

УДК 615.849

Д. А. Бази́ка✉, В. О. Сушко, А. А. Чумак, В. О. Бузунов, В. В. Талько, Л. А. Янович

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

## **РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ДУ “НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР РАДІАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ” У 2014 РОЦІ**

Щорічний звіт відображує основні результати діяльності Державної установи “Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України” (ННЦРМ) з медичних проблем Чорнобильської катастрофи, радіаційної медицини, радіобіології, радіаційної гігієни та епідеміології, співпраці з ВООЗ в мережі медичної готовності та допомоги при радіаційних аваріях у 2014 р.

Епідеміологічними когортними дослідженнями встановлено зростання захворюваності (1990–2012 рр.) на рак щитоподібної залози у постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС (УЛНА – у 4,6 рази, евакуйованих – у 4,0 рази, мешканців забруднених територій – у 1,3 рази) та зростання частоти раку молочної залози у жінок-УЛНА 1986–1987 рр. (у 1994–2012 рр. SIR = 160,0%, 95% ДІ: 142,4–177,6). Спільно з Національним інститутом раку США продовжено ретроспективне дослідження раку щитоподібної залози “випадок-контроль” в когорті 152 тис. ліквідаторів. Встановлено радіаційні ризики мієломної хвороби та хронічної лімфоцитарної лейкемії.

Молекулярні ефекти віддаленого періоду після опромінення включали зміни експресії генів *TERF1*, *TERF2*, *CCND1*, довжини теломер, експресії білка cyclin D1, гістону гамма-H2AX. Визначено асоціацію молекулярних змін з когнітивним дефіцитом. Вивчено генетичні поліморфізми rs2981582 гена *FGFR2*, rs12443621 гена *TNRC9*, rs3817198 гена *LSP1*, rs3803662 гена *TNRC9* і rs889312 гена *MAP3K1* та їх асоціацію з раком молочної залози; експресію клітинами пухлини рецепторів естрогену та прогестерону, антигенів c-kit, цитокератину 5/6, TP53 та ki67, ампліфікаційний статус гена *Her2/neu*, мутаційний статус генів *BRCA1* (мутації 185delAG та 5382insC) і *BRCA2* (мутація 6174delT). Доведено можливість персистенції радіаційно-модифікованої прихованої хромосомної нестабільності у послідовних генераціях соматичних клітин людини.

У населення вивчено стан репродуктивної функції, особливості дитячого харчування на радіоактивно забруднених територіях. В рамках виконання Загальнодержавної соціальної програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на 2014–2018 роки вперше в Україні розроблено й успішно виконано інтеркалібрування для 18 лабораторій індивідуального дозиметричного контролю. Розпочато дослідження ефектів медичного опромінення у інтервенційних кардіологів.

Експериментальні дослідження стосувалися впливу радіомодифікаторів на клітинні системи.

У звіті також відображено результати науково-організаційної, лікувально-профілактичної роботи, підготовки кадрів та впровадження.

Звіт ННЦРМ затверджено на засіданні Наукової ради НАМН України 17.03.2015 р.

**Ключові слова:** ННЦРМ, Чорнобиль, радіаційні ефекти, епідеміологія, радіаційна гігієна, геноміка, лікування постраждалих, міжнародне співробітництво, кадри.

*Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2015. Вип. 20. С. 12–24.*

✉ Бази́ка Дмитрій Анатолійович, e-mail: bazyka@yahoo.com

D. Bazyka✉, V. Sushko, A. Chumak, V. Buzunov, V. Talko, L. Yanovych

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

## State Institution “National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine” – research activities and scientific advance in 2014

Research activities and scientific advance achieved in 2014 at the State Institution “National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine” (NRCRM) concerning medical problems of the Chernobyl disaster, radiation medicine, radiobiology, radiation hygiene and epidemiology in collaboration with the WHO network of medical preparedness and assistance in radiation accidents are outlined in the annual report.

Epidemiological cohort studies found increased incidence (1990–2012 gg.) of thyroid cancer in victims of Chernobyl accident (liquidators – in 4.6 times, evacuated – in 4.0 times, residents of contaminated areas – in 1.3 times) and increased incidence of breast cancer in female workers of 1986–1987. (in the 1994–2012 biennium. SIR = 160,0%, 95% CI: 142,4–177,6). Retrospective studies of thyroid cancer (“case-control”) in cohorts and 152 thousand of liquidators were continued together with the US National Cancer Institute. Radiation risks of multiple myeloma and chronic lymphocytic leukemia were found.

Molecular effects of remote period after radiation exposure include changes in gene expression *TERF1*, *TERF2*, *CCND1*, telomere length, the protein expression of cyclin D1, histone gamma-H2AX. An association of molecular changes with cognitive deficits were defined. Genetic polymorphisms of rs2981582 gene *FGFR2*, rs12443621 gene *TNRC9*, rs3817198 gene *LSP1*, rs3803662 gene *TNRC9*, rs889312 gene *MAP3K1* and their association with breast cancer were studied; the expression by tumor cells of estrogen and progesterone receptor, antigens of c-kit, cytokeratins 5/6, TP53 and ki67, amplification status of the gene *Her2 / neu*, mutation status of the genes *BRCA1* (mutations 185delAG and 5382insC) and *BRCA2* (mutation 6174delT) were studied. The possibility of persistence of radiation-modified hidden chromosomal instability in consecutive generations of human somatic cells was proven.

The status of reproductive function and peculiarities of baby nutrition in population of contaminated areas were studied. In the framework of National social programs for improving safety, occupational health and working environment in 2014–2018 for the first time in Ukraine developed and successfully completed intercalibration of 18 laboratories for individual monitoring. Studying of medical effects of radiation in interventional cardiologists was started.

Experimental studies concerned the impact of radiomodifiers on cell systems. The report also shows the results of scientific-organizational and health care work, staff training.

The NRCRM Annual Report was approved at the Scientific Council meeting of NAMS on March 17, 2015.

**Key words:** NRCRM, Chernobyl, radiation effects, epidemiology, radiation hygiene, genomics, treatment of victims, international cooperation, personnel.

*Problems of radiation medicine and radiobiology. 2015;20:12-24.*

Державна установа “Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України” (ННЦРМ) є головною установою в Україні з медичних проблем Чорнобильської катастрофи, радіаційної медицини, радіобіології та з питань радіаційної гігієни, радіаційної епідеміології, центром, який співпрацює з ВООЗ в мережі медичної готовності та допомоги при радіаційних аваріях.

У 2014 р. в ННЦРМ виконувалось 35 науково-дослідних робіт: 30 – за бюджетом НАМН України (фундаментальних – 16, прикладних – 14); за тема-

State Institution “The National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine” (NRCRM) is the main institution in Ukraine in the issues of medical problems of the Chernobyl accident, radiation medicine, radiobiology, radiation hygiene, and radiation epidemiology. NRCRM collaborates with the WHO network of medical preparedness and assistance in radiological accidents.

In 2013 there were 35 research projects carried out at the NRCRM, namely 30 (16 of basic and 14 of the applied research) using the NAMS budget

тикою “Загальнодержавної соціальної програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на 2014–2018 роки” 3 НДР, на замовлення Державного спеціалізованого підприємства “Чорнобильська АЕС” – 1; на замовлення Українського науково-технологічного центру – 1 НДР; за грантом іноземних фондів – 3 наукові проекти.

У 2014 р. завершені 10 НДР, які фінансувалися з бюджету НАМН України.

### ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Вперше в українській популяції проводяться дослідження генетичних поліморфізмів rs2981582 гена *FGFR2*, rs12443621 гена *TNRC9*, rs3817198 гена *LSP1*, rs3803662 гена *TNRC9* і rs889312 гена *MAP3K1* та ін., асоційованих з раком молочної залози. Визначена висока частота позитивного сімейного анамнезу щодо раку молочної залози у когорті хворих на рак молочної залози порівняно з групою пацієнтів без даної патології.

У зразках тканин жінок, хворих на рак молочної залози, учасниць ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС та тих, які не зазнали дії іонізуючої радіації визначено експресію клітинами пухлини рецепторів естрогену та прогестерону, антигенів c-kit, цитокератину 5/6, TP53 та ki67, ампліфікаційний статус гена *Her2/neu*, мутаційний статус генів *BRCA1* (мутації 185delAG та 5382insC) і *BRCA2* (мутація 6174delT).

Продовжено вивчення молекулярних основ та церебральних механізмів когнітивних розладів як прояву радіаційного старіння. Визначено особливості експресії генів-регуляторів теломеро-теломеразного комплексу – *TERT*, *TERF1*, *TERF2* у лейкоцитах периферичної крові в групах, стандартизованих за віком, дозою опромінення та станом когнітивної функції. Встановлений кореляційний зв'язок між рівнем експресії гена *TERT* та дозою опромінення у віддаленому періоді після опромінення в дозах, більших за 250 мЗв. При деменції легкого та помірного ступеня за шкалою MMSE встановлено встановлено скорочення теломер.

Продовжуються дослідження радіогенної лейкемії. Досліджено епігенетичний статус генів регуляторів клітинного циклу та продукції цитокінів і фрагментів реаранжування генів важких ланцюгів імуноглобулінів, а також HLA-поліморфізм у 107 хворих на хронічні лімфопроліферативні захворювання. Було здійснено підбір праймерів з оптимальною кількістю CG динуклеотидів, розташованих пере-

funds; 3 – in the framework of National social programs for improving safety, occupational health and working environment in 2014–2018; 1 – under the contract with the State Specialized Enterprise “Chornobyl NPP”; 1 – under the contract with the Ukrainian Scientific Technology Center; 3 – according to a grant of the foreign funds.

There were 10 research projects completed in 2014, which were funded from the budget of NAMS of Ukraine.

### RESULTS OF BASIC RESEARCH

The studies of genetic polymorphisms of rs2981582 gene *FGFR2*, rs12443621 gene *TNRC9*, rs3817198 gene *LSP1*, rs3803662 gene *TNRC9* and rs889312 gene *MAP3K1* and other which associated with breast cancer are conducting for the first time in Ukrainian population. High frequency of positive family history of breast cancer in a cohort of patients with breast cancer compared with the group of patients without this disease was identified.

In tissue samples of women with breast cancer that had participation in liquidation of consequences of Chornobyl disaster and those who were not exposed by ionizing radiation, the expression of estrogen and progesterone receptors of tumor cells, antigens c-kit, cytokeratin 5/6, TP53 and ki67, amplification status of the gene *Her2/neu*, mutation status of the genes *BRCA1* (mutations 185delAG and 5382insC) and *BRCA2* (mutation 6174delT) were determined.

The study of molecular basis and cerebral mechanisms of cognitive impairment as a manifestation of radiation aging was continued. Features of genes expression regulators of telomere-telomerase complex – *TERT*, *TERF1*, *TERF2* in peripheral blood leukocytes in groups, standardized by age, radiation dose and state of cognitive function were identified. Correlation connection between the level of *TERT* gene expression and radiation dose in the remote period after irradiation at doses greater than 250 mSv was found. The reduction of telomeres in mild to moderate dementia according to MMSE scale was set.

The research of radiogenic leukemia is continuing. Epigenetic status of genes regulators of cell cycle, and cytokine production and rearrangement fragments of heavy chain immunoglobulin genes and HLA-polymorphism in 107 patients with chronic lymphoproliferative diseases were investigated. Selection of primers with optimum number of CG dinucleotides that located mainly in pro-

важно в промоторних ділянках цих генів. Метилування генів *CCND1*, *TNF-альфа* та *IGHJ1* в геномній ДНК хворих відповідало референтним показникам. Найчастіше відмічалась клональна делеція гена *TP53* у хворих на хронічну лімфоцитарну лейкемію (В-ХЛЛ) порівняно з пацієнтами, хворими на множинну мієлому. У хворих на В-ХЛЛ транслокації *t(4;14)*, *t(11;14)* генів *FGFR3* та *CCND1* не виявлені. IGH анеупloidії були ідентифіковані у 4 хворих із 10. У 67 хворих на множинну мієлому транслокація *t(11;14)* зареєстрована у 3 випадках. Показано, що за факторами генетичної схильності до захворювання на множинну мієлому є присутність в HLA-генотипі алелей HLA-A\*24; HLA-B\*52; HLA-C\*06; DRB1\*08 HLA-DQB1\*05 та HLA-DQB1\*06. Алель HLA-A\*01 має протективну функцію. Найбільш високі концентрації TNF- $\alpha$  та ІЛ-6 у сироватці периферичної крові визначені у хворих на множинну мієлому з резистентністю до хіміотерапії. Результати дослідження КУО-Ф кісткового мозку хворих на множинну мієлому виявили, що кількість КУО-Ф при множинній мієломі залежить від форми і стадії захворювання.

При професійному опроміненні доведено можливість персистенції радіаційно-модифікованої прихованої хромосомної нестабільності в послідовних генераціях соматичних клітин людини з суттєвими міжіндивідуальними коливаннями. З використанням диференційного G-забарвлення препаратів встановлено спонтанний рівень аберацій хромосом у лімфоцитах периферичної крові осіб віком від 12 до 100 років. Показано зростання частоти аберацій хромосом у осіб віком від 12 до 70 років і її зниження у осіб віком 90–100 років, що вказує на перевагу осіб з низьким індивідуальним рівнем спонтанного хромосомного мутагенезу в досягненні довголіття.

## **РАДІАЦІЙНА ЕПІДЕМІОЛОГІЯ ТА ДОЗИМЕТРІЯ**

На базі аналізу даних Державного реєстру постраждалих внаслідок Чорнобильської катастрофи (ДРУ) за 1988–2012 рр. встановлено основні закономірності епідеміології непухлинних захворювань:

➤ у когорті учасників ЛНА 1986–1987 рр. чоловічої статі (68 145 осіб з дозами зовнішнього опромінення всього тіла) визначено зростання в післяаварійному періоді непухлинної захворюваності з максимальним рівнем хвороб системи кровообігу, органів дихання, травлення, ендокринної, кістково-м'язової, сечостатевої систем через 12–21 рік після аварії на

motor areas of these genes was conducted. Methylation of genes *CCND1*, *TNF- $\alpha$*  and *IGHJ1* in genomic DNA of patients were according to reference indices. Most often was observed clonal deletion of *TP53* gene in patients with B-CLL compared to multiple myeloma (MM). In patients with B-CLL translocation of *t(4; 14)*, *t(11; 14)* gene *FGFR3* and *CCND1* are not found. IGH aneuploidies were identified in 4 of 10 patients. Translocation *t(11; 14)* registered in 3 cases among 67 patients with MM. It was shown that according to MM factors of genetic susceptibility to the disease there is a presence of a genotype HLA-alleles HLA-A\*24; HLA-B\*52; HLA-C\*06; DRB1\*08 HLA-DQB1\*05 and HLA-DQB1\*06. Allele HLA-A\*01 has protective function. The highest concentrations of TNF- $\alpha$  and IL-6 in peripheral blood serum are identified in patients with MM with resistance to chemotherapy. Research results of colony forming units of fibroblast (CFU-F) of bone marrow of patients with MM revealed that the number of CFU-F with multiple myeloma depends on the form and stage of disease.

The possibility of persistence of radiation modified hidden chromosomal instability in consecutive generations of human somatic cells with significant inter-individual fluctuations during occupational exposure was proved. The spontaneous level of chromosomal aberrations in peripheral blood lymphocytes of people aged from 12 to 100 years was established with using a differential G-coloring of preparations. The increasing of frequency of chromosomal aberrations in persons aged from 12 to 70 years, and its decreasing in those who aged 90–100 years were showed, which indicates the preference of persons with a low individual level of spontaneous chromosomal mutagenesis in achieving longevity.

## **RADIATION EPIDEMIOLOGY AND DOSIMETRY**

Based on analysis of data from the State register of victims of Chernobyl disaster for 1988–2012, basic laws of non-neoplastic diseases epidemiology were established:

➤ In the cohort of male liquidators of Chernobyl accident during 1986–1987 (68,145 persons with external radiation dose of whole body) a growth in post-emergency period of non tumor diseases with the highest level of cardiovascular diseases, respiratory, digestive, endocrine, musculoskeletal, urogenital systems at the 12–21 years after the accident and

ЧАЕС, психічних розладів і розладів поведінки та хвороб нервової системи – у перші 6–11 років після опромінення. Встановлено достовірне збільшення рівнів непухлинної захворюваності в дозовій групі 0,25–0,7 Гр порівняно з дозовою групою 0–0,049 Гр.

➤ у когорті учасників ЛНА жіночої статі (17 237 осіб) серед опромінених в репродуктивному віці визначено вищий рівень захворюваності на доброякісні пухлини матки, доброякісні дисплазії молочної залози, ніж у жінок, які були опромінені у віці пременопаузи та менопаузи; максимум цих захворювань спостерігався в перші 6–16 років після аварії;

➤ в евакуйованого населення (7600 чоловіків і жінок) – упродовж усього періоду спостереження рівні захворюваності були вищими у жінок. На початкових етапах найвищу захворюваність визначено для хвороб ендокринної системи серед евакуйованих у віці 0–17 років, а в останні роки після аварії – для патології системи кровообігу в евакуйованих у віці 18–39 років. З підвищенням дози опромінення на щитоподібну залозу підвищується рівень захворюваності і стає статистично достовірним, насамперед, стосовно хвороб ендокринної системи, і в окремих дозо-вікових групах – для хвороб системи кровообігу;

➤ у мешканців радіоактивно забруднених територій (98 000 осіб з індивідуальними ефективними сумарними дозами опромінення) в усіх дозо-вікових групах максимальні рівні ендокринних хвороб зареєстровано у перші 6 років після аварії на ЧАЕС. Встановлено збільшення рівня хвороб органів дихання та нервової системи в дозових групах понад 20 мЗв відносно дозових груп до 20 мЗв.

На базі аналізу даних Клініко-епідеміологічного реєстру ННЦРМ за період 1992–2012 рр. встановлено:

➤ у учасників ЛНА (4600 чоловіків і жінок з дозами зовнішнього опромінення всього тіла) для окремих непухлинних захворювань встановлено статистично достовірне перевищення непухлинної захворюваності в різних дозових групах в діапазоні 0,05–0,99 Гр порівняно з дозовою групою менше 0,05 Гр. Це, переважно, окремі форми хвороб щитоподібної залози, непсихотичних психічних розладів, хвороб вуха й соскоподібного відростка, хвороб чоловічих і жіночих статевих органів, хвороб сечовиділення;

➤ у когорті евакуйованих, опромінених у віці 18–39 років та 40 років і старше (в т.ч. 1638 жінок з дозами зовнішнього опромінення всього тіла), встановлено статистично достовірне перевищення захворюваності на окремі форми непухлинних хвороб (не-

mental, behavior disorders, diseases of the nervous system – at the first 6–11 years after exposure were determined. A significant increase in the levels of non-cancer morbidity in dose group 0.25–0.7 Gy. compared with dose group 0–0.049 Gy. was found.

➤ In a cohort of female liquidators (17,237 people) was found a higher incidence of benign uterine tumors, benign breast dysplasia among those who had been irradiated in the reproductive age than those who had been irradiated in premenopausal and menopausal age; most of these diseases are observed at the first 6–16 years after the accident;

➤ In the evacuated people (7600 men and women) – during the entire observation period levels of morbidity in women were higher. In the initial stages the highest incidence of diseases of the endocrine system was found among evacuees aged 0–17 years, and in recent years after the accident – for the pathology of the circulatory system in the evacuees aged 18–39 years. The increase of irradiation of thyroid gland increases level of morbidity and become statistically significant, especially in relation to diseases of the endocrine system, and in some dose-age groups – to cardiovascular diseases;

➤ In the residents of radioactively contaminated territories (98,000 people with aggregate individual effective radiation doses) the maximum levels of endocrine diseases in all dose-age groups in the first six years after the Chernobyl accident were registered. The increasing of respiratory and nervous system diseases in dose groups of more than 20 mSv comparatively to 20 mSv dose groups was found.

Based on the analysis of Clinical and Epidemiological Registry NRCRM data for the period 1992–2012 were established:

➤ In liquidators (4,600 men and women with doses of external exposure of the whole body) a statistically significant excess of non-cancer morbidity in different dose groups in the range of 0,05–0,99 Gy. compared with the dose group less than 0.05 Gy. was established for certain non-tumor diseases. It is preferably distinct forms of thyroid disease, non-psychotic mental disorders, diseases of the ear and mastoid process, diseases of male and female genitalia, urinary diseases;

➤ In a cohort of evacuees who were irradiated between the ages 18–39 years and 40 years and older (including 1,638 women with doses of external exposure of the whole body) a statistically significant excess of morbidity on distinct forms of

токсичного вузлового зобу, хвороб вуха і соско-подібного відростка, ішемічної хвороби серця, хронічного бронхіту, виразки шлунка, жовчно-кам'яної хвороби, хвороб жіночої статеві сфери) при дозах 0,05–0,099 Гр, порівняно з опроміненими в дозі менше 0,05 Гр.

За результатами вибіркового клінічного обстеження, упродовж 2013–2014 рр. визначено особливості стану психіки, поведінки, нервової системи учасників ЛНА та евакуйованих. У них переважали психічні розлади внаслідок ураження або дисфункції головного мозку, або внаслідок фізичної хвороби, а також можливого впливу радіаційного та психосоціальних факторів на розвиток психосоматичних (соматоформних) розладів.

Провідними у структурі непухлинної захворюваності є хвороби систем кровообігу, травлення, дихання, сечостатевої й ендокринної.

Вперше створено локальний підреєстр психосоціальних факторів ризику за результатами вибіркового анкетування УЛНА й евакуйованих на базі поліклініки радіаційного реєстру (ПРР) ННЦРМ, отримано попередні результати щодо складових хронічного психосоціального стресу у постраждалих внаслідок Чорнобильської катастрофи.

Для окремих форм пухлин констатовані різні динамічні моделі, які за основними показниками відповідають таким серед населення України в цілому. Зростання показників має місце для таких локалізацій, як рак ротової порожнини, ободової та прямої кишки, молочної залози жінок, тіла матки, передміхурової залози, нирки, щитоподібної залози.

Визначено зростання захворюваності (1990–2012 рр.) на рак щитоподібної залози у постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС (учасники ЛНА – у 4,6 рази, евакуйованих – у 4,0 рази, мешканців забруднених територій – у 1,3 рази) та зростання частоти раку молочної залози у жінок-УЛНА 1986–1987 рр. (у 1994–2012 рр. SIR = 160,0%, 95% ДІ: 142,4–177,6). Показники захворюваності на лейкемії та лімфоми в цілому у ліквідаторів чоловічої статі у 1,5 рази перевищували національний рівень. Захворюваність евакуйованих на ЗН лімфоїдної, кровотворної та споріднених тканин у 2006–2012 рр. не перевищувала середній рівень по країні в цілому. Захворюваність мешканців найбільш радіоактивно забруднених територій на лімфоми та лейкемії не перевищує національний рівень протягом всього періоду спостереження.

Рак молочної залози є потенційно радіаційно зумовленим злоякісним новоутворенням. У жінок, які у 1986–1987 рр. брали участь у роботах, пов'язаних з

non tumor diseases (nontoxic nodular goiter, diseases of the ear and mastoid process, coronary heart disease, chronic bronchitis, gastric ulcer, cholelithiasis, diseases of female genitalia) at doses 0.05–0.099 Gy. compared with irradiated at a dose of less than 0.05 Gy was detected.

The features of state of mind, behavior and nervous system of liquidators and evacuees were identified according to the results of selective clinical examination during the 2013–2014 years. They were mostly mental disorders due to injury or brain dysfunction or as a result of physical illness, and possible impact of radiative and psychosocial factors on the development of psychosomatic (somatoform) disorders.

The leading diseases in the structure of non tumor morbidity are diseases of circulatory, digestive, respiratory, urogenital and endocrine systems.

Also, for the first time a local pidreestr of psychosocial risk factors on the results of sample questionnaires of clean up workers and evacuees at the radiation clinic register (RCR) of NRCRM was created; preliminary results about components of chronic psychosocial stress in victims of the Chernobyl disaster were obtained.

The different dynamic models were stated for some forms of tumors, which match to main indicators among the population of Ukraine as a whole. The growth of indicators holds for locations such as cancer of the mouth, colon and rectum, breast, uterine, prostate, kidney, thyroid gland.

The increased morbidity (1990–2012) on thyroid cancer in the affected by Chernobyl accident (liquidators – in 4.6 times, evacuated – in 4.0 times, residents of contaminated territories – in 1.3 times) and growth of breast cancer in female clean up workers of 1986–1987 (in the 1994–2012: SIR = 160.0%, 95% CI: 142.4–177.6) were determined. The incidence of leukemia and lymphomas in male liquidators is 1.5 times higher than at national level in general. The incidence of malignant neoplasms lymphoid, hematopoietic and related tissues in evacuees did not exceed the average level for the country in 2006–2012. The incidence of lymphoma and leukemia in residents of the most contaminated areas does not exceed the national level throughout the whole period.

Breast cancer is malignant neo-formation caused radiationally and potentially. The level of morbidity in women who took part in works relat-

ліквідацією наслідків аварії на ЧАЕС, рівень захворюваності на рак молочної залози був у 1,6 раза вищим порівняно з відповідними показниками жіночої популяції України впродовж усього періоду спостереження. У мешканок радіоактивно забруднених територій та евакуйованих жінок захворюваність на рак молочної залози впродовж усього періоду спостереження не перевищувала національні показники.

Результати комплексної оцінки показали, що смертність у найбільш забруднених районах значно перевищує загальнодержавні рівні. На радіоактивно забруднених територіях Волинської та Рівненської областей рівні захворюваності дорослого населення на хвороби ендокринної системи і дітей на патологію органів травлення вищі від загальнонаціональних.

Створено бази даних результатів еколого-дозиметричного моніторингу в населених пунктах Народицького, Олевського Житомирської області та Дубровицького і Сарненського районів Рівненської області. Розроблено програмно-комп'ютерні процедури, які реалізують розрахунки індивідуалізованих доз суб'єктів ДРУ цих районів. Проведено тестування розрахункових програм на прикладі вибірки із 40 осіб зазначених районів.

Принципово новим у діяльності лабораторії організаційно-медичних і соціальних проблем великих радіаційних аварій у 2014 р. порівняно з попередніми роками було проведення досліджень з питань радіаційного захисту доквілля та населення зони спостереження Рівненської АЕС; вивчення стану готовності різних груп населення та управлінських структур, які відповідають за радіаційний захист населення зони спостереження, до дій на випадок надзвичайних ситуацій на АЕС.

Вперше у динаміці вивчено особливості харчування та харчового статусу, рівня функціонального резерву організму і ступеня мотивації до адекватної харчової поведінки та до фізичної активності дітей середнього шкільного віку, які проживають в різних екологічних умовах. Проведена гігієнічна оцінка якості харчування, харчового статусу, фізичного розвитку; визначено рівні функціонального резерву організму та дослідженні фенотипові ознаки вітамінної достатності.

## ДОСЛІДЖЕННЯ КЛІНІЧНИХ ЕФЕКТІВ

Визначені асоціації клініко-лабораторних та інструментальних даних, що характеризують стан серцево-судинної та бронхолегеневої систем і виразність порушень їх функціонування з вмістом інкорпоровано-

ed to the aftermath of the Chernobyl accident in 1986-1987 was in 1.6 times higher compared to the respective indicators of female population of Ukraine during the whole period. The incidence of breast cancer in female residents of contaminated areas and evacuated women throughout the whole period of observation did not exceed the national average indicators.

The results of a comprehensive evaluation showed that the mortality in the most contaminated areas is much higher than at national level in general. The levels of morbidity of adults on diseases of endocrine system and children on pathology of the digestive system in radiation contaminated territories of Volyn and Rivne regions are higher than national in general.

The databases of results of ecological and radiation monitoring in inhabited localities of Narodychi and Olevskiy districts of Zhytomyr region and Dubrovitsky and Sarny districts of Rivne region were created. Computer procedures which implement calculations of individualized doses of SRU subjects of these areas were developed. Testing of computer programs on example of sample from 40 persons of the mentioned districts was held.

In 2014 the research on radiation protection (RP) of environment and population of monitoring zone (MZ) of Rivne NPP was conducted; the study of the state of preparedness to the actions in case of emergencies at NPP of various population groups and management structures that are responsible for RP of the population in MZ was held. It was fundamentally new experience in the activities of laboratory of organizationally-medical and social problems of large radiation accidents vs. previous years.

For the first time in the dynamics the feeding habits and nutritional status, functional reserve of organism and degree of motivation to adequate eating behavior and for physical activity of secondary school age children which live in different environmental conditions were studied. The hygienic assessment of quality of food, nutritional status, physical development was conducted; levels of functional reserve of organism were assayed study phenotypic signs of vitamin A sufficiency were studied.

## RESEARCH OF CLINICAL EFFECTS

Associations of clinical-laboratory and instrumental data that characterize condition of cardiovascular and bronchopulmonary systems and severity of their dysfunction with the contents of incorporated <sup>137</sup>Cs,

го  $^{137}\text{Cs}$ , особливостями метаболізму оксиду азоту, показниками оксидативного стресу та 4a/4b VNTR поліморфізмом гена *NOS3*. Визначені деякі механізми розвитку несприятливих ефектів Чорнобильської катастрофи у дітей. Запропоновано спосіб формування груп ризику з розвитку ендотеліальної дисфункції серед дітей – мешканців радіоактивно забруднених територій.

Досліджено патогенез порушень кісткових структур у дітей, які захворіли на гостру лейкемію в умовах хронічного впливу іонізуючого випромінювання внаслідок аварії на ЧАЕС, на підставі вивчення біохімічних основ ендокринної регуляції та показників метаболізму опорно-рухового апарату. Зокрема, встановлено зворотний кореляційний зв'язок між вмістом кортизолу та пірофосфатами кальцію ( $r_s = -0,27$ ), а ознаки остеопорозу у дітей спостерігались при підвищеній екскреції з сечею дигідрофосфатів та дигідротетрагідратів кальцію ( $r_s = -0,34$ ). Ефективність лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на корекцію органічного, мінерального матриксу кісткової тканини хворих дітей та їх ендокринної регуляції, залежала від періоду гострих лейкемій: позитивний та частковий ефект спостерігався у 55,9 % в періоді хіміотерапії, у 85,2 % – фазу ремісії. Розроблені методи корекції у хворих на гострі лейкемії дітей.

Проаналізовано предикативну цінність клініко-лабораторних характеристик щодо розвитку тромбозів у хворих на Ph-негативні мієлопроліферативні неоплазії (МПН). Визначено загальноклінічні та клініко-гематологічні показники для прогнозування судинних подій при спонтанних та при радіаційно-асоційованих Ph-негативних МПН, що зумовлює їх використання під час стратифікації хворих на Ph-негативні МПН, які опромінені внаслідок аварії на ЧАЕС, відповідно до ризику розвитку тромбозів. Це покращує прогнозування судинних ускладнень та пропонується для впровадження в гематологічних відділеннях лікувально-профілактичних установ практичної охорони здоров'я різного рівня.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

В експерименті визначено внесок оксидантного механізму у взаємодію стресового впливу радіаційної (одноразове загальне гамма-опромінення в дозі 0,5; 1,0; 3,0; 6,5 Гр) та нерадіаційної (емоційно-больовий стрес) природи на тлі застосування речовин з антиоксидантними властивостями (альфа-токоферол та аскорбінова кислота) на вищу нервову діяльність білих лабораторних щурів-самців шляхом дослід-

peculiarities of nitrogen oxide metabolism and oxidative stress indicators 4a / 4b VNTR by polymorphism of *NOS3* gene were identified. Some mechanisms of development of the Chernobyl disaster adverse effects in children were identified. Method of forming high-risk groups for the development of endothelial dysfunction among children (residents of radioactively contaminated areas) was proposed.

The pathogenesis of disorders of bone structures in children who became ill with acute leukemia under chronic exposure to ionizing radiation by the Chernobyl accident was investigated by studying the biochemical bases of endocrine regulation and metabolic indices of musculoskeletal system. In particular, reverse correlation between content of cortisol and calcium pyrophosphate ( $r_s = -0,27$ ) was defined; symptoms of osteoporosis in children were observed with increased urinary excretion of dihydrophosphates and dihydrotetrahydrats of calcium ( $r_s = -0,34$ ). The effectiveness of therapeutic and preventive measures aimed at correcting organic, mineral matrix of bone tissue of affected children and their endocrine regulation depend on the period of acute leukemia: partial and positive effect was observed in 55.9% in the period of chemotherapy, and 85.2% – in the phase of remission. Methods of correction in children with acute leukemia were developed.

Predictive value of clinical and laboratory features concerning the development of thrombosis in patients with Ph-negative myeloproliferative neoplasia (MPN) was analyzed. General clinical, clinical and hematological parameters for predicting cardiovascular events during spontaneous and radiation-associated Ph-negative MPN were defined. They can be used in the stratification of patients with Ph-negative MPN that are irradiated by the Chernobyl accident, according to the risk of thrombosis. This improves the prediction of vascular complications and proposed for implementation in hematological departments of medical institutions of practical health care at various levels.

## EXPERIMENTAL RESEARCH

The contribution of oxidative mechanism into interaction of stress influence of radiation (single general gamma irradiation at a dose of 0.5; 1.0; 3.0; 6.5 Gy) and non-radiation (emotionally painful stress) nature during the use of substances with antioxidant properties (alpha-tocopherol and ascorbic acid) on higher nervous activity of white male laboratory rats were determined during the experiment and study-



ження умовнорефлекторної поведінки тварин та стану про-антиоксидантних систем.

З'ясована динаміка змін біохімічної активності та компонентного складу сім'яної рідини сперми кролів за умов тотального опромінення, встановлено найбільш чутливі показники сім'яної рідини до дії іонізуючого випромінювання. В рандомізованих когортних дослідженнях показано, що на радіоактивно забруднених територіях у спермі чоловіків-донорів спостерігається пригнічення антиоксидантних, енергозабезпечуючих та хроматин-стабілізуючих властивостей, що корелює зі зменшенням вмісту аскорбату і глутатіону, вільного карнітину та тіолів, цитрату та цинку. Вперше показано, що в сім'яній рідині чоловіків, які проживають на радіоактивно забруднених територіях України, з'являються акросомальні ферменти, що свідчить про руйнування акросом в сперматозоїдах. Одночасно в сім'яній рідині відбувається накопичення  $\alpha$ -токоферолу, фруктози, простагландину  $F_{2\alpha}$ , зростання ліпідної пероксидації та зниження концентрації простагландину E.

Виявлені радіомодифікуючі властивості (радіозахисні та радіосенсибілізуючі) N-стеароїлетаноламіну, які залежали від дози препарату (10; 50 мг/кг), величини дози іонізуючого випромінювання (2,0; 6,0 Гр), застосування додаткового чинника – психоемоційного стресу, послідовності застосування досліджуваних факторів та статі тварин.

Встановлено характер та особливості комбінованого впливу нейтронозахватних агентів (НЗА) з молекулярною структурою (карборанів та порфіринів), магнітокерованих нанокompatитів, що містили бор чи гадоліній та некогерентного червоного світла (630 нм) від світлодіодів експериментальної термостатованої камери, а також монохроматичного лазерного випромінювання (630 нм) на морфофункціональні характеристики клітин у тест-системі культури клітин лінії L929.

## **ВИКОНАННЯ ДЕРЖАВНИХ ЦІЛЬОВИХ ПРОГРАМ**

Для належної оцінки доз зовнішнього опромінення усього тіла працівників (персоналу категорії А) дуже важливим є впевненість у високій якості вимірювань, що виконуються лабораторіями індивідуального дозиметричного контролю, а також оцінки похибки вимірювань. Однією з основних процедур контролю якості є інтеркалібрування – сліпе визначення та взаємне порівняння вимірювань доз у дозиметрах, опромінених різними дозами у полях, заздалегідь невідомих для учасників тесту. До цього часу в Ук-

ing of conditioned reflex of animal behavior and condition of pro-antioxidant systems.

Dynamics of change of biochemical activity and component composition of sperm of rabbits during the total exposure was found; the most sensitive indicators of sperm to action of ionizing radiation were found. Randomized cohort studies showed that in the sperm donors from contaminated territories observed inhibition of antioxidant, energy-providing and chromatin-stabilizing properties, which correlates with a reduction of content of ascorbate and glutathione, free carnitine and thiols, citrate and zinc. For the first time shown that in semen of men who live in contaminated territories of Ukraine, appear acrosome ferments. That indicates the destruction of acrosomes in the sperm. Simultaneously in the semen there is an accumulation of  $\alpha$ -tocopherol, fructose, prostaglandin  $F_{2\alpha}$ , and increase of lipid peroxidation and decrease of prostaglandin E. concentration.

Radiomodifying properties (radioprotective and radiosensitizing) of N-stearoiletanolamin that depended on the dose of preparation (10 mg/kg, 50 mg/kg), size of the dosage of ionizing radiation (2.0; 6.0 Gy), the use of additional factors – psychological emotional stress, consistency of application of investigated factors and animals' sex were found.

The nature and characteristics of the combined effects of neutron-capture agents (NCA) with a molecular structure (carbons and porphyrins), magnetically driven nanocomposites that contained boron or gadolinium and incoherent red light (630 nm) from LEDs experimental thermostatted chamber as well as monochromatic laser emission (630 nm) on morphological characteristics of cells in a test-system of cell culture system line L929 were found.

## **IMPLEMENTATION OF STATE TARGET PROGRAMS**

For proper evaluation of external exposure of the whole body of employees (staff category A) very important is the certainty in high quality of the measurements performed by IDC-laboratories and evaluation of measurement error. One of the main quality control procedures is intercalibration – a blind determination and mutual comparison of measurements of doses in dosimeters irradiated by various doses on fields previously unknown to the participants of the test. In 2014 in short terms the

раїні не здійснювались, та навіть не планувались, міжлабораторні інтеркалібрування. У 2014 р. у стислі строки розроблено та успішно проведено інтеркалібрування на базі міжнародних критеріїв якості ISO 14146 для 18 лабораторій індивідуального дозиметричного контролю, а також проаналізувати результати і довести їх до учасників.

За результатами аналізу національних і міжнародних документів у галузі радіологічного захисту, що регламентують проведення індивідуального дозиметричного контролю персоналу, розроблено пропозиції щодо вдосконалення нормативно-правової бази України, імплементація яких необхідна для створення та функціонування централізованої системи контролю та обліку індивідуальних доз професійного опромінення в Україні.

Вивчено й проаналізовано вітчизняний і закордонний досвід створення та функціонування загальнодержавних медико-дозиметричних реєстрів, визначено основні засади їх формування. У результаті узагальнення вітчизняного та міжнародного досвіду виділено низку реєстрів, досвід яких найбільш придатний для використання в Україні.

Виконано аналітичний огляд нормативно-правової бази України в галузі радіологічного захисту щодо вимог до контролю та обліку індивідуальних доз професійного опромінення. Розглянуто нові міжнародні документи у галузі радіологічного захисту, що регламентують проведення індивідуального дозиметричного контролю персоналу, зокрема, документ МАГАТЕ “Радіаційний захист і безпека джерел випромінювання: міжнародні основні норми безпеки. Загальні вимоги безпеки, частина 3” та Директиву 2013/59/Euratom. За результатами аналізу національних і міжнародних документів розроблено пропозиції щодо вдосконалення нормативно-правової бази України, імплементація яких необхідна для створення та функціонування централізованої системи контролю та обліку індивідуальних доз професійного опромінення в Україні. Як теоретичну розробку у рамках цієї НДР виконано імплементацію нових дозиметричних моделей МКРЗ для професійного опромінення при надходженні ізотопів водню, кобальту та цезію.

#### **НАУКОВО-ОРГАНІЗАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ**

У 2014 році отримано 5 патентів, подано 4 заявки на видачу охоронних документів. Запропоновано до “Інформаційного бюлетеня НАМН” 2015 р. 12 нововведень. Створено та зареєстровано 10 нових технологій.

intercalibration based on international standards of ISO 14146 quality was developed and successfully carried out for 18 laboratories of personal dosimetry control and also the results were analyzed and brought to the participants. Before this time interlaboratory intercalibration in Ukraine was not carried out.

The proposals on improvement legal and regulatory framework of Ukraine, the implementation of which is necessary for the establishment and operation of a centralized system of control and accounting of individual doses of occupational exposure in Ukraine, were developed according to the analysis of national and international documents in the field of radiological protection that regulate conducting of personal dosimetry control of personnel.

Domestic and foreign experience of creation and functioning of state medical and dosimetric registries was studied and analyzed; basic principles of their formation were determined. As a result of generalization of domestic and international experience has been allocated a number of registers, which experience is the most suitable for use in Ukraine.

Analytical review of legal and regulatory framework in Ukraine on radiological protection requirements for control and accounting of individual doses of occupational exposure was performed. New international documents in the field of radiological protection that regulate the personal dosimetry control of personnel were considered, including the IAEA document “Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards – General Safety Requirements, Part 3” and Directive 2013/59/Euratom. On analysis of national and international instruments the proposals to improve the regulatory framework of Ukraine were developed, implementation of which is necessary for the establishment and operation of a centralized system of control and accounting of individual doses of occupational exposure in Ukraine. Implementation of new dosimetry models of ICRP for occupational exposure on admission of hydrogen isotopes, cobalt and cesium was performed as theoretical elaboration within the framework of the state target program.

#### **SCIENTIFIC AND ORGANIZATIONAL ACTIVITIES**

Five patents were received and 4 applications for the grant of protection were filed in 2014, 12 innovations were proposed to the “Newsletter of NAMS” 2015, 10 new technologies were created and registered.

*Видавнича діяльність.* У 2014 р. видано: 2 монографії, 1 підручник, 155 статей у наукових журналах і збірниках, 5 методичних документів та 7 інформаційних листів. Оpubліковано матеріалів і тез доповідей наукових форумів – 77. Збірник “Проблеми радіаційної медицини та радіобіології”, що видається ННЦРМ, з 2014 р. включено до електронної бази даних медичних і біологічних публікацій PubMed Національної медичної бібліотеки США (NLM).

*В рамках міжнародного науково-технічного співробітництва* у 2014 році виконувалось 4 спільних міжнародних наукових дослідження, зокрема: українсько-американський проект “Продовження пілотного дослідження щитоподібної залози в учасників ліквідації аварії на ЧАЕС” спільно з Національним інститутом раку США; проект “Визначення та перевірка радіаційно-індукованих генетичних особливостей раку молочної залози для покращення оцінки ризиків, зумовлених дією радіації” з Мюнхенським центром Гельмгольца Німецького центру досліджень навколишнього середовища та здоров’я; проект “Когнітивні і цереброваскулярні ефекти індуковані малими дозами іонізуючого випромінювання” з Центром ядерних досліджень Бельгії; українську частину проекту “Результати лікування ХМЛ в Європі (EUTOS for CML)” сумісно з медичною клінікою в Манхаймі Гейдельберзького університету імені Карла Рупрехта, Німеччина.

Важливою стала участь ННЦРМ у розпочатому в 2014 р. міжнародному проекті “Дослідження ефектів Чорнобилю на здоров’я” CO-SHER згідно з 7-ю рамковою програмою Генерального Директорату з наукових досліджень та інновацій Європейського агентства з ядерної енергії, в якому беруть участь Міжнародне агентство з дослідження раку ВООЗ (IARC), Європейська асоціація радіаційних досліджень MeLoDi, Орган радіаційної та ядерної безпеки Фінляндії (STUK), Федеральне відомство з радіаційного захисту Німеччини, Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України, Республіканський науково-практичний центр радіаційної медицини та екології людини (Білорусь), Медичний радіологічний науковий центр Міністерства охорони здоров’я Російської Федерації та Департамент охорони здоров’я та соціальних служб США в особі Національного інституту раку.

2014 року за організаційної участі ННЦРМ проведено 3 міжнародних наукових форуми:

► Міжнародна наукова конференція за організаційною участю регіонального представництва

*Publishing activities.* Two monographs, 1 textbook, 155 papers in scientific journals and collections, 5 guideline documents and 7 informational circulars were published in 2014. Seventy seven papers and abstracts of scientific forums were published. Since 2014, the Collection “Problems of Radiation Medicine and Radiobiology” of NRCRM is included in the research database of the US Congress Library “PubMed”.

Four joint scientific projects were carried out in 2014 as a part of *international scientific and technical cooperation*, especially: Ukrainian-American project “Continuation of the pilot study of the thyroid gland in liquidators of the Chernobyl accident” in cooperation with the U.S. National Cancer Institute; project “Identification and verification of radiation-induced genetic characteristics of breast cancer for improvement of risk assessment caused by radiation exposure” together with the “Helmholtz Zentrum Munchen” – German Research Center for Environmental Health; project “Cognitive and cerebrovascular effects that induced by low doses of ionizing radiation” together with the Belgian Nuclear Research Centre; ukrainian part of project “Results of treatment of CML in Europe (EUTOS for CML)” together with the medical clinic of the “Ruprecht-Karls-Universitat Heidelberg” in Mannheim.

The important part was participation of NRCRM in international project launched in 2014 – “Research of effects of Chernobyl on health” CO-SHER according to the 7th framework program of the Directorate General for Scientific Research and Innovations of European Nuclear Energy Agency, in which involved: The International Agency for Research on Cancer (IARC), European Association of Radiation Research MeLoDi, Finnish Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK), German Federal Office for Radiation Protection, National Research Center for Radiation Medicine of National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Republican Scientific Practical Center for Radiation Medicine and Human Ecology (Belarus), Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation, The U.S. Department of Health and Human Services represented by the National Cancer Institute.

Three international scientific forums were held in 2014 With organizational participation of NRCRM:

► International Conference with the organizational participation of the regional office of

ВООЗ в Україні “Запровадження Національного плану дій щодо неінфекційних захворювань на період до 2020 року відповідно до Європейської стратегії “Здоров’я-2020: основи Європейської політики на підтримку дій держави і суспільства в інтересах здоров’я і благополуччя””, м. Київ, 2 грудня 2014 року;

- Семінар з міжнародною участю “Перше національне інтеркалібрування: результати та уроки на майбутнє”, м. Київ, 16 грудня 2014 року;
- Науково-практична конференція з міжнародною участю “Діагностика і лікування Ph-негативних та позитивних мієлопроліферативних захворювань”, м. Київ, 30–31 жовтня 2014.

*Підготовка кадрів.* В ННЦРМ загальна кількість штатних співробітників на 01.01.2015 р. становила 1287 співробітників; з них за розділом “наука” – 235. Наукових співробітників всього 162; з них докторів наук – 35; кандидатів наук – 66; професорів – 21; академік НАМН України – 1, члени-кореспонденти НАМН України – 2. Заслужених діячів науки і техніки України – 9, Заслужених лікарів – 7, Заслужених працівників охорони здоров’я України – 1. В клініці та поліклініці 118 лікарів мають вищу категорію, 28 – першу, 19 – другу, 19 – вчену ступінь кандидата наук.

Станом на 01.01.2015 року в аспірантурі ННЦРМ навчаються 19 аспірантів (10 – з відривом від виробництва, 9 – без відриву від виробництва).

*Профілактичну та лікувально-діагностичну діяльність* ННЦРМ забезпечує клініка, в складі стаціонару, потужність якого 530 ліжок, та двох поліклінік радіаційного реєстру та консультативної допомоги для дорослих і дітей (600 та 350 відвідувань на день відповідно). У 2014 році поліклініками радіаційного реєстру та консультативної допомоги обстежено 12528 дорослих та дітей.

За програмою клініко-епідеміологічного реєстру диспансеризацію проведено 7433 пацієнтам (59,3 % від загальної кількості амбулаторних пацієнтів), з них 4380 дорослих пацієнтів (58,9 %) і 3053 дітей (41,1 %).

Всього в стаціонарних підрозділах клініки проліковано 8428 пацієнтів, з них у відділеннях для дорослих – 6965 (82,6 %), у відділеннях для дітей – 1463 (17,4 %).

Центральною Міжвідомчою експертною комісією МОЗ та Мінсоцполітики України зі встановлення причинного зв’язку захворювань і причин смерті з впливом наслідків аварії на ЧАЕС впродовж 2014 року проведена медична експертиза 5752 справ постраждалих.

WHO in Ukraine “Implementation of National Action Plan for non-infectious diseases for the period until 2020 according to the European strategy “Health – 2020”: a European policy framework supporting action across government and society for health and well-being” – Kyiv, December 2, 2014;

- Seminar with international participation “The first national intercalibration: results and lessons for the future” – Kyiv, December 16, 2014;
- Scientific and practical conference with international participation “Diagnosis and treatment of Ph-negative and positive myeloproliferative diseases” – Kyiv, October 30-31, 2014.

*Staff training.* There are 1,287 fulltime employees at the NRCRM accounted on 01.01.2015, of which 235 ones in section “science”. Research stuff is 162 workers (35 doctors of sciences, 66 candidates of sciences, 21 professors, 1 academician of NAMS of Ukraine and 2 corresponding members of NAMS of Ukraine). There are 9 Honored workers of science and engineering of Ukraine, 7 Honored doctors, 1 Honored worker of healthcare of Ukraine. The 118 physicians have the supreme professional category, 28 – the 1<sup>st</sup>, and 19 – the 2<sup>nd</sup> category, there are 19 candidates of sciences among them.

Nineteen postgraduate students studied at the NRCRM as of 01.01.2015 (10 at a block release, 9 without a block release).

NRCRM 530-bed Clinic and two outpatient clinics i.e. of Radiation Registry and of a Consultative Care for adults and children (600 and 350 visits per day, respectively) provide *preventive, therapeutic and diagnostic services*. There were 12,528 adults and children examined in 2014 at the outpatient clinics of Radiation Registry and Consultive Care.

According to the program of CER the 7,433 patients i.e. 59.3 % of all outpatients were involved in preventive medical examination including 6,965 adults (82.6%) and 1,463 children (17.4%).

In total 8,428 patients were treated in the inpatient departments of the clinic, of which 6965 (82.6%) in departments for adults and 1,463 (17.4%) in pediatric departments.

Medical examination of 5752 cases of victims was conducted during 2014 by the Central Interdepartmental Expert Commission of the MH and Ministry of Social Policy of Ukraine with aiming to establish a causal connection of diseases and causes of death from the effects of the Chernobyl accident.

**МІЖНАРОДНІ ТА ДЕРЖАВНІ НАГОРОДИ,  
ЩО ОТРИМАЛИ ВЧЕНІ  
ННЦРМ У 2014 р.**

Керівник відділу дозиметрії професор І.А. Ліхтарьов у 2014 р. за видатні заслуги в галузі створення і використання новітніх технологій для розбудови економічної, науково-технологічної та соціально-культурної сфер діяльності суспільства України нагороджений Медаллю академіка Глушкова (Постанова Президії Академії технологічних наук України від 27.05.2014 №7). Отримано подяку від Міністерства охорони здоров'я України за вагомі досягнення у професійній діяльності, сумлінну працю та активну участь у волонтерському медичному забезпеченні Збройних сил України при проведенні антитерористичної операції науковому співробітнику ННЦРМ Шолойко Валентині Василівні.

Президія Національної академії медичних наук України відзначила дипломами НДР “Дослідження впливу похибок доз опромінення на оцінки ризиків радіоіндукованих стохастичних ефектів” та “Дослідити внесок генетичних варіантів окремих імунорегуляторних генів в патогенез хронічної лімфоцитарної лейкемії в осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи”, як кращі, виконані у 2013 р.

**INTERNATIONAL AND STATE AWARDS  
RECEIVED BY SCIENTISTS OF NRCRM  
IN 2014**

Head of dosimetry Department Professor Lihtarov was awarded the Medal of Academician Glushkov for outstanding achievements in field of creation and use of new technologies for the development of economic, scientific, technological, social and cultural spheres of society of Ukraine (Decree of the Presidium of the Academy of Technological Sciences of Ukraine from 27.05.2014 №7). Gratitude from the Ministry of Health of Ukraine was received by Sholoyko Valentyna Vasylivna for outstanding achievements in professional work, hard work and active participation in volunteer medical support of Ukrainian Armed Forces during antiterrorist operation.

Two scientific research works awarded diplomas by Presidium of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine as the best research finished in 2013: “Study of radiation dose error role in the risk assessment of radiation induced stochastic effects” and “Investigate the contribution of genetic variants of certain immunoregulatory genes in the pathogenesis of chronic lymphocytic leukemia in patients who suffered from Chernobyl disaster”.

*Стаття надійшла до редакції 8.09.2015*

*Received: 8.09.2015*