

УДК 614.876:504.064.3:621.311.25

В. А. Прилипко✉, К. К. Шевченко

*Державна установа “Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України”, 53, вул. Мельникова, м. Київ, 04050, Україна*

## СТАН РАДІАЦІЙНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ЗОНИ СПОСТЕРЕЖЕННЯ АЕС ЗА ОЦІНКАМИ ЕКСПЕРТІВ У РАЗІ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

**Метою** даного дослідження стала експертна оцінка реалізації захисних заходів, спрямованих на обмеження опромінення населення зони спостереження атомної електростанції, на випадок надзвичайної ситуації, з урахуванням законодавчих та нормативних документів.

**Методи.** В процесі дослідження було застосовано опитування з використанням методу експертних оцінок. Сформовано чотири групи фахівців, які несуть відповідальність за стан радіаційного захисту різних груп населення зони спостереження Рівненської атомної електростанції. Вимогами відбору були: досвід роботи за фахом не менш ніж 10 років, відповідний профіль та посада. Для отримання первинних емпіричних даних було застосовано просте упорядкування значень, їх парне чи послідовне порівняння.

**Результати.** За оцінками експертів, заходи оповіщення, забезпеченість препаратами стабільного йоду, забезпечення засобів колективного (захисні споруди, укриття) і індивідуального захисту (одяг, марлеві пов'язки, респіратори, противогази), матеріально-технічного оснащення на випадок надзвичайної ситуації на Рівненській атомній електростанції суттєво відрізняються у сільського та міського населення зони спостереження. Групою ризику, на випадок надзвичайної ситуації, можуть стати учні загальноосвітніх шкіл сільських територій зони спостереження через недосконалість системи оповіщення і відсутність необхідних об'єктів укриття. Не існує однастайності серед експертів щодо оцінок радіаційного захисту різних груп населення зони спостереження, зокрема забезпеченості засобами індивідуального і колективного захисту, готовності до захисних дій на випадок надзвичайної ситуації.

**Висновки.** Стан радіаційного захисту населення зони спостереження РАЕС, зокрема система організаційних, технічних, медико-біологічних, фінансово-економічних заходів, щодо запобігання та реагування на надзвичайні ситуації, не відповідає вимогам законів України “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку” та “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру”, що вимагає зосередження уваги ДІЯРУ на цьому питанні.

**Ключові слова:** експертна оцінка, зона спостереження, надзвичайна ситуація, радіаційний захист.

*Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2015. Вип. 20. С. 215–228.*

✉ Прилипко Валентина Антонівна, e-mail: basepril@i.ua

V. A. Prilipko✉, K. K. Shevchenko

*State Institution "National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Melnykov str., 53, Kyiv, 04050, Ukraine*

## Radiation protection monitoring zone population NPP according to experts in case of emergency

**Objective.** The purpose of this study was to peer review the implementation of protective measures to limit public exposure surveillance zone NPP in case of emergency considering laws and regulations.

**Methods.** Survey method using expert assessments were used. Experts were formed in four groups who are responsible for radiation protection of various groups surveillance zone of RNPP. Requirements to selections experts were professional experience not less than 10 years, the profile and post. For primary empirical data was used simple ordering of values of an even or consistent comparison.

**Results.** According to experts, measures warning, provision of stable iodine preparations, provision of collective (protective constructions, hiding place) and personal protective equipment (clothing, gauze bandages, respirators, mask), material and technical equipment at the Rivne NPP could be significantly different in rural and urban surveillance zone in the case of emergency. Group risk in case of an emergency, can become students of rural schools surveillance zone due to imperfect warning system and lack of shelter facilities. There is no consensus among experts on radiation protection assessments of various groups surveillance zone, including provision of means of individual and collective protection, preparedness protective actions in case of emergency.

**Conclusions.** State radiation protection surveillance zone Rivne NPP, including a system of organizational, technical, biomedical, financial and economic measures to prevent and respond to the National Assembly, does not meet the laws of Ukraine "On Nuclear Energy Use and Radiation Safety" and "On protection of population and territories from emergency situations of technogenic and natural character", requiring State Nuclear Regulatory Inspectorate (SNRI) of Ukraine on this question.

**Key words:** expert estimation, surveillance zone, emergency, radiation protection.

*Problems of radiation medicine and radiobiology. 2015;20:215-228.*

### ВСТУП

На найближче майбутнє одним із найбільш перспективних джерел електроенергії залишається атомна енергетика, доля якої в загальному енергобалансі ряду країн вже досягла 50–80 % [1, 2]. При нормальній роботі вплив атомних електростанцій на довкілля незначний [3], але їх небезпека різко зростає в аварійній ситуації. Аварії на Чорнобильській АЕС і АЕС Фукусіма-І та їх наслідки показали значимість готовності управлінських структур і населення до аварійних ситуацій. Повідомлення про аварію на ЧАЕС було зроблене через декілька днів без уточнення масштабів і наявності радіонуклідів у зовнішньому середовищі, зокрема йоду [4, 5]. Відсутність своєчасного і об'єктивного інформування про аварію створило передумови для формування соціально-психологічної напруги, неадекватного сприйняття радіаційного ризику, що призвело до психологічного дискомфорту людей і, як наслідок, до погіршення здоров'я населення. Йодна профілактика була розпочата пізніше, ніж через тиждень після аварії, і на обмеженій території, що зробило її неефективною та призвело до опромінення в біологічно значимих до-

### INTRODUCTION

In the near future one of the most promising sources of electricity is nuclear power, the fate of which in the total energy of a number of countries have reached 50–80 % [1, 2]. In normal operation of nuclear power plants impact on the environment is negligible [3], but their risk increases dramatically in an emergency. The accidents at Chornobyl and Fukushima-I and its consequences have shown the importance of preparedness and management structures of the population to emergency situations. Notice of the accident at Chornobyl was made a few days without specifying the scope and availability of radionuclides in the environment, particularly iodine [4, 5]. Lack of timely and objective information about the accident created promises to create social and psychological stress, inadequate perception of radiation risk, leading to psychological discomfort people and as a consequence of worsening health. Iodine prophylaxis was started later than one week after the accident and in a limited area, making it inefficient and resulted in exposure to biologically sig-

зах і підвищення частоти захворювань населення на рак щитоподібної залози, зокрема дітей.

В умовах сьогодення захист населення і територій під час надзвичайних ситуацій забезпечується скоординованою роботою постійно діючих функціональних і територіальних підсистем Єдиної Державної Системи (ЄДС) запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, згідно із Законом України “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру” від 18.06.2000 р. [6]. Згідно з Постановою КМ України № 1198 від 3.08.1998 р., ДІЯРУ управляє створенням та діяльністю функціональної підсистеми ЄДС “Безпека об’єктів ядерної енергетики” [7]. В науковій літературі наявна значна кількість джерел щодо ядерної безпеки об’єктів, готовності до дій центрів аварійного реагування за умови надзвичайної ситуації (НС) на АЕС, захисту персоналу і лише поодинокі роботи з питань готовності управлінських структур до захисту населення зон спостереження АЕС на випадок НС [8–14].

## МЕТА

Виходячи з приведеного, метою даного дослідження стала експертна оцінка реалізації захисних заходів, спрямованих на обмеження опромінення населення зони спостереження АЕС, на випадок надзвичайної ситуації з урахуванням законодавчих та нормативних документів.

## МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В процесі роботи був застосований метод експертного оцінювання. Для проведення експертного опитування були сформовані чотири основні групи експертів, які несуть відповідальність за стан радіаційного захисту різних груп населення зони спостереження (ЗС) Рівненської атомної електростанції (РАЕС).

До першої групи експертів увійшли управлінці органів виконавчої влади та місцевого самоврядування, які були умовно поділені на 2 групи: управлінці м. Кузнецовська (місто-супутник РАЕС) та управлінці Володимирецького району (13 осіб). Другу групу експертів склали фахівці та управлінці РАЕС (16 осіб). Третя група була сформована зі спеціалістів міського та районного відділів управління освіти та директорів шкіл (19 осіб). Четверту групу склали управлінці медичних установ та суб’єктів господарювання (11 осіб). Відбір експертів проходив за основними критеріями компетентності: освіченість у питаннях радіаційного захисту, стаж роботи за фахом не менше 10 років, профіль роботи, досвід роботи та

nificant doses and increased purity diseases thyroid cancer population, including children.

In today’s conditions of population and territory during emergencies provided coordinated work of permanent functional and territorial subsystems unified state system (USS) prevent and respond to emergencies of man-made and natural disasters, according to the Law of Ukraine “On protection of population and territories from emergency situation and natural character” “from 18.06.2000 g. [6]. According to the Resolution of the Cabinet of Ukraine of 03.08.1998 № 1198, SNRI manages the creation and activities of USS functional subsystem “Safety of Nuclear Power” [7]. In the scientific literature, significant sources of nuclear safety facilities readiness of emergency centers provided emergency at the plant, personnel protection and some work on preparedness management structures to protect the population surveillance zones NPP in case of emergency [8–14].

## OBJECTIVE

Based on all stated above the objective of this study was to conduct an expert estimation the implementation of protective measures to limit the public exposure in surveillance zone of NPP in case of an emergency with taking into account laws and regulations.

## METHODS

The method of expert evaluation was used. For the expert survey were formed four major groups of experts that are responsible for the radiation protection issues of various population groups in surveillance zones (SZ) of the Rivne Nuclear Power Plant (RNPP).

The first group includes experts of executive managers and local authorities, which are generally divided into 2 groups: managers Kuznetsovsk city (NPP satellite town) and district administrators Volodymyrets (13 people). The second group of experts were specialists and managers RNPP (16 people). The third group was formed with specialists municipal and district departments of education and school principals (19 people). The fourth group consisted of managers of medical institutions and entities (11 people). The selection of experts was held at the main criteria of competence: education issues in radiation protection, professional experience of at least 10 years, job

посада. Середній стаж роботи управлінців органів виконавчої влади та місцевого самоврядування склав 16,6 року, директорів шкіл – 23,8 року, фахівців РАЕС – 24,3 року.

В процесі даного дослідження було застосовано одноразове опитування та інтерв'ю з використанням методу експертних оцінок [15]. Були розроблені анкети експертів для кожної сформованої групи окремо, але зі спільними блоками питань. Складовими анкет експертів стали блоки питань: наявність планів робіт та програм захисту населення на випадок НС; особливості систем оповіщення в ЗС РАЕС; стан укриття, матеріально-технічної бази та забезпечення засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) на випадок НС різних груп населення ЗС; підготовка та проведення йодної профілактики на випадок НС; фінансово-економічні питання радіаційного захисту населення ЗС РАЕС; питання, що характеризують компетентність експерта. В анкеті були використані закриті, напівзакриті та відкриті питання залежно від характеру проблеми, що представлена до вирішення.

Для отримання первинних емпіричних даних застосовувалося просте впорядкування значень, їх парне чи послідовне порівняння, а також дії, що забезпечують ідентифікацію змінної величини, що вимірюється. В питаннях анкети застосовано різні шкали оцінок: номінальна, порядкова та інтервальна. При їх обробці використовувалися статистичні методи, призначені для аналізу нечислової інформації.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основні напрямки подолання наслідків аварії на ранній фазі базуються на законодавчій та нормативній базах. Система готовності та реагування на НС, згідно з національними нормативними документами, передбачає наявність центрів аварійного реагування на майданчиках кожної АЕС та поза ними на території зони спостереження, що й відмітили всі експерти – фахівці РАЕС (100 %). В разі необхідності, при аварії на РАЕС, буде задіяна вся мережа центрів аварійного реагування ДП НАЕК “Енергоатом”, включаючи, за необхідності, центри аварійного реагування інших АЕС, на яких не відбулась аварія, в якості інженерно-технічної допомоги (100 %).

Експерти – фахівці РАЕС відмітили декілька видів зв'язку, які будуть задіяні між основним центром аварійного реагування ДП НАЕК “Енергоатом” та мережею центрів аварійного реагування РАЕС. Телефонний зв'язок (через Укртелеком) відмітили 100 % експертів, мобільний зв'язок – 75 %, інтернет – 83 %,

profile, experience and position. The average length of service of executive managers and local authorities was 16.6 years, principals – 23.8 years, experts RNPP – 24.3 years.

During this study applied a one-time survey and interviews using the method of expert evaluations [15]. Questionnaires were developed for each expert group formed separately, but with a common set of questions. The components questionnaires were experts clusters: the existence of plans and work programs protect the population in case of emergency; features warning system in the SZ NPP; state structures shelter of logistics and providing personal protective equipment (PPE) in case of emergency different populations groups SZ; and preparation of iodine prophylaxis in case of emergency; financial and economic issues radiation protection surveillance zone NPP; issues that characterize expert competence. The questionnaire used closed, half-closed and open questions depending on the status of issues presented for decision.

To receive a set of primary empirical data the simple ordering of values of an even or consistent comparison was used and procedures to ensure the identification variable being measured. In the questionnaire used different grading scales: nominal, ordinal and interval. In their treatment applied statistical methods used to analyze numerical information.

## RESULTS

Main directions of overcoming the consequences of the early phase based on the basis of legislative and regulatory documents. System availability and response of emergency, according to national regulations provides for emergency centers at sites of each NPP and outside the territory of the target area, and noted that all the experts – specialists RNPP (100 %). If necessary, the accident at the NPP will be activated whole network of emergency centers “Energoatom”, including the need for emergency centers of the other plants, which are not held accident as engineering assistance (100 %).

Experts – specialists RNPP noted several forms of communication to be implemented between the main emergency center “Energoatom” and a network of emergency centers NPP. Telephone (Ukrtelecom) noted 100 % of the experts, mobile – 75 %, Internet – 83 %,



супутниковий зв'язок — 83 %. У випадку аварії, яка вимагає інформування населення, експерти у 100 % відмітили, що керівництво РАЕС повідомляє про НС місцеві органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування, з них 56,3 % відмітили Державну службу з надзвичайних ситуацій Міністерства оборони України. На останній лежить відповідальність за подальше інформування населення.

Порівняльний аналіз відповідей груп експертів засвідчує, що інформацією про ймовірні НС на АЕС і їх наслідки володіє більшість експертів (освітяни — 84 %, виконавча влада і місцева адміністрація — 70 %, суб'єкти господарювання — 67 %, медичні заклади — 100 %), проте управлінці органів влади і місцевої адміністрації та суб'єктів господарювання володіють нею повною мірою. За оцінками експертів, всі організації і установи зони спостереження мають розроблені плани реагування на можливі НС на РАЕС. План реагування на надзвичайні ситуації державного рівня призначений для організації і здійснення взаємоузгодженого комплексу організаційних та практичних дій щодо проведення аварійно-рятувальних робіт та забезпечення у разі загрози виникнення НС оперативного реагування органів управління, сил і засобів функціональних та територіальних підсистем єдиної державної системи запобігання і реагування на НС, згідно з Постановою КМУ “Про затвердження Плану реагування на надзвичайні ситуації державного рівня” № 1567 [16].

Згідно із Законом України “Про захист населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру” оповіщення населення про загрозу виникнення НС і порядок подальших дій здійснюється оперативним черговим пункту управління та усіма оперативно-черговими (диспетчерськими) службами органів управління територіальних підсистем ЄДС, розташованих на територіях, де існує загроза виникнення або впливу наслідків НС, шляхом передачі через засоби масової інформації повідомлень про ситуацію, що склалася, і необхідні дії [5].

Серед систем централізованого оповіщення учнів експерти-освітяни на перше місце поставили спеціальні звукові сигнали (сирена або дзвоник), на друге і третє — загальну телекомунікаційну мережу, гучномовці і місцеве радіомовлення FM 101 (табл. 1).

У більшості сільських шкіл відсутні стаціонарні телефонний зв'язок і радіомовлення. Існує лише мобільний зв'язок, але механізм СМС-повідомлень через нього не відпрацьований.

Управлінці органів виконавчої влади та місцевого самоврядування серед систем оповіщення для до-

satellite communications — 83 %. In the event of an emergency that requires public awareness, experts in 100 % commented that management reports RNPP local authorities and local governments, of which 56.3 % noted the State Emergency Service of the Ministry of Defense of Ukraine. The last is responsible for further inform the public.

Comparative analysis of the responses of groups of experts certifies that the information about possible emergencies at nuclear power plants and their effects has most experts (teachers — 84 %, the executive and the local administration — 70 %, entities — 67 %, medical facilities — 100 %) but managers of government and local government and businesses with the most complete. Experts all organizations and institutions SZ have developed plans to respond to potential emergencies at NPP. Plan of emergency response state level intended: to organize and implement mutually agreed set of organizational and practical steps to conduct rescue operations and security in the event of a threat emergencies rapid response of the management capabilities of functional and territorial subsystems unified state system of prevention and emergency response, according to the Cabinet of Ministers of Ukraine “On Approval of Plan of emergency response state level” № 1567 [16].

According to the Law of Ukraine “On protection of population and territories from emergency situations of technogenic and natural character” alert the public about the threat of an emergency procedure and further actions carried out the operative point of management and all operational-duty (dispatch) services of local management subsystem USS located at areas where there is a threat of impact or consequences of emergency situations, through the media reports on the situation and necessary actions [6].

Among centralized alert students, educators, experts ranked the special sounds (siren or bell), the second and the third — the overall telecommunication network, speakers and local radio FM 101 (Table 1).

In most rural schools are no fixed telephone and radio. There is only mobile phones, but the mechanism of sms-messages through it not worked.

Managers of executive power and local self-government bodies noted the local radio FM 101,

**Таблиця 1**

Порівняльна оцінка рейтингу систем оповіщення населення, які будуть задіяні в зоні спостереження на випадок НС на РАЕС, за даними опитування експертів (ранги / % відповідей експертів)

**Table 1**

Comparative evaluation of rating systems alerting the public to be involved in the surveillance zone in case of emergency on RNPP according to a survey of experts (rank / % of respondents)

Системи оповіщення	Освіта	Місцева адміністрація	Суб'єкти господарювання
Warning systems	Education	Local administration	Economic entities
Загальна телекомунікаційна мережа / total telecommunications network	2/ 68,4	5/ 30,8	1/ 66,7
Відомча телекомунікаційна мережа / departmental telecommunications network	7/ 21,1	3/ 76,9	2/ 33,3
Місцеве радіомовлення / local radio	4/ 47,4	1/ 100,0	1/ 66,7
Гучномовці / loudspeakers	3/ 57,9	4/ 69,2	2/ 33,3
Мобільний зв'язок / mobile phones	5/ 36,8	7/ 15,4	1/ 66,7
Інтернет / Internet	6/ 31,6	8/ 7,7	2/ 33,3
СМС-повідомлення / SMS-messages	7/ 21,1	8/ 7,7	2/ 33,3
Сирени (спеціальні звукові сигнали) / sirens (special beeps)	1/ 73,7	2/ 92,3	1/ 66,7
Система оповіщення "Сигнал 30" / warning system "Signal GO"	0,0	6/ 23,1	0,0

**Таблиця 2**

Порівняльна оцінка обсягу оповіщення населення зони спостереження системами оповіщення на випадок НС на РАЕС, за даними опитування експертів (1 – експерти РАЕС, 2 – експерти місцевої адміністрації) (%)

**Table 2**

Comparative assessment of alert for population surveillance zone warning system in case of emergency on RNPP according to a survey of experts (1 – experts NPP, 2 – experts local administration) (%)

Системи оповіщення	10 %		25 %		50 %		75 %		100 %	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Загальна телекомунікаційна мережа / total telecommunications network	37,5	69,2	0,0	0,0	0,0	23,1	62,5	0,0	0,0	7,7
Відомча телекомунікаційна мережа / departmental telecommunications network	6,3	15,4	12,5	0,0	43,8	84,6	31,3	0,0	6,3	0,0
Місцеве радіомовлення / local radio	12,5	23,1	12,5	7,7	37,5	15,4	31,3	53,8	6,3	0,0
Гучномовці / loudspeakers	0,0	23,1	6,3	7,7	37,5	0,0	6,3	7,7	50,0	61,5
Мобільний зв'язок / mobile phones	50,0	92,3	37,5	0,0	6,3	7,7	6,3	0,0	0,0	0,0
Інтернет / Internet	81,3	92,3	6,3	0,0	6,3	7,7	6,3	0,0	0,0	0,0
СМС-повідомлення / SMS-messages	100,0	76,9	0,0	7,7	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0	7,7

рослого населення відмітили місцеве радіомовлення FM 101, сирени, відомчу телекомунікаційну мережу. Керівництво суб'єктів господарювання вказало на 4 рівноцінні системи оповіщення: місцеве радіомовлення FM 101, сирени, загальну телекомунікаційну мережу і мобільний зв'язок. На останній вказало 66,7 % експертів, що може свідчити про наявність списку мобільних номерів телефонів співробітників, які працюють на об'єкті.

Важливим є обсяг оповіщеного населення з використанням різних систем. 50 % експертів РАЕС і 61,5 % експертів органів влади та місцевого самоврядування вважають, що близько 100 % населення буде оповіщено через гучномовці (табл. 2). Місцеве радіомовлення FM 101 дозволить оповістити близько 75 % населення, за оцінками 54 % експертів вико-

sirens, departmental telecommunications network among the warning system for an adult population. Authorities of economic entities pointed out to the 4 equal warning systems, namely the local radio FM 101, sirens, overall telecommunications network and mobile communications. In the latter indicated that 66.7 % of the experts indicates a list of mobile phone numbers employed at the facility.

What is important is the amount of public notification using different systems. 50 % of RNPP experts and 61.5 % of local authority's experts believe that nearly 100 % of the population will be advertised through the speakers (Table 2). Local radio FM 101 will advertise about 75 % of the estimated 54 % of the expert's executive and local

навчої влади і місцевої адміністрації. З цим погоджується лише 31,3 % експертів РАЕС.

За оцінками 84,6 % експертів – управлінців влади, близько 50 % населення буде оповіщено через відомчу телекомунікаційну мережу, але цю оцінку підтримує лише 43,8 % експертів РАЕС. Майже одностайні всі експерти щодо мобільного зв'язку, Інтернету і СМС-повідомлень, охоплення якими складатиме близько 10 % населення.

Приладами дозиметричного контролю, за оцінками експертів, управлінці забезпечені частково. У розпорядженні місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування м. Кузнецовська є прилади дозиметричного контролю (ДП-24, ІД-1, РКС-01 “СТОРА”, МКС-0,5 “ТЕРРА-П”) і радіаційної розвідки (ДП-5А, ДП-5В). 76,9 % експертів вказали на ДП-24, 69,2 % – на ІД-1 та РКС-01 “Стора”. За оцінками 45,5 % експертів, вони готові до використання. У органів виконавчої влади Володимирецького району і суб'єктів господарювання прилади дозиметричного контролю відсутні. Лише 15,8 % експертів-освітян вказали на наявність в окремих школах ДП-24 і 26 % – на ІД-1, які використовуються у навчальному процесі для ознайомлення учнів.

Протирадіаційні укриття, які можуть прийняти населення на випадок НС на РАЕС, є лише в м. Кузнецовську, на іншій території зони спостереження – це звичайні підвали будівель, які не забезпечені необхідним (питною водою, вентиляцією). Стан протирадіаційного укриття експерти-управлінці м. Кузнецовська оцінили в  $(4,4 \pm 0,12)$  бала при шкалі від 1 до 5 балів. Підвальні приміщення для захисту населення оцінено в  $(1,3 \pm 0,27)$  бала. В разі необхідності там короткочасно можуть перебувати люди, зокрема, в основному, сільське населення (дорослі, діти, учні), оскільки вони розташовані недалеко від шкіл і комунальних об'єктів, але зовсім не обладнані для перебування людей.

Щодо забезпеченості засобами індивідуального захисту, то за оцінками експертів у суб'єктів господарювання, найкраща забезпеченість одягом, марлевими масками, респіраторами, протигазами, побутовими аптечками (рис. 1). У загальноосвітніх школах (ЗОШ) високі оцінки забезпеченості лише марлевими масками і одягом, нижчі – побутовими аптечками та респіраторами.

Експерти органів виконавчої влади і місцевого самоврядування досить високо оцінили свою готовність щодо захисних дій в разі виникнення НС на РАЕС (табл. 3).

Найвищу оцінку отримав захід “забезпечення стабільного йоду” серед населення м. Кузнецовська та

administration. With this agrees only 31.3 % of the experts RNPP.

In the estimation of 84.6 % of power executive experts about 50 % of population will be informed through departmental telecommunications network, but only 43.8 % of the NPP experts support this assessment. Almost all experts are unanimous regarding the cell phones, Internet and SMS-messages, which will be coverage of about 10 % of population.

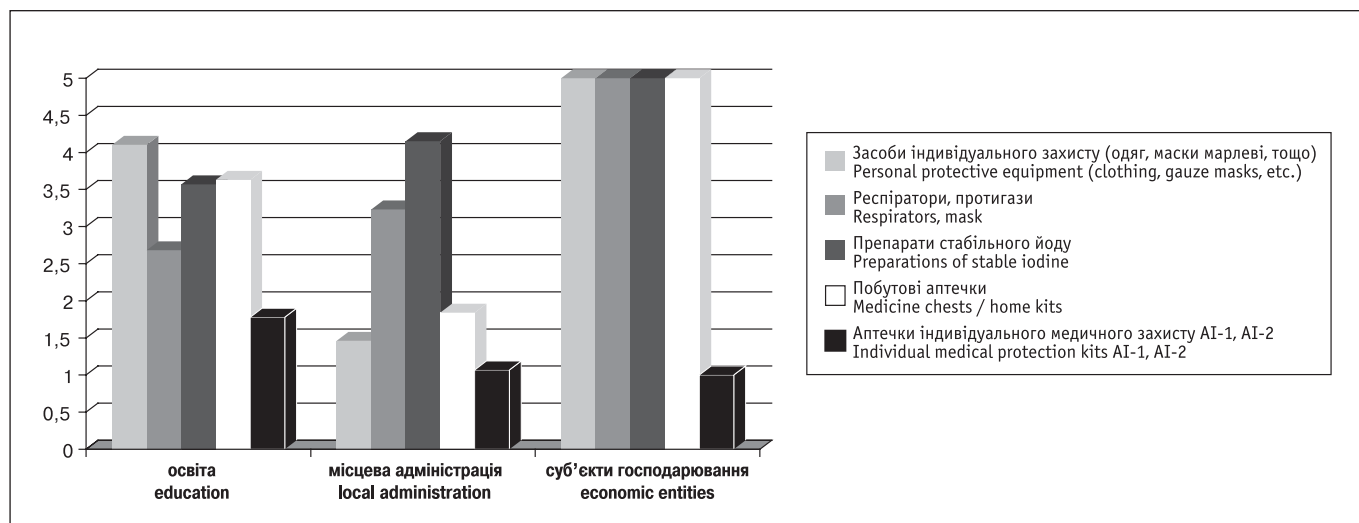
According to the expert estimations the executive managers are provided with radiological control units only partially. Available local authorities and local governments are Kuznetskov city Radiological control (DP-24, ID-1, RKS-01 “STORA” MKS-0.5 “TERRA-P”) and radiation survey (DP-5A, DP-5V). 76.9 % of experts pointed to DP-24, 69.2 % – in ID-1 and RKS-01 “Sтора”. An estimated 45.5 % of experts are ready to use. In the executive authorities Volodymyrets area businesses and Radiological monitors available. Only 15.8% of expert educators indicated the presence of some DP-24 schools and 26% on ID-1, which are used in the educational process to familiarize students.

Anti-radiation hiding place that can take people in case of emergency at NPP is only in Kuznetskov, the rest of the surveillance zone are ordinary basements of buildings that are unsecured necessary (drinking water, ventilation). State of radiation experts shelter managers Kuznetsovsk estimated at  $4,4 \pm 0,12$  points at a scale of 1 to 5. Basement for protection of the population is estimated at  $1,3 \pm 0,27$  points. If necessary, there may be short people, including mainly rural population (adults, children, students), as they are located close to schools and public facilities, but not equipped for people stay.

With regard to the means of individual protection, according to expert estimates by the executive managers there is the best provision with security clothing, gauze masks, respirators, mask, household kits in entities (Fig. 1). In secondary schools (SS) high assessing only gauze masks and clothing, lower – domestic supply kits and respirators.

Experts from the executive and local governments rather highly appreciated their determination to protective measures in case of an emergency on RNPP (Table 3).

Received the highest rating event “ensure stable iodine” among the population Kuznetskov



**Рисунок 1. Порівняльна оцінка забезпеченості населення засобами індивідуального захисту на випадок НС на РАЕС, за оцінками експертів ( $M \pm m$ )**

Примітка. Шкала вимірювання від 1 до 5.

**Figure 1. Comparative assessment of availability of personal protective equipment in case of emergency on NPP experts estimate that ( $M \pm m$ )**

Note. Scale from 1 to 5.

іншого населення зони спостереження ( $4,8 \pm 0,12$  і  $3,5 \pm 0,50$ , відповідно). За оцінками експертів, в умовах сьогодення, відповідальність за розповсюдження стабільного йоду в ЗС несуть органи охорони здоров'я. Дуже високо оцінюють експерти-медики

and other surveillance zone population ( $4,8 \pm 0,12$  and  $3,5 \pm 0,50$  respectively). Experts estimate that under present conditions, the responsibilities for distribution of stable iodine in the surveillance zone are health authorities. Very

### Таблиця 3

**Оцінки експертів щодо готовності органів місцевої влади до захисних дій в зоні спостереження в разі надзвичайної ситуації на РАЕС ( $M \pm m$ )**

**Table 3**

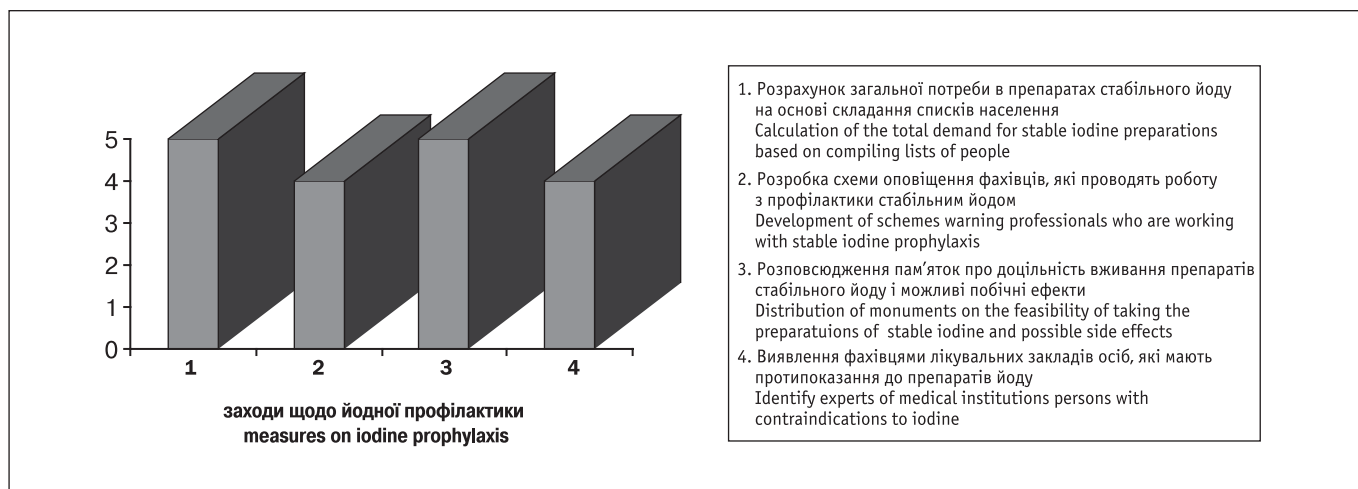
**Estimates of Experts on the willingness of local authorities to protective measures in the surveillance zone in case of emergency at NPP ( $M \pm m$ )**

Дії в разі НС на РАЕС Actions in the event of an emergency at Rivne NPP	Адміністрація / administration		
	м. Кузнецовська Kuznetsovsk city	Володимирецького р-ну Volodymyrets district	Загалом Total
Укриття населення у захисних спорудах Shelter population in the defenses	$3,00 \pm 0,00$	$3,00 \pm 1,00$	$3,00 \pm 0,11$
Евакуація населення Evacuation of the population	$4,45 \pm 0,37$	$3,00 \pm 1,00$	$4,23 \pm 0,36$
Розповсюдження стабільного йоду distribution of stable iodine	$4,82 \pm 0,12^*$	$3,50 \pm 0,50$	$4,62 \pm 0,18$
Обмеження споживання продуктів харчування, забруднених радіонуклідами, та забезпечення "чистими" продуктами Limiting consumption of contaminated food and ensure "clean" food	$3,00 \pm 0,13$	$3,50 \pm 0,50$	$3,08 \pm 0,14$
Обмеження споживання питної води, забрудненої радіонуклідами, та забезпечення "чистою" водою Limiting consumption of drinking water contaminated with radionuclides and ensure "clean" water	$3,09 \pm 0,16^*$	$4,00 \pm 0,00$	$3,23 \pm 0,17$

Примітки. \* – статистично значуща різниця ( $p \leq 0,05$ ) між показниками експертів міської та сільської адміністрації.  
Шкала вимірювання від 1 до 5.

Notes. \* – statistically significant difference ( $p \leq 0,05$ ) between indicators Experts urban and rural administration.  
Scale from 1 to 5.





**Рисунок 2. Розподіл оцінок експертів щодо проведення організаційних та підготовчих заходів в доаварійний період з йодної профілактики (бали)**

Примітка. Шкала вимірювання від 1 до 5.

**Figure 2. Distribution of estimates experts on organizational and preparatory measures pre-accident radiation period from iodine prophylaxis (points)**

Note. Scale from 1 to 5.

готовність МСЧ м. Кузнецовська до ефективного блокування щитоподібної залози в разі НС. За даними експертів, в місті використовується йодид калію у таблетках, забезпеченість яким складає 100 %. Розповсюдження препаратів йоду фахівцями органів охорони здоров'я поквартирно, на думку експертів, є ефективним. Один раз на чотири роки препарати стабільного йоду, методичні рекомендації, інструкції щодо застосування препаратів оновлюються. Після закінчення терміну придатності утилізація невикористаних препаратів стабільного йоду контролюється співробітниками СЕС. Оцінки проведення організаційних та підготовчих заходів з йодної профілактики, поставлені експертами, були достатньо високими. Максимальну оцінку 5 балів отримали заходи щодо розрахунку загальної потреби в препаратах стабільного йоду на основі складання списків населення, роздача пам'яток про доцільність вживання препаратів стабільного йоду і роз'яснення про можливі побічні ефекти в разі передозування. На 4 бали експерти оцінили можливість виявлення осіб, які мають протипоказання до препаратів йоду, та розробку схеми оповіщення фахівців, що проводять роботу з профілактики стабільним йодом населення (рис. 2).

На питання чи достатньо уваги приділяють організаційним аспектам планування та створення запасів препаратів стабільного йоду на випадок надзвичайної ситуації "так" відповіли 80 % експертів-медиків. Місцеві органи самоврядування несуть відповідальність за виділення коштів на закупівлю препаратів

appreciate medical experts willingness health of the city Kuznetskov to effectively block the thyroid gland in the event of an emergency. According to experts, the city used potassium iodide tablets, the availability of which is 100%. Distribution of iodine public health specialists in flat, according to experts, is effective. Once every four years a stable iodine preparation, guidelines, instructions on the use of drugs updated. After expiry disposal of unused drugs stable iodine is controlled by employees of sanitary-epidemiological station. Assessment of organizational and preparatory steps iodine prophylaxis, mooring experts were high enough. The maximum is 5 points were measures to calculate the total need for stable iodine preparations based on compiling lists of population distribution sights on the feasibility of taking the medicine stable iodine and an explanation of possible side effects in case of overdose. On 4 points experts evaluated the possibility of detecting individuals with contraindications to iodine and development schemes alert professionals are working with stable iodine prophylaxis population (Fig. 2).

Asked whether enough attention is paid to the organizational aspect of planning and preparations storing stable iodine in case of emergency "yes" answer 80 % of medical experts. Local governments are responsible for the allocation of funds for the purchase of iodine, medical institu-

йоду, медичні заклади відповідають за зберігання, доступність і оновлення препаратів йоду у населення зони спостереження. Забезпеченість препаратами стабільного йоду різна для населення м. Кузнецовська і сільського населення ЗС. За оцінками експертів-управлінців, населення у місті забезпечено препаратами йоду на 100 %, а на інших територіях – на 50 %.

На другому місці серед захисних дій в разі виникнення НС, для міського населення, захід “евакуації” отримав оцінку ( $4,45 \pm 0,36$ ) бала, для сільського населення – обмеження споживання питної води, забрудненої радіонуклідами, і забезпечення “чистою” – ( $4,00 \pm 0,02$ ). Готовність до укриття населення в захисних спорудах, обмеження споживання продуктів харчування і питної води, забруднених радіонуклідами, та забезпечення “чистими” оцінено управлінцями м. Кузнецовська в 3 бали з 5 можливих.

Для надання екстреної медичної допомоги постраждалим при ліквідації медико-санітарних наслідків можливих аварій на базі МСЧ створені і підготовлені спеціальні медичні формування, але відсутні санітарні пости. До 3 балів (при шкалі від 1 до 5 балів) оцінюють експерти наявність на балансі МСЧ техніки, медичного майна і профілактичних медичних препаратів, необхідних для використання на випадок надзвичайних ситуацій.

Інформаційно-просвітницька робота, згідно з Постановою Кабінету Міністрів України “Про затвердження Порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях” від 26 червня 2013 року № 444 з питань поведінки в умовах НС, організовується місцевими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування [17]. Проведення учбово-тренувальних занять з відпрацюванням практичних навичок медичних працівників з питань дій за умови НС на РАЕС, за даними експертів, проводяться один раз на квартал, а необхідна взаємодія працівників МСЧ та населення досягається шляхом постійних навчань з періодичністю один раз на півроку.

Експерти по-різному оцінили джерела фінансування та матеріально-технічне забезпечення заходів з ЦЗ на випадок НС на РАЕС. Експерти органів виконавчої влади та місцевого самоврядування на перше місце поставили фінансування з державного бюджету, експерти суб’єктів господарювання – власний бюджет, експерти освіти – місцевий бюджет (табл. 4).

За оцінками експертів, існує різниця внеску джерел фінансування для забезпечення засобів цивільного захисту в місті-супутнику Кузнецовську та Володимирецькому районі. Якщо для м. Кузнецовська основне джерело – державний бюджет, то для Володи-

tions are responsible for the storage, access and update iodine in the monitoring zone population. Availability of iodine for Kuznetskov population and the rural population surveillance zone is different. According to experts, managers, people in iodine provided by 100 %, while in other areas – 50 %.

In second place among the protective measures in case of an emergency, the urban population west “evacuation” is rated  $4,45 \pm 0,36$  points, the rural population – limiting the consumption of drinking water contaminated with radionuclides and ensure “clean” –  $4.00 \pm 0,02$ . Ready for shelter population in the defenses, limiting the consumption of food and drinking water contaminated and provide clean, estimated managers Kuznetskov city 3 of 5 possible points.

To provide an emergency medical assistance to the victims of possible accidents in the territory of the occupational health facilities (health units) were created and trained special medical teams, but no health posts were available. Experts estimate to 3 points (at a scale of 1 to 5) availability of parts on the balance of medical units equipment, property and health care medicines needed to use emergency.

Public awareness activity according to Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine “On approval of the study population emergency action” #444 from June 26, 2013 on the behavior issues in an emergency is organized and conducted by local executive authorities and local self-government [17]. Conducting educational and training sessions with practical skills of health workers on actions provided emergency on RNPP, according to experts, are held quarterly 1 and requires the interaction of workers and the public health units is achieved by regular exercise intervals 1 every six months.

Experts rated the different sources of funding and material – technical support activities of civil protection in the event of an emergency at the Rivne NPP. Experts executive and local authorities ranked the state funding, experts entities – own budget, experts educators – local budget (Table 4).

According to the expert estimations there are some differences the sources of funding for the provision of civil protection in the satellite Kuznetsovsk city and Volodymyrets district. If the city Kuznetskov main source – the state budget,

#### Таблиця 4

Порівняльна оцінка джерел фінансування та матеріально-технічного забезпечення заходів з ЦЗ на випадок НС на РАЕС, за даними опитування експертів ( $M \pm m$ )

**Table 4**

Comparative evaluation of funding and logistics activities of civil protection in the event of an emergency at NPP according to a survey of experts ( $M \pm m$ )

Джерела фінансування	Освіта	Місцева адміністрація	Суб'єкти господарювання
Sources of funding	Education	Local administration	Economic entities
Державний бюджет / state budget	1,32 $\pm$ 0,19	4,15 $\pm$ 0,45	1,00 $\pm$ 0,00
Місцевий бюджет / local budgets	2,26 $\pm$ 0,34	2,69 $\pm$ 0,21	1,00 $\pm$ 0,00
Бюджет РАЕС / budgets of Rivne NPP	1,26 $\pm$ 0,13	1,31 $\pm$ 0,21	1,00 $\pm$ 0,00
Власний бюджет закладу / own budget of an institution	1,42 $\pm$ 0,18	-	5,00 $\pm$ 0,00
Бюджет інших суб'єктів господарювання / budget of other entities	1,05 $\pm$ 0,05	1,00 $\pm$ 0,00	1,00 $\pm$ 0,00

Примітки. Шкала вимірювання від 1 до 5.  
Notes. Scale from 1 to 5.

мирецького району основним джерелом є місцевий бюджет.

Рівень технічного оснащення органів управління та сил цивільного захисту в зоні спостереження РАЕС на випадок НС експерти м. Кузнецовська в більшості (72,7 %) оцінили як середній, 27,3 % – як низький. Всі експерти (100 %) Володимирецького району оцінили рівень технічного оснащення як низький.

Різний рівень технічного оснащення, певною мірою обумовлений тим, що в м. Кузнецовську розроблені 2 міські програми на випадок НС: програма створення місцевого та об'єктових фондів матеріально-технічних резервів для запобігання, ліквідації наслідків НС техногенного та природного характеру на 2011–2015 роки; програма забезпечення населення м. Кузнецовська засобами радіаційного та хімічного захисту на 2011–2015 роки.

#### ВИСНОВКИ

1. Система оповіщення, забезпечення засобами індивідуального (одяг, марлеві пов'язки, респіратори, протигази) і колективного захисту (захисні споруди, укриття), на випадок НС на РАЕС, не відповідають вимогам нормативних документів і суттєво відрізняються у міського та сільського населення ЗС, в бік погіршення.
2. Забезпеченість препаратами стабільного йоду значимо гірша у сільського населення порівняно з міським. У місті забезпеченість населення складає 100 %, а на інших територіях близько 50 %, що вимагає додаткової уваги органів виконавчої райради до закупівлі і контролю діяльності медичних установ, які відповідають за розповсюдження серед сільського населення

for Volodymyrets district is the main source of local budget.

The level of technical equipment management and civil defense forces in the surveillance zone RNPP in case of emergency experts Kuznetskov city most (72.7 %) were rated as average, 27.3 % – as low. All experts (100 %) Volodymyrets district assessed the technical equipment to be low.

Different levels of technical equipment, to some extent, due to the fact that in. 2 Kuznetsovsku developed urban programs in case of emergency: program to create an object and local funds logistical provisions for prevention, disaster situations emergency man-made and natural disasters in 2011–2015; Program for population Kuznetskov Radiation and chemical protection for 2011–2015.

#### CONCLUSIONS

1. Warning system, providing means of personal (clothing, gauze bandages, respirators, gas masks) and collective defense (defenses, shelter) in the event of an emergency at the RNNP, do not meet regulatory requirements and substantially different in urban and rural living in the surveillance zone in the direction of deterioration.
2. Provision of stable iodine therapy significantly worse in rural areas compared to urban areas. The city being of population is 100 %, and in other areas around – 50 %, which requires additional attention of the executive district council to purchase and control of medical institutions that are responsible for distribution among the rural popu-

препаратів стабільного йоду, проведення інструктажів щодо його використання на випадок НС на РАЕС, контроль за терміном придатності зберігання.

3. Групою ризику на випадок НС на РАЕС можуть стати учні загальноосвітніх шкіл сільських територій ЗС через недосконалість системи оповіщення і недостатньої кількості об'єктів укриття. Радіаційний захист учнів не відповідає вимогам ЗУ “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку” [18] (відсутні стаціонарний телефонний зв'язок, радіомовлення, укриття, препарати стабільного йоду).

4. Різний рівень технічного оснащення органів виконавчої влади і місцевого самоврядування, установ і організацій в м. Кузнецовську і Володимирецькому районі (сільські території) ЗС обумовлені джерелами фінансування та наявністю додатково спеціалізованих програм захисту у місті-супутнику РАЕС.

5. Необхідно зосередити увагу Департаменту з НС, ДП НАЕК “Енергоатом”, МОН, МОЗ, інших міністерств та відомств для вирішення питання радіаційного захисту в режимі повсякденного функціонування для запобігання негативним наслідкам на випадок НС на АЕС та оптимізації співробітництва цих структур між собою з даного питання.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пристер Б. С. Соблюдение принципа “безопасность – абсолютный приоритет атомной энергетики” не обходимо обеспечить законодательно / Б. С. Пристер // Довкілля та здоров'я. – 2013. – № 1. – С. 4–12.
2. Шевченко К. К. Громадська думка, щодо використання енергії атомних електростанцій та альтернативних джерел енергії / К. К. Шевченко // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України : наук.-практ. конф. молодих вчених, м. Київ, 16 квітня 2013 року. – К., 2013. – С. 113–114.
3. Комплексна (зведена) програма підвищення безпеки енергоблоків АЕС України : техніко-економічне обґрунтування 26.12.2011 / Донецький науковий центр за завданням ДП “Укрдержбудекспертиза” від 26.12.11 Р. № 5206 ; директор О. Ф. Коновалов ; керівн. В. П. Кириченко. – Донецьк, 2011. – С. 27–38.
4. Крючков В. П. Радиационно-дозиметрические аспекты ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС / В. П. Крючков, О. А. Кочетков, А. Г. Цовьянов. – М. : ИздАТ, 2011. – 252, [1] с.
5. Глыгало В. Н. Об оповещении населения в начальный период Чернобыльской аварии / В. Н. Глыгало, С. С. Воробьев // Ядерная радиационная безопасность. – 2010. – № 1 (45). – С. 48–52.
6. Закон України “Про захист населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру” від 24.09.2008 р. № 587-17 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1809-14>.

lation stable iodine preparations, instructions for its use in case emergency at RNPP, control of shelf life storage.

3. Risk group in the event of an accident at RNPP can become students of secondary schools in rural areas due to imperfect warning system and lack of appropriate shelter. According to experts, radiation protection of students does not meet the requirements of the Law of Ukraine “On Nuclear Energy and Radiation Safety” [18] (no landline phone, radio, shelter, stable iodine preparations).

4. Different levels of technical equipment executive authorities and local governments, institutions and organizations in Kuznetskov and Vladimirets district (rural areas) surveillance zone due to funding sources and the availability of additional special protection program in the satellite city of Rivne NPP.

5. It is necessary to focus the Department of Emergency Situations, “Energoatom” Ministry of Education and Science, Ministry of Health, other ministries and agencies to address the issue of radiation protection in everyday functioning in order to prevent negative consequences in case the emergency situations at NPP, and optimize the cooperation of these structures with each other on these issues.

## REFERENCES

1. Prister BS [Observance of the principle of “security - the absolute priority of nuclear energy” is necessary to ensure law]. Environment and Health. 2013;(1):4\_12. Ukrainian.
2. Shevtchenko KK [Public opinion on nuclear power energy and alternative energy sources] In : Scientific conference of young scientists “Actual problems of hygiene and environmental safety Ukraine”. April 16, 2013, Kyiv, UA. Kyiv; 2013. Ukrainian.
3. Donetsk Scientific Center by order of the SE “Ukrderzhbud-ekspertiza” from 26.12.11 R. №5206; Kononov AF, Director; Kiritchenko VP, Guiding. [Complex (consolidated) Program on NPP Safety Upgrade in Ukraine: the feasibility study 26.12.2011]. Donetsk; 2011. p. 27-38. Ukrainian.
4. Kryuchkov VP, Kochetkov OA, Tsovyanyov AG. [Radiation dosimetry aspects aftermath of the accident at the Chernobyl nuclear power plant]. Moscow: Izdat; 2011. 252 p. Russian.
5. Glygalo VN, Vorobyov S. [Warning the population in the initial period of the Chernobyl accident]. Nuclear and Radiation Safety. 2010;1(45):48-52. Ukrainian.
6. [On protection of population and territories from emergency situations of technogenic and natural character]. The Law of Ukraine No. 587-17 (September 24, 2008)] [Internet] Available from: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1809-14>. Ukrainian.



7. Постанова КМ України “Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру” від 03.08.1998 р. № 1198 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1198-98-%D0%BF/print137779358457158>.
8. Третьякова Л. Д. Сучасні системи захисту персоналу під час експлуатації об’єктів ядерної енергетики [Електронний ресурс] / Л. Д. Третьякова, Л. О. Мітюк ; НТУУ “КПІ”. – Режим доступу : <http://op.iee.kpi.ua/1/%D1%80.106-109.pdf>.
9. Чупріна С. Нормативно-правова база з питань аварійної готовності та реагування АЕС експерт Державного науково-технічного центру з ядерної та радіаційної безпеки [Електронний ресурс] / С. Чупріна // Міжнародний круглий стіл з питань аварійної готовності та реагування у сфері атомної енергетики, 26 січня 2015 р., Київ. – Режим доступу: <http://www.mama-86.org.ua/images/stories/000668/Chupryna.pdf>.
10. Шутяк С. Шляхи вдосконалення нормативно-правової бази в сфері аварійного реагування та готовності щодо ядерних і радіаційних аварій – МБО “Екологія. Право. Людина” [Електронний ресурс] / С. Шутяк // Міжнародний круглий стіл з питань аварійної готовності та реагування у сфері атомної енергетики, 26 січня 2015 р., Київ. – Режим доступу : [http://www.mama-86.org.ua/images/stories/000668/S\\_Shutyak.pdf](http://www.mama-86.org.ua/images/stories/000668/S_Shutyak.pdf)
11. Дюбрій Жіль Ер’яр Аварійна готовність та реагування в атомній енергетиці: досвід Франції [Електронний ресурс] / Жіль Ер’яр Дюбрій // Міжнародний круглий стіл з питань аварійної готовності та реагування у сфері атомної енергетики, 26 січня 2015 р., Київ. – Режим доступу : [http://www.mama-86.org.ua/images/stories/000668/Gilles\\_HERIARD\\_DUBREUIL\\_PREPARE-WP6-KIEV-V2.pdf](http://www.mama-86.org.ua/images/stories/000668/Gilles_HERIARD_DUBREUIL_PREPARE-WP6-KIEV-V2.pdf)
12. Дюбрій Жіль Ер’яр Попередні результати проекту PREPARE щодо аналізу дотримання Оргузької конвенції в контексті аварійної готовності та реагування у разі ядерних аварій [Електронний ресурс] / Жіль Ер’яр Дюбрій // Міжнародний круглий стіл з питань аварійної готовності та реагування у сфері атомної енергетики, 26 січня 2015 р., Київ. – Режим доступу : [http://www.mama-86.org.ua/images/stories/000668/Gilles\\_HERIARD\\_DUBREUIL\\_PREPARE\\_KIEV-ANCCLI-PIP\\_in\\_EP\\_R-Jan2015.pdf](http://www.mama-86.org.ua/images/stories/000668/Gilles_HERIARD_DUBREUIL_PREPARE_KIEV-ANCCLI-PIP_in_EP_R-Jan2015.pdf)
13. Лось І. П. Аналіз вимог щодо порядку здійснення невідкладних заходів у разі виникнення радіаційних аварій та проведення йодної профілактики / І. П. Лось, О. Є. Тарасюк, Н. Д. Шабуніна, Н. Д. Семенюк // Довкілля та здоров’я. – 2013. – № 1. – С. 20–26.
14. Прилипко В. А. Оцінка підлітками екологічної ситуації в зоні спостереження АЕС та рівня їх знань з питань радіаційної гігієни / В. А. Прилипко, К. К. Шевченко, О. О. Петриченко, Ю. Ю. Озерова // Екологія і захиста окружающей среды: материалы межд. науч. – практ. конф. – Минск, 2014. – С. 112.
15. Масленников Е. В. Экспертное знание : Интеграционный подход и его приложение в социологическом исследовании / Е. В. Масленников – М. : Наука, 2001. – 228 с.
16. Постанова КМ України “Про затвердження Плану реагування на надзвичайні ситуації державного рівня” від 16 листопада 2001 р. N 1567 Київ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1567-2001-%D0%BF/conv>.
7. The Cabinet of Ministers of Ukraine. [On a single state system of prevention and response to man-made emergencies and natural disasters]. Order No 1198 (Aug 3, 1998) [Internet]. Available from: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1198-98-%D0%BF/print137779358457158>. Ukrainian.
8. Tretyakova LD, Mityuk LO; NTU “KPI”. [Modern systems protect personnel during the operation of nuclear facilities] [Internet]. Available from: <http://op.iee.kpi.ua/1/%D1%80.106-109.pdf>. Ukrainian.
9. Chuprina S. [Regulatory framework for emergency preparedness and response NPP] Expert State Scientific and Technical Centre for Nuclear and Radiation Safety. In : International Roundtable on emergency preparedness and response for nuclear power (Jan 26, 2015, Kyiv) [Internet]. Available from: <http://www.mama-86.org.ua/images/stories/000668/Chupryna.pdf>. Ukrainian.
10. Shutyak S. [Ways to improve the legal framework for emergency response and preparedness for nuclear and radiation accidents]. In : International Roundtable on emergency preparedness and response for nuclear power (Jan 26, 2015, Kyiv) [Internet]. Available from: [http://www.mama-86.org.ua/images/stories/000668/S\\_Shutyak.pdf](http://www.mama-86.org.ua/images/stories/000668/S_Shutyak.pdf). Ukrainian.
11. Zhil ER’YAR Dubreuil [Emergency preparedness and response to nuclear power: the French experience]. In : International Roundtable on emergency preparedness and response for nuclear power January 26, 2015, Kyiv [Internet]. Available from: [http://www.mama-86.org.ua/images/stories/000668/Gilles\\_HERIARD\\_DUBREUIL\\_PREPARE-WP6-KIEV-V2.pdf](http://www.mama-86.org.ua/images/stories/000668/Gilles_HERIARD_DUBREUIL_PREPARE-WP6-KIEV-V2.pdf). Ukrainian.
12. Zhil ER’YAR Dubreuil [Preliminary results PREPARE to analyze compliance with the Aarhus Convention in the context of emergency preparedness and response in the event of a nuclear accident]. In : International Roundtable on emergency preparedness and response for nuclear power (Jan 26, 2015, Kyiv) [Internet]. Available from: [http://www.mama-86.org.ua/images/stories/000668/Gilles\\_HERIARD\\_DUBREUIL\\_PREPARE\\_KIEV-ANCCLI-PIP\\_in\\_EP\\_R-Jan2015.pdf](http://www.mama-86.org.ua/images/stories/000668/Gilles_HERIARD_DUBREUIL_PREPARE_KIEV-ANCCLI-PIP_in_EP_R-Jan2015.pdf). Ukrainian.
13. Los’ IP, Tarasyuk OE, Shabunina D, Cemenyuk ND. [Analysis of the requirements for the exercise of emergency measures in case of radiation accidents and of iodine prophylaxis. Environment and Health. 2013;(1):20-26. Ukrainian.
14. Prylypko VA, Shevchenko KK, Petrychenko OO, Ozerova JuJu. [Assessment teenagers ecological situation in the surveillance zone NPP and their level of knowledge on radiation hygiene]. In: Ecology and Environmental Protection: Proceedings of the international scientific-practical conference. Minsk; 2014. p.112. Ukrainian.
15. Maslenikov EV. [Expert knowledge: integration approach and its application in the case study ]. - Moscow: Science; 2001. 228 p. Russian.
16. [The Cabinet of Ministers of Ukraine Order No 1567 “On Approval of Plan of emergency response state level” [Internet].

17. Постанова КМ України “Про затвердження Порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях” від 26 червня 2013 р. № 444 Київ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/787-2013-%D0%BF>.

18. Закон України “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку” від 8 лютого 1995 року № 39/95-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/39/95-%D0%B2%D1%80>.

Available from: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1567-2001-%D0%BF>. Ukrainian.

17. The Cabinet of Ministers of Ukraine [On approval of the study population actions in emergency situations]. Order No 444 dated 26.06.2013. [Internet]. Available from: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/787-2013-%D0%BF>. Ukrainian.

18. [On Nuclear Energy and Radiation Safety]. The Law of Ukraine No. 39/95\_VR (February 8, 1995)]. [Internet] Available from: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/39/95-%D0%B2%D1%80>. Ukrainian.

---

*Стаття надійшла до редакції 30.07.2015*

*Received: 30.07.2015*