

# THE STATE OF HEALTH OF THE CHILDREN LIVING IN THE ORYOL REGION AND BORN FROM THE PARENTS WHO PARTICIPATED IN ELIMINATING THE CONSEQUENCES OF THE CHERNOBYL NUCLEAR POWER PLANT ACCIDENT

P.A. Yakovlev<sup>1</sup>, N.N. Kosalenkova<sup>1</sup>, A.N. Makarenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>The cardio-rheumatologist's department for children of the Oryol Regional Clinical Hospital.  
302000 Russia, Oryol, Avenue Pobyeda 10

<sup>2</sup>The department of the general pathology of the medical institute of the Oryol State University, Oryol, Russia

## СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ-ОТЦОВ ЛИКВИДАТОРОВ АВАРИИ НА ЧАЭС, ПРОЖИВАЮЩИХ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

П.А. Яковлев<sup>1</sup>, Н.Н.Косаленкова<sup>1</sup>, А.Н. Макаренко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Отделение детской кардиоревматологии Орловской областной клинической больницы  
302000 Российская Федерация, Орел, Бульвар Победы, 10

<sup>2</sup>Кафедра общей патологии медицинского института Орловского государственного университета, Орел, Россия

### Abstract

The paper suggests the analysis of the sickness rates of the children born of the parents who worked to eliminate the consequences of the Chernobyl nuclear power plant accident. It is discovered that the rates exceed those of the children living in the radionuclide contaminated areas of the Orel region by 1,4, and those of the children living in the non-contaminated areas also by 1,4. The differences in the pathology structure of the children of the eliminators and other children of the region are demonstrated. The dependence between the child morbidity and the radiation dose received by the male parent during the recovery work at the nuclear power plant is discovered. The authors suppose that that results from some minor recessive mutations which are a sequel to the parents having been exposed to the ionizing radiation which resulted in the hereditary macromolecule damages, causing functional disabilities and chronic pathology in the children of the irradiated parents.

**Keywords:** Chernobyl NPP accident, radioactive contamination, pediatric morbidity, parental exposure to radiation.

### INTRODUCTION

The Chernobyl nuclear power plant accident, which happened in 1986 year, according to the long-term consequences is considered to be the catastrophe of the twentieth century. Especially some periods of that catastrophe merit detailed consideration in the context of establishing connections in the complex systems of coordinations with the factors, one of which is the radioactive emanation.

Health authorities of all countries perform continuous monitoring and analyze the state of health of the victims among children and grown-ups. Special attention is paid to the monitoring of the sickness and death rates of those who eliminated the consequences of the Chernobyl nuclear power plant accident (Ilyin L.A., 1994; Ivanov V.K., 1996; Michalsky A.I., 1996; Ivanov V.K. et al., 1999; Tukov A.R. et al., 2000; Mould R.F., 2000). According to these research works, the percent of healthy people among the liquidators fell from 95% (1986-1987) to 4% (1998-1999). The 57% of all the liquidators suffer from different chronic ailments: 22.6% - among the second health group, 73.3% - among the third health group.

In this connection we may suppose that the children born from the fathers-liquidators, who have both general and radiation-specified

### ВВЕДЕНИЕ

Произошедшая в 1986 году авария на ЧАЭС, по долгосрочным последствиям является катастрофой XX века, большинство последствий которой, особенно в отдаленные сроки, требует рассмотрения в рамках установления связей в сложных системах взаимодействия с факторами, одним из которых является излучение (Ильин Л.А., 1987).

Здравоохранение всех стран ведет непрерывный мониторинговый анализ показателей здоровья пострадавшего взрослого и детского населения. Особое внимание уделяется мониторингу заболеваемости и смертности ликвидаторов аварии на ЧАЭС (Ильин Л.А., 1994; Иванов В.К., 1996; Михальский А.И., 1996; Иванов В.К., и соавт., 1999; Туков А.Р. и соавт., 2000; Mould R.F., 2000). Как показали эти исследования, среди ликвидаторов доля практически здоровых снизилась с 95% (в 1986-1987 гг.) до 4% (в 1998-1999 гг.). 57% ликвидаторов страдают хроническими заболеваниями: 22,6% отнесены ко 2-ой группе здоровья и 73,3% - к третьей.

В связи с этим можно было предположить, что дети, родившиеся от отцов-ликвидаторов, имеющих множество как общесоматической, так и

pathologies, will differ from children of the same age in the health rate.

The study of the health estimate of this group of children is the object of this research.

## **SUBJECTS AND METHODS**

The medico-dosimetric register of the Oroyl region was applied as data source.

According to the data on the first January 2004 there are 265 children, born in the families of the liquidators of the consequences of the Chernobyl nuclear power plant accident, who are under medical observation of the regional medico-dosimetric register. According to the scale of age we have chosen children born in 1998-2001 (2-5 years old), 1993-1997 (6-10 years old), 1989-1992 (11-14 years old) and 1988-1989 (15-16 years old). The children from every separate age group are united into sub-groups depending on the degree of irradiation received by their parents. Different radiation doses are singled out: 0-5, 5-10, 10-20, 20-25, and above 25 r.

The same number of people is taken from the general children population, who live in the Oroyl region in the "clean" districts and whose parents have not been the liquidators of the Chernobyl power plant accident. The total number is 131.8 thousand people (according to the data of the first January 2004). They present the control group.

The epidemiological analysis is carried out on the basis of systematization and comparison in the dynamics of the accounting. Besides, the health status evaluation was realized with the help of retrospective analysis of the medical documentation (Krynochkina M.U., 2000).

The state of health of the children was evaluated only on the basis of the major criterion – common sickness rate including early detection and characteristics of disease according to the nosological forms. Grouping of separate forms of diseases was done in accordance with the ICD-10 of WHO.

радиационно обусловленной патологии, тоже по показателям здоровья будут отличаться от сверстников.

Изучение состояния здоровья этой группы детей явилось целью нашего исследования.

## **ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЯ**

В качестве источника данных использовали медико-дозиметрический регистр (РГМДР) Орловской области.

На 01.01.2004 года в областном медико-дозиметрическом регистре состоит под наблюдением 265 детей, рожденных в семьях участников ликвидации аварии на ЧАЭС. По возрастным параметрам выделены дети 1998-2001 г.р. ( 2 - 5 лет) , 1993-1997 г.р.( 6 - 10 лет), 1989-1992 г.р (11-14 лет), 1988-1989 г.р. (15-16 лет). Дети каждой отдельной возрастной группы объединены в подгруппы в зависимости от дозы облучения, полученной их отцами. Выделялись дозы облучения: 0-5 Р, 5-10 Р, 10-20 Р, 20-25 Р, выше 25 Р.

Такое же количество детей, проживающих в Орловской области на «чистой» территории и родители которых никогда не были ликвидаторами, из общего числа 131,8 тыс., зарегистрированных на 01.01.2004 г, составили контрольную группу.

Эпидемиологический анализ выполнен на основании систематизации и сопоставления по годам в динамике учетно-отчетной документации. Кроме того, оценка состояния здоровья проводилась путем ретроспективного анализа медицинской документации (Крыночкина М.Ю., 2000).

Состояние здоровья детей оценивалось только по основным показателям - общая заболеваемость, в том числе впервые выявленная, а так же показатели заболеваемости по нозологическим формам. Группировка отдельных форм болезней осуществлялась в соответствие с МКБ 10.

## RESULTS

While comparing the prevalence of diseases among the children born from the parents-liquidators with the quantitative data of the region it is revealed that the sickness rate in the examined cohort is higher 1.4 times than that of the regional data (2626.4 against 1860.9), the disease incidence revealed for the first time is 1.2 times higher (1237.7 against 1470.1). Moreover, according to the 13-years investigation, the higher level of the sickness rate is marked among the surveyed children, in comparison with the ordinary children who live in the Oryol region and this index is constantly increasing. So, in 1991 year the sickness rate of those whose parents were the liquidators came to 862.5 pro mil; in 1996 – 1537.6; in 2000 – 1607.4 pro mil; thus the disease incidence has grown steadily at 944.9 and only in 2003 year it has come down at 369.3. Thus the sickness rate of the children born from the liquidators depends on the radiation dose received by their fathers in the process of eliminating the consequences of the Chernobyl nuclear power plant accident.

The disease incidence of children reside on environment polluted by the radio nuclides has a slower growth rate (according to the regional medico-dosimetric register) – in 1991 year – 473.6 pro mil; in 1996 – 728.6; in 2000 – 713.5; in 2003 – 861.8; so the rate growth is slower for 388.2 than that of the children born from the fathers-liquidators.

In children, who live in the radiation-clean districts and have no contact with the factors of radiation, the growth of the disease incidence is also marked in the same time period i.e. at 341.4 (in 1991 year at 1128.7 pro mil; in 1996 – 1163.6; in 2003 – 1470.1) (figure 1).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

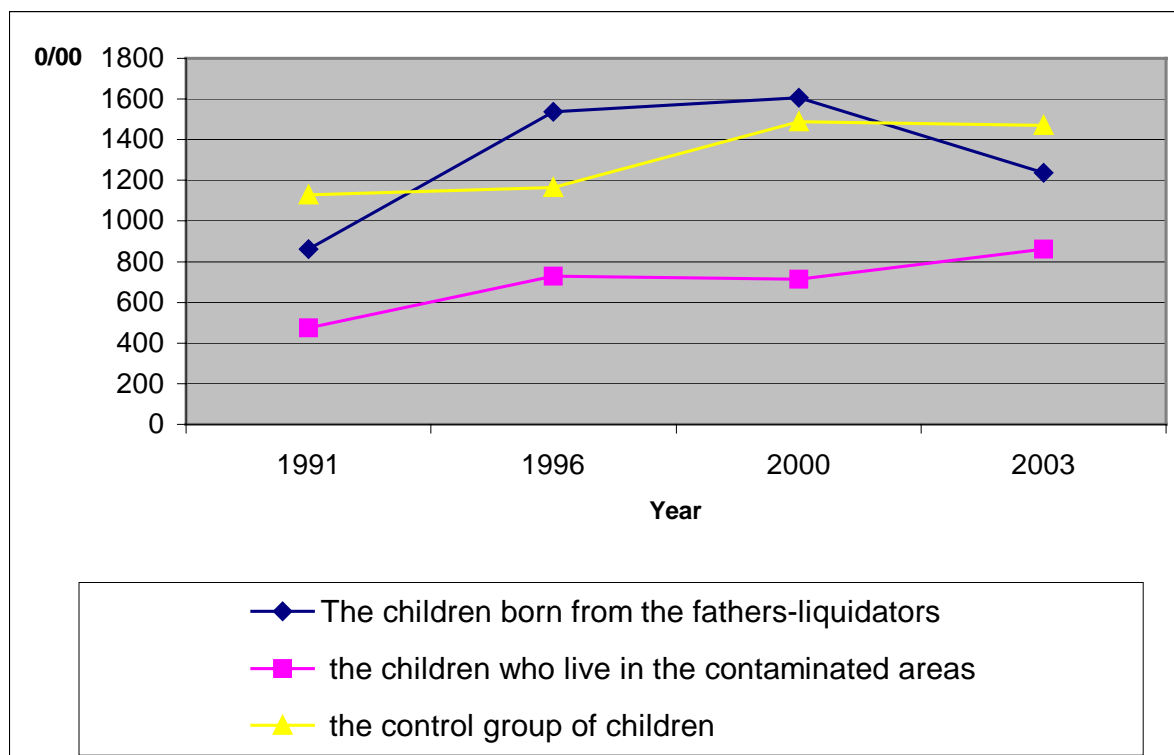
При сравнении распространенности заболеваний у детей, родившихся в семьях участников ликвидации аварии на ЧАЭС с показателями по области установлено, что заболеваемость в исследуемой когорте выше областных данных в 1,4 раза (2626,4 против 1860,9), впервые выявленная заболеваемость – в 1,2 раза (1237,7 против 1470,1). Кроме того, по данным 13-летнего наблюдения отмечается не только более высокий уровень заболеваемости у наблюдаемых детей по сравнению с другими детьми, проживающими в области, но так же более быстрые темпы роста данного показателя. Так, в 1991 году заболеваемость детей, рожденных в семьях ликвидаторов составила 862,5, в 1996 году – 1537,6, в 2000 – 1607,4, в 2003 - 1237,7 промилле соответственно, таким образом, заболеваемость с 1991 по 2000 г. неуклонно увеличивалась и выросла на 944,9, и только к 2003 году данный показатель снизился на 369,3. Таким образом, заболеваемость у детей – отцов ликвидаторов зависит от дозы облучения, полученной их отцами в процессе ликвидации аварии на ЧАЭС.

Заболеваемость детей, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях, имеет меньшие темпы роста – в 1991 г данный показатель составлял – 473,6, в 1996 г- 728,6, в 2000 г – 713,5, в 2003 г – 861,8, т.е. наблюдается рост на 388,2 меньше, чем у детей – отцов ликвидаторов.

Среди детского населения, не имеющего контакта с ионизирующими излучениями, отмечается увеличение заболеваемости за тот же период на 341,4 (в 1991 г. - 1128,7, в 1996 г. - 1163,6, в 2000 г. - 1489,7, в 2003 г. - 1470,1) (рисунок 1).

**FIGURE 1. THE DYNAMICS OF THE SICKNESS RATE OF THE CHILDREN BORN FROM THE FATHERS-LIQUIDATORS IN COMPARISON WITH THE CHILDREN WHO LIVE IN THE CONTAMINATED AREAS AND WITH THE CONTROL GROUP OF CHILDREN**

**РИСУНОК 1. ДИНАМИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ-ОТЦОВ ЛИКВИДАТОРОВ В СРАВНЕНИИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ У ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ И КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППЫ**



Thus, we may draw a conclusion that the radiation dose received by the fathers during the Chernobyl nuclear power plant accident has a much greater influence on the health of children than living in the conditions of a constant effect of small doses of radiation.

General disease incidence doesn't reveal the tendency of the predominance of either one or another nosological form; that is why we examined the structure of the registered pathology.

In the structure of the sickness rate of the children born both in the families of the liquidators and in the families of general population, the leading role belongs to the illnesses of respiratory tracts. The disease incidence according to this pathology makes up 788.7 (relative density – 63.7%), in the region – 893.2.

The incidence of the illnesses of digestive apparatus of the children born from the parents-liquidators have grown 1.9 times (in 2000 year – 49.6 pro mil; in 2003 – 90.6), mostly because of the growth of gastritis, gastroduodenitis, dyskinesia of bile-excreting tracts (the same index in the region makes up 56.8 pro mil, that is less 1.5 times).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что доза облучения отцов имеет большее значение для здоровья детского населения, чем даже длительное пребывание в условиях постоянного действия малых доз радиации.

Общая заболеваемость не отражает преобладания тех или иных нозологических форм у детей. Поэтому мы рассмотрели структуру зарегистрированной патологии.

В структуре заболеваемости детей, рожденных в семьях ликвидаторов, как и в общей популяции лидирующее место занимают болезни органов дыхания. Заболеваемость по этой патологии составила 788,7 (удельный вес – 63,7%), по области – 893,2.

По болезням органов пищеварения у наблюдаемых детей, отцы которых, участвовали в ликвидации аварии на ЧАЭС, показатель вырос в 1,9 раза (в 2000 г. - 49,6 , в 2003 г. - 90,6) – в основном за счет увеличения количества гастритов, гастродуоденитов, дискинезий желчевыводящих путей (по области в целом данный показатель составляет 56,8 , т.е. меньше в 1,5 раза).

The sickness rate, classified as symptoms and signs, approximately designated conditions, occupies the third place in the structure of the pathologies of the children under medical control and makes up 49.1, at the same time in the Oryol region it is only 22.6, that is 2.2 times greater. In comparison with the previous year we can mark the essential fall of the disease incidence of the musculoskeletal system's pathology from 57.3 to 37.7, but still it is higher than that in the region in 1.3 times – that is 28.6. The rates of the illnesses of the endocrine system of those children, who were born in the families-liquidators of the consequences of the catastrophe in Chernobyl, exceed the same rates in the region (26.4 against 16.9); according to the congenital malformation it is 2.5 times greater (3.8 against 1.5).

The disease incidence of the urogenital system increased 4.6 times (in 2000 – 4.1; in 2003 – 18.9 pro mil), because of the acute and chronic pyelonephritis, cystitis; fewer cases of phimosis and hydroph of testis are diagnosed. Growth of the sickness rate of blood illnesses and of hemopoietic organs is marked; it is 2.7 times higher (in 2000 year – 4.1, in 2003 – 11.3). The same index makes up 8.7; that is 1.2 times less.

Analyzing the state of health of the children depending on the dose of radiation received by their fathers under the recovery works after the Chernobyl nuclear power plant accident, it is noted that different pathologies are discovered more often in the group of children whose parents had received over 25 r. The majority of illnesses were registered at children who are 11-14 years old that is those who were born 3-5 years later than the Chernobyl nuclear power plant accident took place. Each of such children has 3.1 of the registered illnesses. A fewer number of illnesses is marked at children whose fathers received the dose of 20-25P (the 2<sup>nd</sup> group), every child of this group has 2.2 of the registered illnesses. In this group mostly the children in the age 15-16 years old are in poor health, each of them has 3.3 of the registered diseases. The same number of diseases characterizes the group of children whose fathers received 10-20, in every case 2.2 of the registered diseases. The greatest number of the pathologies was found in children 15-16 years old that is 1.8 of diagnosis for each of them. (figures 2, 3).

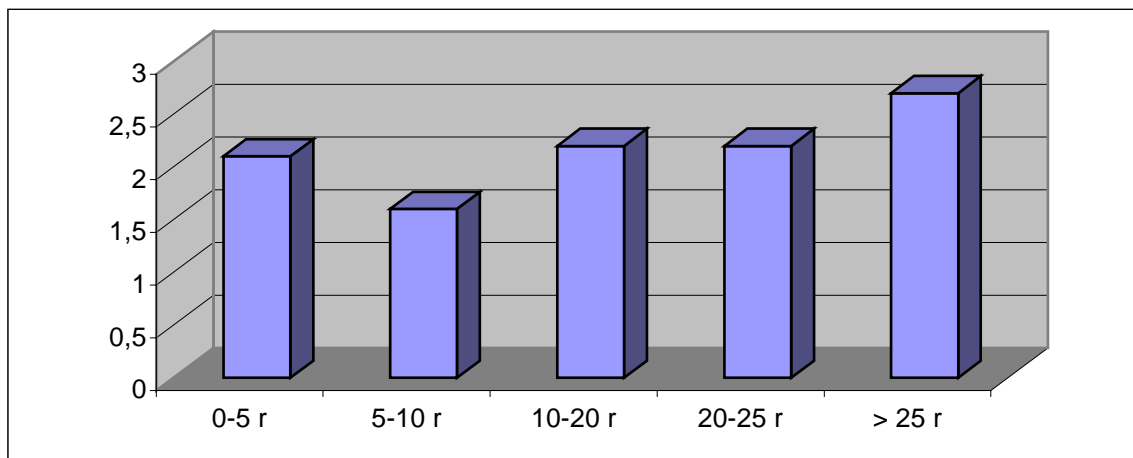
Заболееаемость по патологии, классифицированной как симптомы и признаки, неточно обозначенные состояния, занимает третье место в структуре патологии исследуемых детей и составляет 49,1, в то время как по области только 22,6, т.е. в 2,2 раза больше. По сравнению с предыдущим годом произошло существенное снижение заболеваемости по костно-мышечной патологии с 103,1 в 2002 г до 37,7 в 2003 г, однако даже в этих условиях этот показатель у детей основной группы превосходит показатель контрольной в 1,2 раза – 29,8. Снизилась заболеваемость по патологии нервной системы с 57,3 до 37,7 - на 19,9, но так же остается выше областных данных в 1,3 раза-28,6. В 1,6 раза превышает показатели по области заболеваемость детей из семей ликвидаторов по болезням эндокринной системы (26,4 против 16,9), в 2,5 раза по врожденным порокам (3,8 против 1,5).

Заболееаемость по болезням мочеполовой системы возросла в 4,6 раза (в 2000 г. - 4,1, в 2003 г. - 18,9), за счет острых и хронических пиелонефритов, циститов, реже диагностировались фимозы, водянка яичка. Отмечается увеличение заболеваемости по болезням крови и кроветворных органов в 2,7 раза (в 2000 г. – 4,1, в 2003 г. - 11,3). По области этот же показатель составляет 8,7, то есть меньше в 1,2 раза.

Анализируя состояние здоровья наблюдаемых детей в зависимости от дозы облучения, полученной их отцами во время выполнения восстановительных работ на ЧАЭС, отмечено, что наиболее часто выявлялась патология в группе детей, чьи отцы получили дозу облучения выше 25 р. У них на каждого ребенка зарегистрировано 2,7 заболеваний. При чем большинство заболеваний регистрировалось у детей 11-14 лет, т.е. рожденных спустя 3-5 лет после аварии на ЧАЭС. На каждого из этих детей, регистрируется 3,1 заболевания. Несколько меньше заболеваний определяется у детей-отцов ликвидаторов, получивших дозу 20-25 р - на каждого ребенка зарегистрировано 2,2 заболеваний, в этой группе чаще болели дети 15-16 лет, на каждого из них приходится 3,3 заболевания. Столько же заболеваний определяется у детей-отцов ликвидаторов получивших дозу 10-20 р, на каждого ребенка-2,2 заболевания, большая часть патологии приходится на детей в возрасте 15-16 лет – 1,8 диагнозов на каждого ребенка. (рисунки 2, 3).

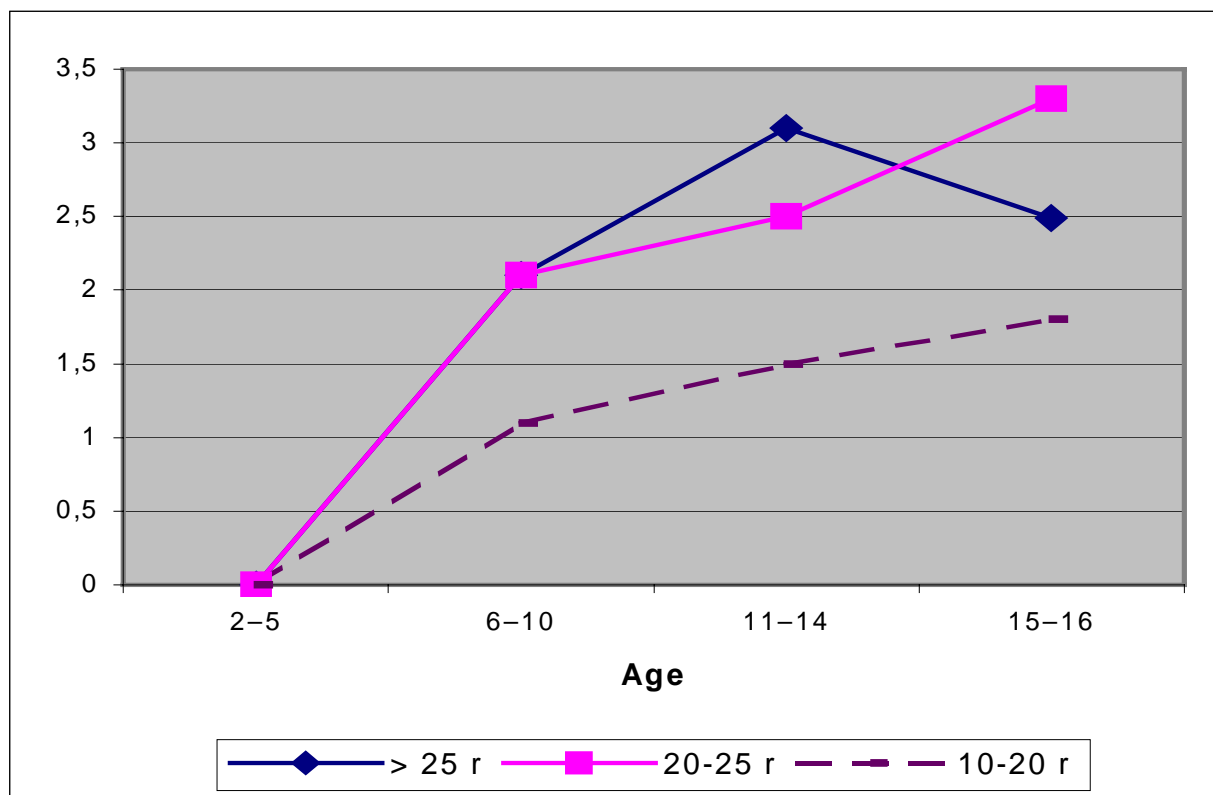
**FIGURE 2. AN AVERAGE NUMBER OF THE REVEALED DISEASES IN ONE CASE IN ACCORDANCE WITH THE RADIATION DOSE**

**РИСУНОК 2. СРЕДНЕЕ КОЛИЧЕСТВО ВЫЯВЛЯЕМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ОДНОГО ИССЛЕДУЕМОГО РЕБЕНКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ, ПОЛУЧЕННОЙ ИХ ОТЦАМИ**



**FIGURE 3. AN AVERAGE NUMBER OF THE REVEALED DISEASES IN ONE CASE IN ACCORDANCE WITH THE AGE AND THE RADIATION DOSE**

**РИСУНОК 3. СРЕДНЕЕ КОЛИЧЕСТВО ВЫЯВЛЯЕМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ОДНОГО ИССЛЕДУЕМОГО РЕБЕНКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ, ПОЛУЧЕННОЙ ИХ ОТЦАМИ**



#### DISCUSSION

The results of our research work coincide with the results of investigations of other authors – T.N. Vasina (1999), N.N. Evtushenko (1991), L.P. Velikanova and T.I. Balashova (1992), E.I.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные нами данные гармонируют с результатами исследований других авторов – Т.Н. Васина (1999), Н.Н. Евтушенко (1991), Л.П. Великанова, Т.И. Балашова (1992), Е.И. Степанова

Stepanova et al. (1991), who established the excess of the sickness rate of children born in the families of the liquidators and it turned out to be approximately twice as much as the All-Russian numbers. According to their investigations the number of children of the preschool age, who have the chronic pathology, is 1.5 times greater than the information about the same age group in the All-Russian data. Generally such differences are observed because of the neuropsychic, gastroenterological, endocrine pathologies and metabolism (N.B. Andreeva, S.B. Berejanskaya and co-authors 1994, O.R. Shilyaev and co-authors 1992, L.S. Baleeva and co-authors 1993, M.U. Krynochkina 2000).

According to the results of our investigation the dynamics of the sickness rate of children born from the fathers-liquidators exceeds the quantitative characteristics both in the Oryol region (more than 2.8 times) and in the districts polluted by radionuclide (more than 2.4 times).

The received results confirms the fact that long-termed consequences of the ionizing radiation in small quantities do not have definite specific character, but can cause mutation of inherited structures which lead to the abnormality of different organs and systems of the descendants of the irradiated people. (I.Y. Vasilenko 1993; I.E. Vorobzova 1993; N.P. Petrushina, O.B. Musatkova 1996; V.M. Shubik 1999; S.I. Antipova and co-authors 1996).

The number of children having different chronic somatic diseases reached the upper limit during the first 3 years after the father's participating in the process of eliminating the consequences of the Chernobyl nuclear power plant accident. Different pathologies are registered with a lower frequency as the time spent in the zone of that nuclear plant increases. On the one hand, it can be explained by the fact that the children born in the first years after the catastrophe at the moment of investigation grew older and accordingly the spectrum of the existing pathologies is various.

Different publications draw our attention to the fact that not only the increasing risk of carcinogenesis and the inborn risk of development of abnormality can be treated as distant genetic effects but also physiological pathologies of the descendants born from the irradiated parents (I.E. Vorobtsova 1993).

In order to explain the mechanisms of the pathological processes of the children born from the parents-liquidators, we are interested in different papers which give evidence of the fact, that heterozygous effects of radiation can declare themselves in different ways: low level of resistance to the illnesses, decrease of tolerance, propensity for the breakdown during physical and

и соавт., (1991), которые установили превышение заболеваемости детей ликвидаторов примерно в 2 раза по сравнению с общероссийскими данными. Число детей имеющих хроническую патологию, по их исследованиям, к дошкольному возрасту в 1,5 раза превосходит общероссийские данные для данной возрастной категории, а к младшему школьному возрасту - почти в 2 раза. Данные различия в основном наблюдаются за счет нервно-психической, гастроэнтерологической, эндокринной патологии и обмена веществ (Шильяев О.Р. и соавт., 1992; Балева Л.С. и соавт., 1993; Андреева Н.Б. и соавт., 1994; Крыночкина М.Ю., 2000).

По результатам нашего исследования динамика заболеваемости детей – отцов ликвидаторов превосходит показатели как по Орловской области в целом (более чем в 2,8 раза), так и по загрязненным радионуклидами районам (более чем в 2,4 раза).

Полученные результаты вполне подтверждают данные о том, что отдаленные последствия ионизирующего излучения в малых дозах не имеют определенной специфики, но могут вызывать мутации наследственных структур, приводящих к нарушениям со стороны различных органов и систем у потомков облученных (Василенко И.Я., 1993; Воробцова И.Е., 1993; Петрушина Н.П., Мусаткова О.Б., 1996, Шубик В.М., 1999; Антипова С.И. и соавт., 1996).

Число детей, имеющих хронические соматические недуги было максимальным среди лиц, рожденных в первые 3 года после участия отца в проведении аварийно-восстановительных работ и по мере увеличения даты участия в работах на ЧАЭС эти нарушения выявляются все более реже. С одной стороны, это можно объяснить тем, что дети, родившиеся в ближайшие годы после аварии к моменту обследования, достигли старшего возраста, и, соответственно, спектр существующей патологии у них более разнообразен.

Тем не менее, обращают внимание публикации, свидетельствующие о том, что к отдаленным генетическим эффектам радиации можно отнести не только увеличение риска канцерогенеза, врожденных пороков развития, но и физиологическую неполноценность потомства облученных родителей (Воробцова И.Е., 1993).

В объяснении механизма возникновения патологических процессов у детей – отцов ликвидаторов, представляют интерес работы свидетельствующие о том, что гетерозиготные эффекты радиации могут проявляться у человека по разному: низкой сопротивляемостью к заболеваниям, снижением выносливости, предрасположением к различного рода срывам при

psychological stresses. Different abnormalities can be developed not only in the first generation, but can be passed on from generation to generation up to the moment the responsible for that process gene is eliminated (J. Gofman 1981, D.L. Preston 1992, R.J. Haynes 1964).

## CONCLUSIONS

1. The sickness rate of the children from the families-liquidators is 1.4 times higher than the same data in the Oryol region; the illness discovered for the first time is 1.2 times higher.

2. It is noted that the index of the sickness rate among the children born from the parents-liquidators of the consequences of the Chernobyl nuclear power plant accident is higher 1.4 times than that among the children who live in the contaminated areas.

3. The pathology of the children born from the parents-liquidators is structurally different from the pathologies of the children population in the region. These differences are in the illnesses of musculoskeletal, digestion, nervous, endocrine, urinogenital systems, pathologies of blood and the haematogenic organs; besides in illnesses of so called symptoms and signs, approximately designated conditions.

4. The interdependence of the sickness rate of the children born from fathers-liquidators and of the dose of the radiation of their parents is discovered. The children whose parents became the dose more than 25P had a greater number of chronic pathologies than those whose parents received a lower one.

## REFERENCES

Андреева Н.Б., Бережанская С.Б. Попова В.А. и др. Состояние здоровья детей, родившихся в семьях участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС и проживающих на загрязненной радионуклидами территории. Медицинские аспекты влияния малых доз радиации на организм детей, подростков и беременных. Обнинск, Москва, 1994; 108.

[Andreeva N.B., Berejanskaya S.B., Popova V.A. et al. The state of health of the children born in the families-liquidators of the consequences of the Chernobyl nuclear power plant accident and who live in the radionuclide contaminated areas. Medical aspects of influence of small doses of radiation on children, teenagers and pregnant women. Obninsk, Moscow, 1994; 108.]

Антипова С.И., Коржунов В.М., Розина И.В. и др. Медико-биологические аспекты аварии на Чернобыльской АЭС. Аналитико-информационный бюллетень. МЗ Республики Беларусь 1996; 4.

[Antipova S.I., Korjukov V.M., Rosina I.V. et al. Medico-biological aspects of the Chernobyl nuclear power plant accident. Analytical-informational bulletin. Ministry of Public Health of the Republic Byelorussia 1996; #4.]

Балева Л.С., Терлецкая Р.Н., Сипягина А.Е. и др. Состояние здоровья детей, подвергшихся радиации в результате аварии на ЧАЭС. Материалы конференции «Проблемы смягчения последствий Чернобыльской катастрофы», Брянск, 25-27 мая 1993 г. Часть 2; 195-198.

[Baleeva L.S., Terleckaya R.N., Sipyagina A.E. et al. The state of health of the children who underwent the radiation as a result of the Chernobyl nuclear power plant accident. Materials from the conference "The

физических или психологических стрессах. Эти нарушения могут проявляться не только в первом поколении, а также передаваться из поколения в поколение до тех пор, пока ответственный за это ген не элиминируется (Gofman J., 1981; Preston D.L., 1992; Haynes R.J., 1964).

## ВЫВОДЫ

1. У детей из семей ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС общая заболеваемость превосходит данный показатель по Орловской области в 1,4 раза, впервые выявленная заболеваемость - в 1,2 раза.

2. Отмечено превышение заболеваемости детей из семей ликвидаторов аварии на ЧАЭС данного показателя среди детей, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях Орловской области в 1,4 раза

3. Имеющаяся патология у детей-отцов ликвидаторов отличается по своей структуре от патологии детского населения области. В основном эти отличия относятся к болезням органов костно-мышечной системы, пищеварения, нервной системы, эндокринной, мочеполовой, крови и кроветворных органов, а так же к заболеваниям, классифицированным как симптомы и признаки, неточно обозначенные состояния.

4. Обнаружена зависимость заболеваемости детей – отцов ликвидаторов от полученной дозы облучения отцами во время проведения восстановительных работ на ЧАЭС. Дети, чьи родители получили дозу облучения более 25 Р имели больше хронической патологии, чем дети, чьи отцы получили меньшую дозу облучения.



problems of mollification of consequences of the Chernobyl nuclear power plant accident”, Bryansk, the 25-27<sup>th</sup> May 1993, part 2; 195-198]

4. Василенко И.Я. Биологическое действие продуктов ядерного деления. Отдаленные последствия поражений. Радиобиол 1993; 3(3): 442-451.

[Vasilenko I.Y. The biological influence of products of nuclear fission. Long-term effects of affection. Radiobiology 1993; 3(3): 442-451.]

5. Васина Т.Н. Медико-социальные аспекты радиационного воздействия на здоровье детей. Учебное пособие. Орел, 1999.

[Vasina T.N. Medico-social aspects of the radical influence on the health of children. Teaching aid. Oroyl; 1999.]

6. Великанова Л.П., Балашова Т.И. Состояние здоровья детей, подвергшихся воздействию радиации в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Материнство и детство 1992; 12: 5-7.

[Velikanova L.P., Balashova T.I. The state of health of the children influenced by the radiation as a result of the Chernobyl nuclear power plant accident. Motherhood and Childhood. 1992; 12: 5-7.]

7. Воробцова И.Е., Колубаева С.Н., Воробьева М.В. и др. Цитогенетическая характеристика детей, пострадавших в результате аварии на ЧАЭС. Мед. радиология. 1993; 10: 25-28.

[I.E. Vorobzova, S.N. Kolyubaeva, M.V. Vorobyova and others. Ciogenetic characteristic of the children suffered from the Chernobyl nuclear power plant accident.\\ Medical Radiology. 1993 #10 pp.25-28]

8. Евтушенко Н.Н. Некоторые характеристики перинатального развития детей, родители которых подверглись действию продуктов деления урана. Педиатрия 1991; 12: 33-36.

[Evtushenko N.N. Some characteristics of the perinatal development of the children born from the parents affected by the splitting of uranium. Pediatrics 1991; 12: 33-36.]

9. Иванов В.К. Состояние здоровья и мониторинг ликвидаторов из России. Радиологические последствия Чернобыльской катастрофы. Минск, 1996; 861-870.

[Ivanov V.K. The state of health and monitoring of the liquidators from Russia. Radiological Consequences of The Chernobyl Nuclear Power Plant Accident. Minsk, 1996; 861-870]

10. Иванов В.К., Цыб А.Ф., Иванов С.И. и др. Ликвидаторы Чернобыльской катастрофы: радиационно-эпидемиологический анализ медицинских последствий. М.: Галанис, 1999; 312

[Ivanov V.K., Zyb A.F., Ivanov S.I. et al. Liquidators of the Chernobyl nuclear power plant accident: the radiation-epidemiological analysis of the medical consequences. Moscow, Galanis Publ., 1999; 312]

11. Ильин Л.А. Реалии и мифы Чернобыля. – М.: ALARA Limited, 1994; 446 с.

[Ilyin L.A. Realities and myths of Chernobyl. Moscow, ALARA Limited Publ., 1994; 446 p.]

12. Ильин Л.А. Медицинские аспекты аварии на ЧАЭС. Киев, 1987; 174.

[Ilyin L.A. The medical aspects of the Chernobyl nuclear power plant accident. Kiev, 1987; 174]

13. Крыночкина М.Ю. Состояние здоровья детей, рожденных в семьях мужчин-участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Дис. на соиск. учен. степени канд. мед.наук. М., 2000.

[Krinochkina M.U. The state of health of the children born from the male-liquidators of the consequences of the Chernobyl nuclear power plant accident. The dissertation for competition of the academic degree of the candidate of the medical science. Moscow; 2003.]

14. Михальский А.И., Иванов В.К., Максюттов М.А. и др. Оценка динамики заболеваемости ликвидаторов по результатам ежегодных обследований. Радиация и риск 1996; 8: 38-46.

[Mixalskiy A.I., Ivanov V.K., Maksyutov M.A. et al. The evaluation of the dynamics of the sickness rate of the liquidators according to the annual studies. Radiation and Risk 1996; 8: 38-46]

15. Петрушина Н.П., Мусаткова О.Б. Состояние здоровья внуков лиц, подвергавшихся профессиональному хроническому радиационному воздействию. Сообщение 4. Врожденные пороки развития. Мед. радиол. и радиац. безопасность 1996; 3: 11-14.

[Petrushina N.P., Musatkova O.B. The state of health of the grandchildren of those who experienced the professional chronic radioactive influence. Message 4. Inborn abnormalities of development. Medical Radiology Radiation Safety 1996; 3: 11-14.]

18. Туков А.Р., Дзгоева Л.Г., Прохорова О.Н. Смертность ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС – работников атомной промышленности. *Здравоохранение РФ* 2000; 3: 18-20.  
[Tukov A.R., Dzagoeva L.G., Prokhorova O.N. The death rate of the liquidators of the Chernobyl nuclear power plant accident – workers of the atomic industry. *The Public Health Service of the Russian Federation* 2000; 3: 18-20.]
19. Степанова Е.И., Чаяло П.П., Колпаков И.Е. и др. Эффект воздействия последствий Чернобыльской аварии на детский организм *Педиатрия* 1991; 12: 8-13.  
[Stepanova E.I., Chayalo P.P., Kolpakov I.E. et al. The influence of the consequences of the Chernobyl nuclear power plant accident on the child's organism. *Pediatrics* 1991; 12: 8-13]
20. Шиляев Р.Р., Чемоданов В.В., Баклушин А.Е. и др. Комплексная оценка здоровья детей из семей ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС (в кн.: Восстановительное лечение детей на разных этапах медицинской помощи). Иваново, 1992; 28-33.  
[Shilyaev R.R., Chemodanov V.V., Baklushin A.E. et al. The complex evaluation of state of health of the children from the families-liquidators of the consequences of the Chernobyl nuclear power plant accident. In: *The period of rehabilitation of children in different periods of medical help*. Ivanovo, 1992; 28-33.]
21. Шубик В.М., Беркс П.М., Королева Т.Ш. и др. Иммуитет и здоровье у ликвидаторов радиационной аварии. Смоленск, 1999.  
[Shubik V.M., Berks P.M., Koroleva T.Sh. et al. *The immune system and health of the liquidators of the radioactive catastrophe*. Smolensk, 1999.]
22. Gofman J. *Radiation and human health*.- San Francisco: Sierra Club Books, 1981
23. Haynes R.Y. Molecular localisation of radiation damage relevant to bacterial inactivation.\\ *Physical Processes in Radiation Biology* Eds. By Augenstein, R.Mason, B.Rosenberg..-N.-Y.: Academic Press, 1964.- P.51-72.
24. Mould R.F. *Cernobyl record. The definitive history of the Chernobyl catastrophe*.-Bristol and Philadelphia: IOP Publishing Ltd, 2000
25. Preston D. L., Lubin J. H., Pirce D. A. *EPICURE User's Guide*. – Seattle: Hirossoft International Corp., 1992.