місті та області було поширено 450 анкет серед молоді, 91% учнів та студентів повернули коректно заповнені анкети. Мотивація респондентів-батьків не була достатньою для відповіді на всі запитання анкети. Отримано 219 коректно заповнених батьками анкет, що становить 49% загальної кількості розповсюджених анкет.

За результатами біоетичної експертизи, в ході проведення анкетування передбачено заходи щодо забезпечення безпеки для

здоров'я дітей, дотримання їх прав, людської гідності та морально-етичних норм у відповідності до принципів Гельсінської декларації прав людини, Конвенції Ради Європи про права людини і біомедицини та відповідних законів України.

В дослідженні використовувався єдиний тип анкет для молодих людей та їхніх батьків. Для опитування за індивідуальною анкетною для батьків школяр чи студент пропонував одному з батьків (на вибір) взяти участь в анкетуванні. Як і слід було чекати, серед респондентів-батьків переважали жінки (73%), що більш активно відкликалися на анкету та цікавилися проблемами дітей.

Основні результати дослідження та обговорення. За результатами опитування респондентів переважає думка, що територія області в плані радіоактивного забруднення є задовільною (50% дітей та 56% батьків). Відсоток осіб, що вважають територію Київщини досить брудною та дуже брудною, доволі великий і складає 37% (однаково серед батьків та дітей). Тільки 8% дітей та 12% батьків вважають територію майже чистою або дуже чистою. 43% батьків та стільки ж дітей вважають, що продукти харчування, які вони вживають, містять радіонукліди. Пов'язана така реакція, на наш погляд, з тим, що більшість жителів дотепер не вірять, що проживають на чистих територіях. Це пояснюється тим, що в перший час після аварії була відсутня правдива інформація про масштаби катастрофи, яка була б доступна населенню. Сформувавшись один раз, високий рівень радіотривожності зберігається досить тривало, на десятиріччя.

Стосовно відповіді на питання «Чи вплинула аварія на ЧАЕС на стан вашого здоров'я?» маємо наступний відсотковий розподіл: дуже сильно – вважають 4% батьків і 1% дітей; досить сильно – 14% батьків і 7% дітей; 6% батьків та 51% дітей вважають, що аварія вплинула в певній мірі; 14% батьків і 26% дітей відповіли, що дуже слабо; зовсім не вплинула – 2% батьків та 15% дітей. Проведені в зонах з підвищеним рівнем забруднення заходи (евакуація, переселення, дезактивація, обов'язкова диспансеризація тощо) приводили до виникнення підвищеної тривоги у населення за своє здоров'я та здоров'я своїх близьких. Ця радіотривожність

лишається на досить високому рівні і через 27 років після аварії. Так, в наших дослідженнях 27% молоді та 38% дорослих респондентів повідомили, що у них або членів їх сімей були захворювання щитоподібної залози, а 18% молоді та 31% дорослих вказали на присутність у сімейному анамнезі пухлин чи хвороб системи крові. Серед них кожен четвертий опитаний з числа молоді та більше третини дорослих (35%) вважають, що ці серйозні захворювання з'явилися внаслідок аварії на ЧАЕС.

27% батьків та 37% дітей вважають найбільш актуальним питанням сьогодення радіаційне забруднення території, в той же час 34% батьків і 34% дітей відзначили можливі негативні ефекти для здоров'я в майбутньому. За здоров'я сім'ї стурбовані 25% батьків і 13% дітей; щодо радіаційного забруднення продуктів харчування – 11% батьків та 10% дітей; щодо радіаційного забруднення води – 10% батьків і 17% дітей; існуванням Зони Відчуження переймаються 7% батьків і 12% дітей (рис. 1).

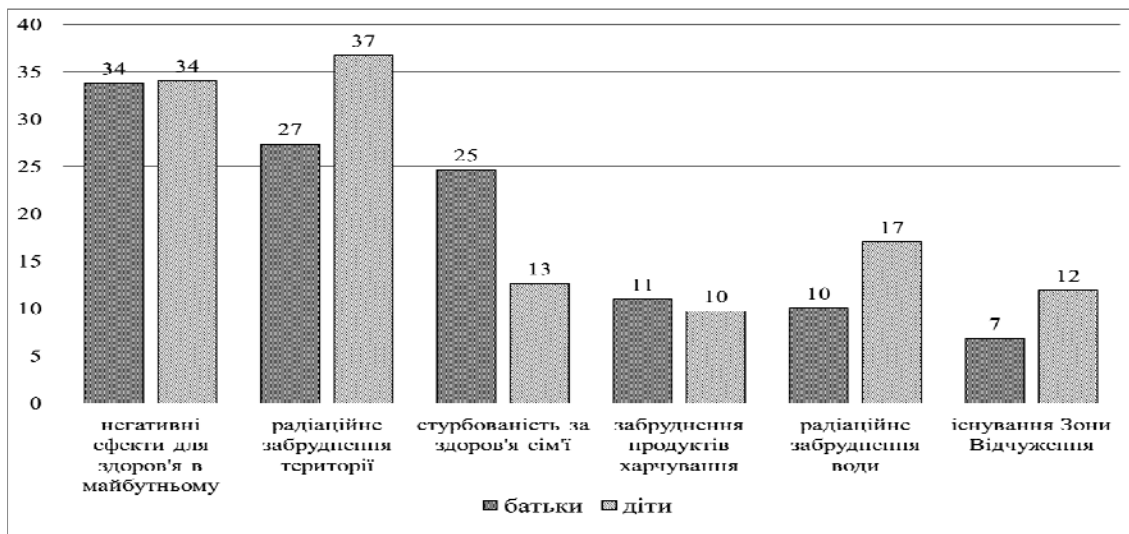


Рисунок 1. Актуальність наслідків аварії на ЧАЕС на думку респондентів м. Києва та Київської області (% опитаних).

У відповідях на питання про актуальні наслідки аварії можна було обрати кілька

позицій, тому сума результатів не становить 100%.

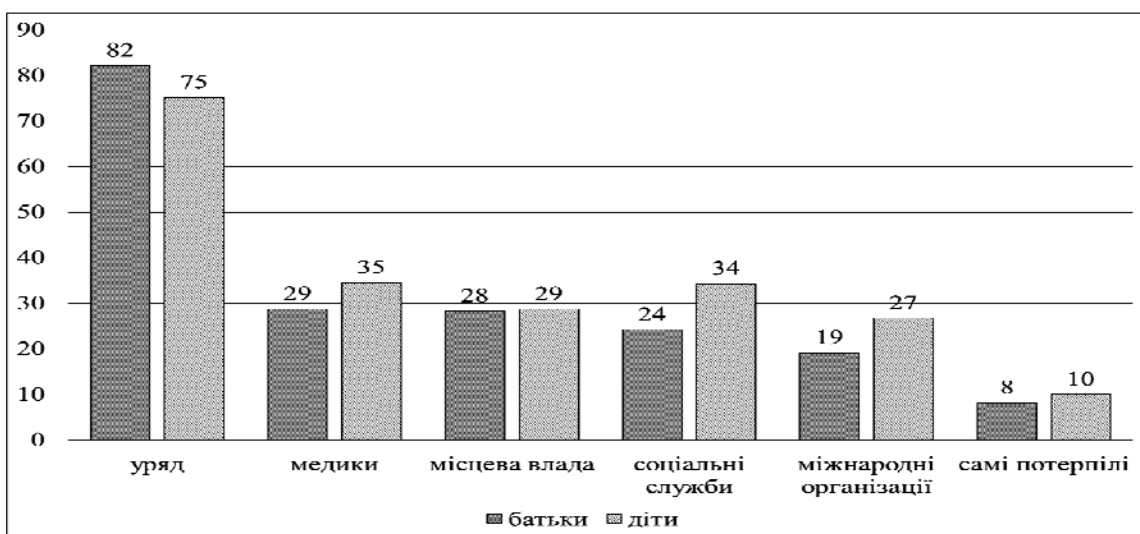


Рисунок 2. Відповіді респондентів м. Києва та Київської області на питання “Як Ви вважаєте, хто повинен піклуватися про людей, які потерпіли внаслідок Чорнобильської аварії?” (% опитаних).

Отримані відповіді респондентів на питання «Оберіть, будь ласка, один найкращий спосіб використання коштів, які виділяються на ліквідацію наслідків Чорнобильської аварії» в відсотковому відношенні розподілились так: на поліпшення медичного забезпечення – 40% батьків та 42% дітей; на дезактивацію території – 39% батьків і 42% дітей; на грошові виплати потерпілим – 28% батьків та 29% дітей; на відновлення інфраструктури території, які постраждали – 14% батьків та 19% дітей; на розвиток сільського господарства – 5% батьків і 2% дітей; на освітні програми – 4% батьків та 3% дітей; на стимулювання розвитку промисловості – 1% батьків та 1% дітей.

Як бачимо, перш за все громади вимагають «поліпшення медичного забезпечення», «дезактивації території» і «грошових виплат». В перші поставарійні роки було допущено багато помилок (непродумане поспішне переселення, будівництво типового житла, недобровільність переселення, неготовленість робочих місць в місцях переселення) [3,4]. До заходів, що спрямовані на зниження тривожності населення, на наш погляд, слід віднести продуману інформаційну

політику. Насторожує, що при низькому рівні грамотності щодо безпеки, лише 4% батьків та 3% дітей зазначили варіант, що передбачає доступ до інформації про радіаційну ситуацію. Роботу щодо покращення радіаційних знань слід проводити не тільки з жителями постраждалих регіонів, а й з населенням країни в цілому.

Україна в майбутньому розраховує вирішувати свої енергетичні проблеми шляхом будівництва нових енергоблоків. Зокрема, в 2012 році прийнято рішення про будівництво нових потужностей на АЕС, енергоблоків № 3 і 4 Хмельницької АЕС зі встановленою електричною потужністю 1000 МВт кожен [5]. Однак, згідно з Орхуською конвенцією, яку підписала Україна, необхідно враховувати відношення громадськості до цього питання [6,7]. Як свідчать отримані дані, позитивно до перспективи будівництва нових енергоблоків на АЕС (повністю підтримують або вважають можливим) ставляться 46% батьків та 58% дітей. Противників будівництва АЕС теж чимало – 54% батьків та 42% дітей відповіли, що це небажано або ж неприпустимо (рис. 3).

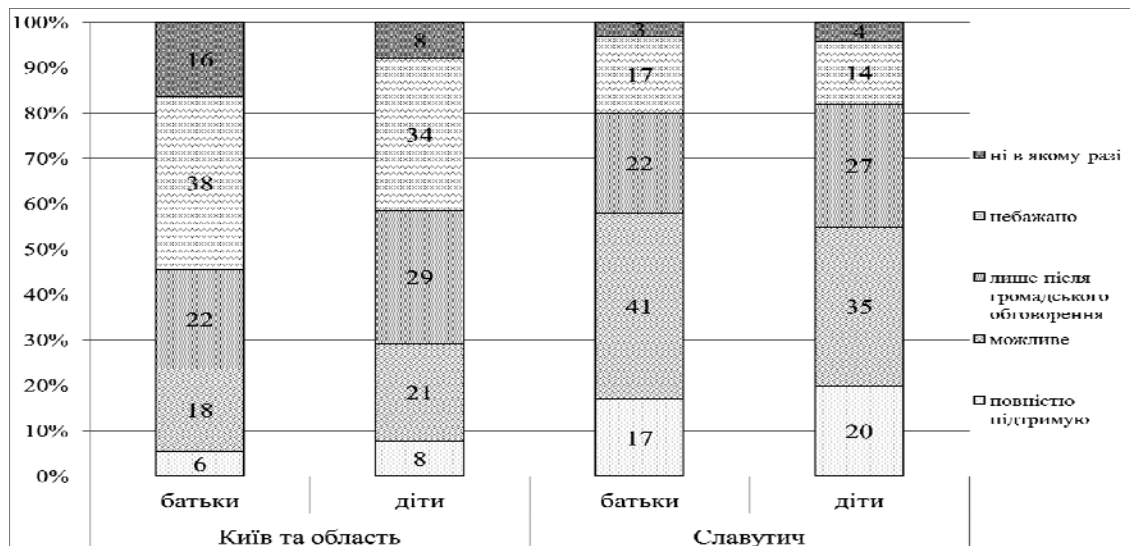


Рисунок 3. Ставлення респондентів м. Києва та Київської області до перспективи будівництва нових енергоблоків АЕС на території України у порівнянні з думкою жителів м. Славутича (% опитаних).

На рис. 3 показано аналогічні дані щодо відповідей респондентів з числа жителів міста Славутича, будівництво якого було розпочато в 1986 році після аварії на ЧАЕС для осіб, евакуйованих з Прип'яті, персоналу

ЧАЕС та членів їхніх родин. На даний час в Славутичі проживає значна частка працівників підприємств енергетичної галузі. Ці дані є цікавими, але очікувані розходження у відповідях показують, що радіотривожність

найбільш характерна не для професіоналів, що постійно та безпосередньо працюють з радіаційно-ядерними технологіями, та членів їх родин, а для тих громадян, що не володіють знаннями про властивості радіації.

Нові, екологічні чисті види енергії залишаються найбільш привабливими для респондентів. Достатнє забезпечення електроенергією України, на думку опитаних, може бути досягнуто за рахунок сонячних батарей, саме так відповіли 43% батьків і 46% дітей, вітрових електростанцій – 34% батьків і 38% дітей, енергії з біопалива – 26% батьків та 25% дітей, популярною є ідея використання гідроелектростанцій (25% батьків і 27% дітей). За розвиток атомної енергетики висловилися 7% батьків та 8% дітей, теплоелектростанцій – 7% батьків і 9% дітей. Як видно з отриманих результатів, більшість респондентів не вважають атомні електростанції пріоритетним джерелом електроенергії у майбутньому. З закритої сфери ядерна енергетика так і не перетворилась в прозору і зрозумілу структуру, що, в свою чергу, і в подальшому суттєво впливатиме на ставлення до цієї галузі жителів країни. До того ж, більшість як дітей, так і батьків (72% і 75% відповідно) вважають, що інформація про реальні наслідки аварії на Чорнобильській АЕС приховується від них і дотепер. Саме тому особливу роль відіграє інформування

населення про ядерну галузь і наявність якісної та достовірної інформації.

Більшість респондентів зазначили, що виявити радіацію можливо спеціальними приладами (93% батьків та 90% дітей), однак при цьому одночасно зазначили варіанти «по зміні самопочуття» – 21% батьків і 35% дітей, «по зміні кольорів в природі» – 6% батьків та 7% дітей, «по поведінці тварин» – 5% батьків і 6% дітей, «по запаху» – 2% батьків і 4% дітей, «на смак» – 3% дітей та 1% батьків.

Глобальна радіаційна Чорнобильська катастрофа та її наслідки підірвали віру громадськості у безпечність «мирного атома», і ще більше посилили й закріпили вже сформований негативний образ радіації. Поняття «Чорнобиль», «атомна енергетика», «радіація» сприймаються суспільством гостро негативно та практично як синоніми. Найбільш небезпечним видом опромінення серед запропонованих респонденти міста Києва та Київської області вважають: викиди діючих АЕС – 47% батьків та 54% дітей; цезій та стронцій в продуктах харчування – 27% батьків і 21% дітей; радіонукліди у воді – 20% батьків та 23% дітей (рис. 4). Решта варіантів отримали менше 10% голосів опитаних (космічне опромінення, опромінення в медицині, природний радон в повітрі житлових приміщень). Не змогли відповісти на дане запитання 16% батьків та 10% дітей.

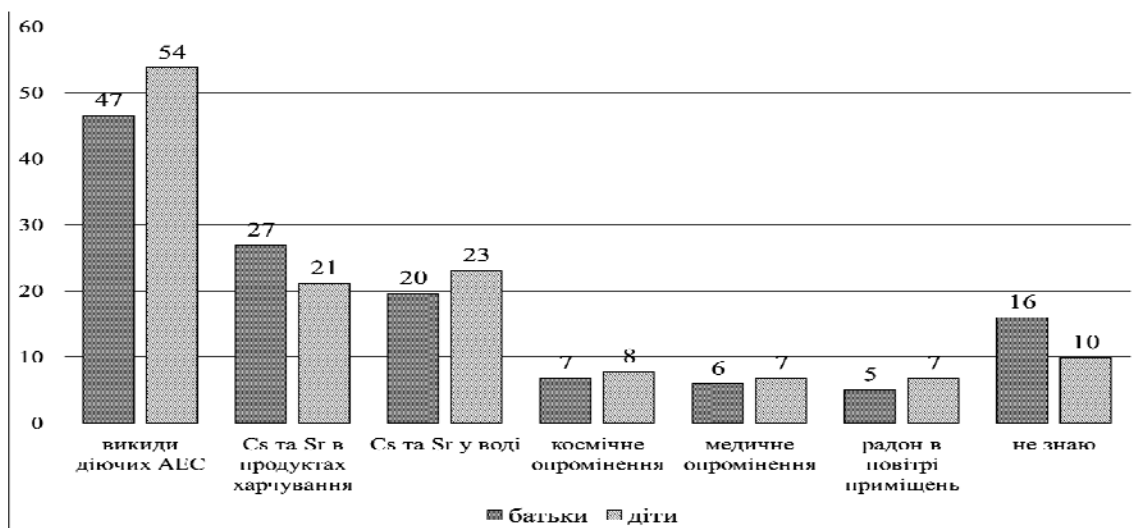


Рисунок 4. Відповіді респондентів м. Києва та Київської області на питання «Який з видів опромінення Ви вважаєте найбільш небезпечним?» (% опитаних).

Незважаючи на те, що радон у повітрі житла формує 63% середньорічної ефектив-

ної еквівалентної дози опромінення населення України [8], а медичне опромінення є

другою по величині дози ситуацією опромінення населення України, всі занепокоєння з приводу радіаційної небезпеки зосередилися на атомній енергетиці, внесок від якої в сумарну дозу опромінення населення один з найменших.

В ході проведення інформування населення слід обов'язково враховувати пріоритети довіри населення до різних джерел інформації про радіацію та її вплив на здоров'я. Так, дослідження показують, що в питаннях захисту від радіації респонденти регіону найбільший кредит довіри надають

громадським екологам (39% батьків та 52% дітей), вченим (43% батьків та 41% дітей), медичним працівникам (25% батьків і 31% дітей) та іноземним фахівцям (23% батьків та 27% дітей), тобто професійним джерелам. Це слід максимально активно використовувати при роботі з населенням. Вкрай низький рівень довіри до журналістів (5% батьків та 2% дітей), місцевої влади (менше 1% респондентів), батьків та сусідів (1% батьків і 9% дітей), вчителів і викладачів (1% дітей і батьків). Отже, опитувані не схильні довіряти непрофесійним, ненауковим джерелам.

Висновки

Більшість респондентів не вважають АЕС пріоритетним джерелом електроенергії у майбутньому, обираючи нові, екологічні чисті види енергії. Три чверті опитаних вважають, що інформація про реальні наслідки аварії на Чорнобильській АЕС приховується від них і дотепер. Підвищення рівня знань про радіацію у всього населення буде супроводжуватися зниженням рівня специфічної тривоги, що пов'язана з завищеною оцінкою небезпеки радіації. Захист населення від неадекватної інформації про радіаційний фактор можливий лише при наявності радіаційно-гігієнічних знань у найширших верств населення, особливу увагу слід приділяти інформуванню молоді. В ході проведення інформування населення слід враховувати пріоритети довіри населення до різних джерел інформації про радіацію та її вплив на здоров'я.

Найбільший кредит довіри від респондентів отримали професійні групи (громадські екологічні організації, науковці, медичні працівники).

ЛІТЕРАТУРА

1. Зыкова И.А. Радиотрещожность населения и меры по ее снижению / И.А. Зыкова, Г.В. Архангельская // Радиационная гигиена. – 2008. – Т.1, – №4. – С. 65-72.
2. Загальнодозиметрична паспортизація та результати ЛВЛ-моніторингу в населених пунктах України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії : узагальнені дані за 2007 р. : збірка 12 / МНС України, НЦРМ АМНУ, ІРЗ АТНУ. – К., – 2008. – 49 с.
3. Сердюк А.М. Уроки Чорнобиля : концептуальна основа гігієнічного захисту здоров'я населення / А.М. Сердюк // Журнал АМН України. – К., – 2006. – Том.12, – №1. – С. 58-70.
4. Сердюк А.М. Інформаційні проблеми Чорнобильської аварії / А.М. Сердюк, І.П. Лось // Довкілля та здоров'я. – 2006. – №1. – С. 5-12.
5. Про розміщення, проектування та будівництво енергоблоків №3 і 4 Хмельницької атомної електричної станції : Закон України від 06.09.2012 р. №5217-VI // Голос України. – 2012. – №185.
6. Про ратифікацію Конвенції про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля : Закон України від 06.07.1999 р. №832 // Відомості Верховної Ради. – 1999. – №34. – 296 с.
7. Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля (Орхуська конвенція) / ООН // Офіційний вісник України. – 2010. – №33. – 12 с. – Ст.1191.
8. Павленко Т.А. Существующие дозы облучения населения Украины / Т.А. Павленко, И.П. Лось // Ядерная та радиационная безопасность. – 2009. – №1. – С. 18-22.

**ОЦЕНКА ЖИТЕЛЯМИ ГОРОДА КИЕВА И КИЕВСКОЙ ОБЛАСТИ ПОСЛЕДСТВИЙ
ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ И ПЕРСПЕКТИВ СТРОИТЕЛЬСТВА
НОВЫХ БЛОКОВ АЭС В УКРАИНЕ**

Тарасюк О.Е., Шабунина Н.Д., Беляев Е.А., Семенюк Н.Д., Власюк Н.В.

Для выяснения уровня знаний о последствиях аварии на ЧАЭС и особенностей отношения населения к перспективе строительства новых блоков на атомных электростанциях в Украине проведен тематический опрос. Объектом исследования были ученики и студенты, которые родились после 1986 года, то есть на момент исследования респондентам было 15-25 лет, а также их родители. Анкетирование проводилось среди молодежи и их родителей в г. Киев и Киевской области. Приведены данные анкетирования о восприятии последствий аварии на Чернобыльской АЭС, отношении к ядерной энергетике и перспективе ее развития в Украине.

**ESTIMATION OF CONSEQUENCES OF CHERNOBYL CATASTROPHE
AND PROSPECTS OF BUILDING OF NEW NPP UNITS IN UKRAINE
BY PEOPLE IN KIEV CITY AND REGION**

O.Y. Tarasiuk, N.D. Shabunina, Y.O. Biliaiev, N.D. Semeniuk, N.V. Vlasiuk

To elucidate level of knowledge about consequences of Chernobyl accident and people attitude to construction of new units at NPPs in Ukraine we conducted a survey. The subjects were high school or university students and their parents living in Kiev city and region. The study represents high school pupils and students aged 15 and older who permanently reside in each region. Results of the questionnaire poll among schoolchildren, students and their parents in Ukraine are described in relation to their attitude to the consequences of Chernobyl accident and their attitude to nuclear energy and its development in Ukraine.

УДК 614.7: 546.79: 504.064.3: 543:546.79

**ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ РАДІОВУГЛЕЦЮ
У ФРАКЦІЯХ ДЕРЕВИНИ ОСТАНЬОГО СТОРІЧЧЯ**

Бузинний М.Г.

ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ

Актуальність. Однорічні рослини і матеріал щорічного приросту дерев містять у собі інтегральну інформацію про вміст радіовуглецю (^{14}C) у повітрі за вегетаційний період. Відомо, що рух органічних речовин у річних шарах дерева відбувається навіть після їх формування. Ці органічні речовини можуть змінювати рівень ^{14}C , який склався при формуванні щорічного приросту деревини. З огляду на це, зазвичай, для ^{14}C дослідження матеріалу щорічного приросту використовують целюлозу або клітинний матеріал деревини після вилучення з нього екстрактивних речовин, що досить складно і вимагає використання значної маси матеріалу

проб. Сучасні методи підготовки проб до вимірювань дозволяють досліджувати вміст ^{14}C у компонентах деревини, використовуючи малі кількості речовини.

Мета роботи – виявлення особливостей розподілу радіовуглецю в клітинній та леткій компонентах деревини шляхом використання сучасних диференційних методів дослідження проб.

Матеріали і методи. Для виявлення особливостей розподілу радіовуглецю в деревині ми застосовували сучасні методи підготовки проб, які дають можливість окремо досліджувати вміст ^{14}C у компонентах деревини – клітинної та легких екстрактивних