

А.М. Чигир

## ПРО СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЇ МАЛИХ ДОЗ РАДІАЦІЇ НА КРОВОТВОРНУ СИСТЕМУ ЛЮДИНИ

(Представлено доктором технічних наук, професором Самокінім Б.Б.)

*Розглядається питання про створення програмного комплексу для дослідження відхилення показників периферичної крові та білкового складу плазми крові людини при різних захворюваннях від встановлених на сьогоднішній день показників у залежності від отриманої дози радіоактивного випромінювання з урахуванням віку пацієнта.*

Внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС багато людей, у тому числі й учасники ліквідації аварії, отримали різні дози іонізуючого випромінювання. Населення, яке мешкає на радіаційно забруднених територіях, зазнає постійного впливу іонізуючого випромінювання, що може несприятливо позначитись на організмі, передусім на нервовій, ендокринній, кровотворній, імунній та інших системах, а також на спадковому апараті [1, 3, 4, 5].

З плином часу, що віддаляє нас від моменту катастрофи, все актуальнішим стає питання про віддалені наслідки аварії на ЧАЕС. Біологічна дія малих доз радіації є одним з найменш досліджених розділів біології та радіаційної медицини. Великого значення набуває вивчення дії малих доз радіації на кровотворну систему людини, оскільки вона є особливо чутливою до іонізуючого випромінювання [3, 5].

Дослідження показників периферичної крові та білкового складу плазми крові людини має дуже важливе значення, оскільки ряд захворювань супроводжується кількісними або якісними змінами складу крові. Саме тому аналіз крові став одним із методів диференціальної діагностики [2].

Метою даної роботи є розробка програмного комплексу для дослідження залежності відхилення показників периферичної крові та білків плазми при різних захворюваннях від тих показників, що використовуються на сьогоднішній день для діагностики даного захворювання, відносно отриманої пацієнтом дози радіаційного опромінення, а також з урахуванням вікової категорії пацієнта. Розроблений програмний продукт проводитиме розрахунки на основі бази даних, що міститиме дані практичного обстеження хворих. Отримані результати значно полегшать та підвищать якість діагностування населення, що проживає на забруднених територіях.

Першочергове питання, що потребує вирішення – це створення досить об'ємної бази даних, що містить наступну інформацію:

- місце проживання, вік хворого;
- відомості про захворювання;
- дані про дозу радіоактивного опромінення;
- результати аналізу периферичної крові та білкового аналізу плазми крові хворого.

Аварія на ЧАЕС характеризується викидом в оточуюче середовище широкого спектра радіонуклідів, а також складною структурою забруднення території за окремими радіонуклідами.

Таблиця 1

Нуклід	Період напіврозпаду, діб	Активність, МКі	Нуклід	Період напіврозпаду, діб	Активність, МКі
<sup>133</sup> Xe	5,29	45	<sup>140</sup> Ba	12,8	4,3
<sup>85</sup> Kr	10,7 р.	0,9	<sup>141</sup> Ce	32,5	2,8
<sup>134</sup> I	8,04	7,3	<sup>144</sup> Ce	284	2,4
<sup>132</sup> Te	3,25	1,3	<sup>89</sup> Sr	52	2,2
<sup>134</sup> Cs	2,06 р.	0,5	<sup>90</sup> Sr	28,8 р.	0,22
<sup>137</sup> Cs	30,2 р.	1,0	<sup>238</sup> Pu	87,7 р.	8*10 <sup>-4</sup>
<sup>99</sup> Mo	2,75	3,0	<sup>239</sup> Pu	24380 р.	7*10 <sup>-4</sup>
<sup>95</sup> Zr	64	3,8	<sup>240</sup> Pu	6537 р.	1*10 <sup>-3</sup>
<sup>103</sup> Ru	39,4	3,2	<sup>239</sup> Np	2,35	1,2
<sup>106</sup> Ru	367	1,6			

В табл. 1 наведено перелік основних радіоактивних елементів, що потрапили в оточуюче середовище, та їх активність (дані на 06.05.86 р.) [4, 6]. На основі вказаних даних легко прийти до висновку, що спільними закономірностями формування доз опромінення населення всіх забруднених територій є:

- у перші два післяаварійні місяці основним дозотворюючим радіонуклідом був радіоїод ( $^{131}\text{I}$ ,  $^{132}\text{I}$ ,  $^{133}\text{I}$ );
- у наступні 10–15 місяців основний вклад у дозу внесли такі радіонукліди:  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ;
- у подальшому, більше 50 % сумарної дози визначається внутрішнім випроміненням радіонуклідів, що потрапили в організм. Близько 90–95 % внутрішнього випромінення визначається  $^{137}\text{Cs}$ , залишок –  $^{90}\text{Sr}$ .

Отже, на сьогоднішній день доза радіоактивного опромінення населення, що мешкає на забруднених територіях, у найбільшій мірі визначається вмістом радіоцезію в організмі людини [3, 5].

Таблиця 2

Діапазон реєстрованих енергій гамма-випромінювання, MeV	Мінімально детектована активність за $^{137}\text{Cs}$ , нКі		Нестабільність за 8 годин неперервної роботи, %, не більше
	для дитини	для дорослого	
0,1-3	3	7	1,5

Для визначення дози внутрішнього випромінення людини пропонується використати спеціалізований програмно-апаратний комплекс спектрометрії внутрішнього випромінення людини СВІЧ-МЗ "СКРИННЕР". Комплекс СВІЧ призначений для скрінінгового обстеження населення шляхом визначення вмісту радіоактивних ізотопів в організмі людини методом гамма-спектрометрії та численної оцінки їх активності. Основні технічні характеристики комплексу наведено в табл. 2. Вказаний комплекс дозволяє отримати дані (в нанокюрі або в беккерелях) про наявність в організмі наступних радіоактивних елементів:  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{133}\text{Ba}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{65}\text{Zn}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{40}\text{K}$ .

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Ликвидаторы последствий аварии на ЧАЭС. Состояние здоровья / Библиотека журнала "Медицинская радиология и радиационная безопасность". – М., 1995. – С. 160.
2. Мадьяр И. Дифференциальная диагностика заболеваний внутренних органов. – Будапешт: Издательство академии наук Венгрии, 1987. – С. 1014–1095.
3. Медичні аспекти впливу малих доз радіації на організм дітей / Під ред. Набухотного Т.К. – Житомир, 1996. – С. 118.
4. Радіаційна медицина / Під ред. Лазаря А.П. – К.: Здоров'я, 1993. – С. 222.
5. Чернобыль. Вчера, сегодня, завтра / Библиотека журнала "Медицинская радиология и радиационная безопасность". – М., 1994. – С. 122.
6. Чернобыльская катастрофа / Под ред. Баряхтара В.Г. – К.: Наукова думка, 1995. – С. 560.

ЧИГИР Андрій Михайлович – аспірант Житомирського інженерно-технологічного інституту.

Наукові інтереси:

– програмування, сучасні медичні технології.