

СТАЛЕ ПІДВИЩЕННЯ РІВНІВ ІНКОРПОРОВАНОГО ЦЕЗІЮ-137 У ПОЛІСЬКОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

Євтушок^{1,2} Любов, Шустик² Роман, Сосинюк^{1,2} Зоряна, Євтушок^{1,2} Богдана, Зимак-Закутня^{1,3} Наталія, Лапченко^{1,4} Сергій, Ахмеджанова^{1,3} Діана, Вертелецький*^{1,5} Володимир

Міжнародний благодійний фонд «ОМНІ-мережа для дітей», Україна¹, Рівненський обласний клінічний лікувально-діагностичний центр ім. В. Поліщука, Рівне, Україна², Хмельницький міський перинатальний центр, Хмельницький, Україна³, Волинське обласне дитяче територіальне медичне об'єднання, Луцьк, Україна⁴, Факультет педіатрії Каліфорнійського університету, Сан-Дієго, Ла Джолла, штат Каліфорнія, США⁵

Представлено на з'їзді Європейської тератологічної асоціації (4-7 вересня 2017р., Будапешт, Угорщина)

Реферат

З часу Чорнобильської катастрофи 1986 року міжнародні та офіційні державні установи дотримуються теоретично сформованої думки, що хронічний вплив низьких доз іонізуючої радіації (ІР) не може бути тератогенним для населення України, яке зазнає цього впливу. З іншого боку, популяційний моніторинг вроджених вад, який проводиться нами у поліському регіоні Рівненської області України, ставить під сумнів цю гіпотезу, в основному з огляду на стале підвищення популяційних частот вад невральної трубки [1]. Полісся вважається одним з найбільш забруднених чорнобильською ІР регіонів України. Перше дослідження рівнів інкорпорованого організмом Cs-137 охоплювало період з 2001 по 2010 роки та включало 6228-2964 чоловіків та 18250-7344 жінок з Полісся-неПолісся відповідно. Середній показник при спектрометрії внутрішнього випромінювання у чоловіків та жінок з Полісся-неПолісся становив 2640-2223 Бк та 507-435 Бк відповідно. Невеликий контраст між чоловіками та жінками, вірогідно, відображає різницю у масі тіла. Друге дослідження (2011-2013) включало 2073 та 1419 вагітних жінок з Полісся-неПолісся. Середній показник Бк був 2767 та 738 відповідно. Нещодавнє дослідження (2014-2016) включає 3990-2474 вагітні жінки з Полісся-неПолісся відповідно. Середній показник Бк становить 2095 та 678 відповідно. Контрасти між Поліссям-неПоліссям є статистично значущими. Результати демонструють стале підвищення рівнів інкорпорованого вагітними жінками Cs-137 у Поліссі та недостатнє їх зниження з часом. Слід зазначити, що Cs-137 - не єдине джерело ІР. Попереднє дослідження сухого картопляного бадилля з Полісся показало майже однакові за Бк інкорпоровані рівні Sr-90 та Cs-137. Інші дослідники задокументували в обох річках, що перетинають Полісся, забруднення викидами тритію з двох АЕС, одна з яких є найбільшою у Європі. Щодо сталих рівнів інкорпорованого Cs-137, ми вважаємо, що це відображає повільну міграцію нуклідів у біоті в напрямку харчових продуктів, які споживаються вагітними жінками. Існуюча інфраструктура та наявні популяційні дані з низки когорт представляють доступний ресурс для подальших досліджень. Однак, комплексні генетичні, тератогенні та, особливо, епігенетичні процеси, що стосуються вроджених аномалій та онкогенезу, залишаються неохопленими дослідженнями нашої команди та потребують участі міжнародних партнерів.

[1] Wertelecki W, Chambers CD, Yevtushok L, et al. Chornobyl 30 years later: Radiation, pregnancies, and developmental anomalies in Rivne, Ukraine. Eur J Med Genet. 2017 Jan;60(1):2-11. doi: 10.1016/j.ejmg.2016.09.019. Epub 2016 Sep 30. PubMed PMID: 27697599.

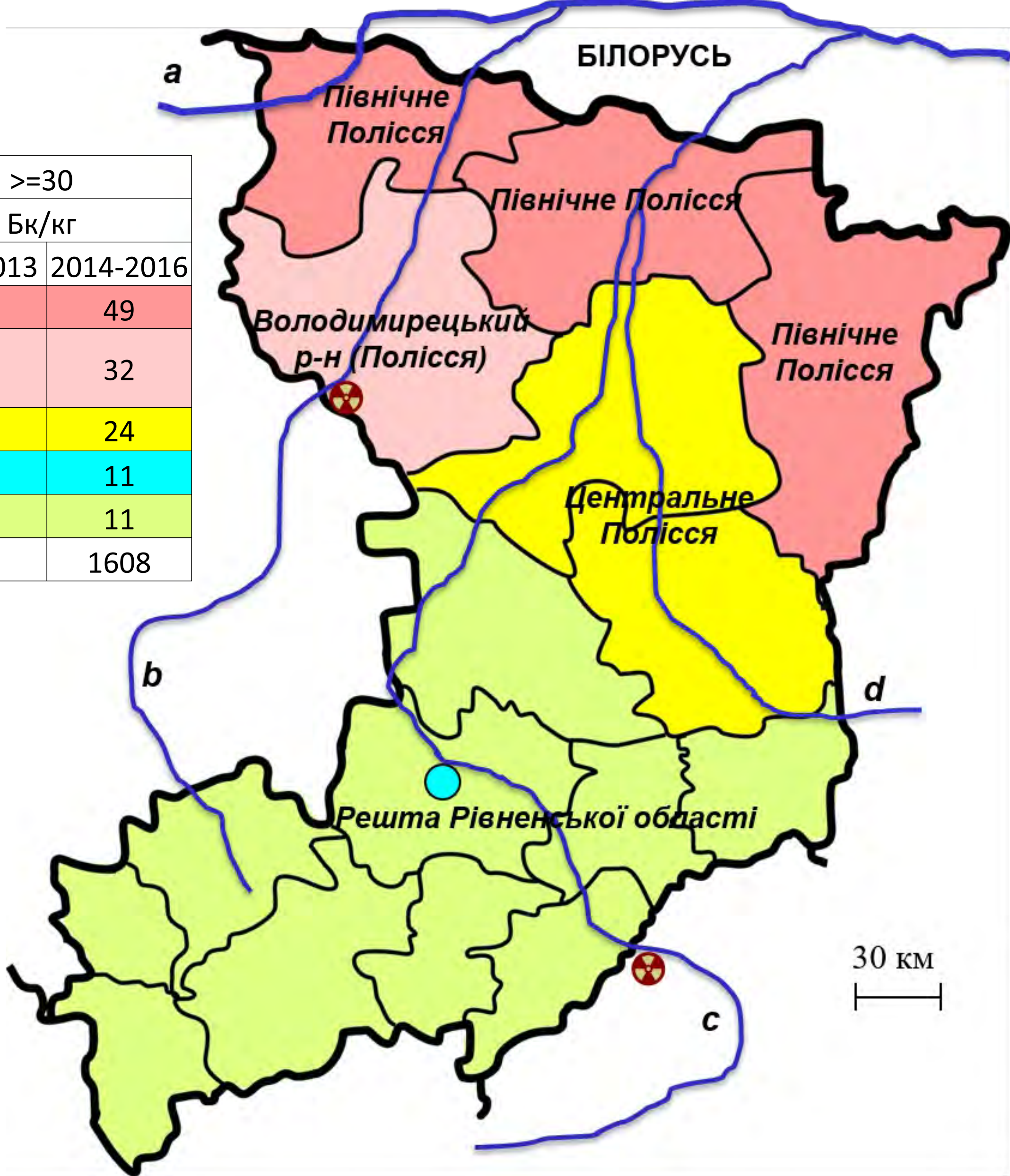
[2] Wertelecki W, Koerblein A, Ievtushok B, et al. Elevated congenital anomaly rates and incorporated cesium-137 in the Polissia region of Ukraine. Birth Defects Res A Clin Mol Teratol. 2016 Mar;106(3):194-200. doi: 10.1002/bdra.23476. Epub 2016 Feb 12. PubMed PMID: 26871487.

Інкорпорований Cs-137 2011-2016: Рівненська область: Вагітні жінки за віком

Регіон	20-29		>=30	
	Бк/кг		Бк/кг	
	2011-2013	2014-2016	2011-2013	2014-2016
Північне Полісся	61	43	65	49
Володимирецький р-н (Полісся)	40	33	34	32
Центральне Полісся	28	24	30	24
Місто Рівне	11	12	11	11
Решта області	11	10	11	11
Заг. к-сть обстежень (N)	3855	3517	1646	1608



Атомна електростанція (АЕС)



a, b, c, d – Річки Прип'ять, Стир, Горинь та Случ

Середні показники (Бк) інкорпорованого Cs-137 у жінок Рівненської області

Регіон	Спектрометрія внутрішнього випромінювання, Бк ⁽¹⁾			
	Жінки (2001-2010) ⁽²⁾		Вагітні (2011-2014) ⁽³⁾	
	N	Сер. знач.	N	Сер. знач.
Північне Полісся	5054	4365	1036	3808
Центральне Полісся	13196	1403	1882	1856
не-Полісся	7344	435	1877	713

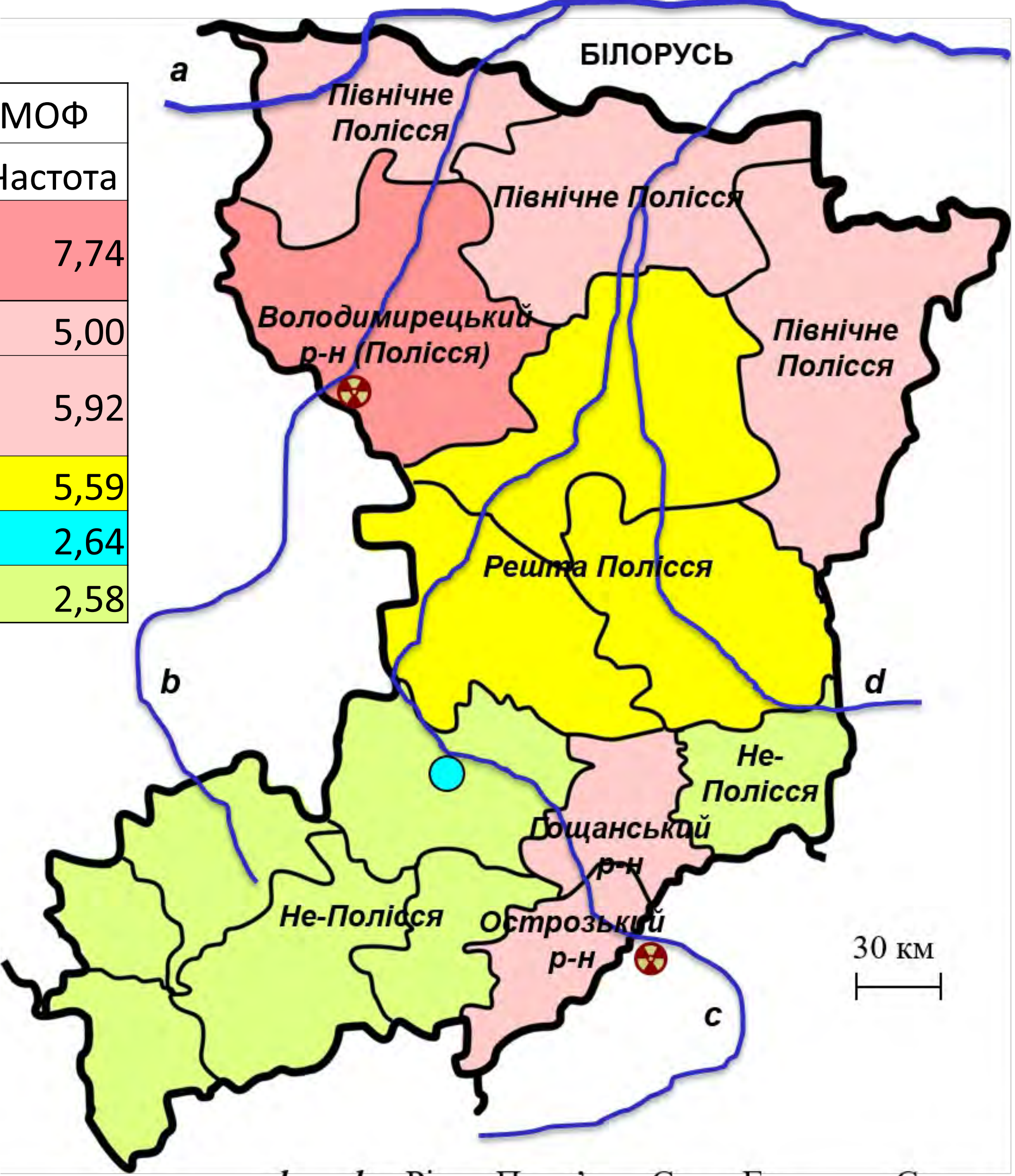
(1) Виключаються особи з загальним показником <100 Бк.
(2) Виключаються особи віком до 20 років.
(3) Включаються лише особи віком 20-34 роки та масою тіла 45-85 кг.

Первинна мікроцефалія (МІК) та/чи мікрофтальмія (МОФ) у Рівненській області: 2000-2015

Регіон	Живо-народж.	МІК + МОФ	
		N	Частота
Володимирецький р-н включ. АЕС	27137	21	7,74
Північне Полісся	36005	18	5,00
Острозький + Гоцанський р-ни	13504	8	5,92
Решта Полісся	59046	33	5,59
Місто Рівне	45535	12	2,64
Решта не-Полісся	65934	17	2,58



Атомна електростанція (АЕС)



a, b, c, d – Річки Прип'ять, Стир, Горинь та Случ

Середні рівні інкорпорованого Цезію-137 відносно маси тіла (Бк/кг) у вагітних жінок⁽¹⁾: розподіл за масою тіла та регіоном проживання, Рівненська область, 2011-2013 рр.

Маса ⁽²⁾ (кг)	Регіон	N	Бк/кг		
			Сер.	СВ	СП ⁽³⁾
< 50	Полісся	56	54.9	56.0	7.5
	не-Полісся	58	14.4	7.9	1.0
50-54	Полісся	249	52.8	45.9	2.9
	не-Полісся	182	13.9	11.1	0.8
55-59	Полісся	370	44.6	43.2	2.2
	не-Полісся	218	13.0	9.9	0.7
60-64	Полісся	409	42.8	37.5	1.9
	не-Полісся	288	10.9	7.5	0.4
65-69	Полісся	364	39.3	30.7	1.6
	не-Полісся	236	11.2	10.8	0.7
70-74	Полісся	308	42.6	42.4	2.4
	не-Полісся	194	11.5	16.9	1.2
75-79	Полісся	164	42.1	56.9	4.4
	не-Полісся	125	9.8	7.6	0.7
> 79	Полісся	153	37.3	31.6	2.6
	не-Полісся	118	9.5	7.7	0.7
Разом	Полісся	2073	43.5	41.6	0.9
	не-Полісся	1419	11.7	10.7	0.3

(1) Вагітні жінки віком від 20 років та вагою 45-85 кг, які виношують одноплідну вагітність. Повторні обстеження та подальші вагітності виключаються. (2) Середня маса тіла у Поліссі та не-Поліссі становить, відповідно, 64,4 та 64,5 кг. Відповідні СВ та СП - 9,1 та 0,2 у Поліссі та 9,6 та 0,3 у не-Поліссі. (3) СП = СВ/кор. квадр.(N).

Найвищі в Європі популяційні частоти⁽¹⁾ (2005-2009) чотирьох вроджених мальформацій у порівнянні з частотами у поліському та неполіському регіонах Рівненської області, Україна (2000-2009)

Вади невральної трубки	Мікроцефалія	Мікрофтальмія	Зрошені близнюки
25.96 Полісся	6.35 Полісся	3.57 Полісся	0.55 Рівненська обл.
16.33 не-Полісся	5.35 Уельс	1.63 Уельс	0.49 Пн. Англія
14.47 Пн. Англія	5.03 Пд.-Зах. Англія	1.51 Дублін	0.35 Уельс та Весекс
13.60 Уельс	4.52 Валенсія	1.22 Пн. Нідерланди; не-Полісся	0.31 Сх. Мінленд та Пд. Йоркшир
12.77 Париж	3.88 Басконія (Іспанія)	1.21 Пд.-Зах. Англія	0.26 Велькопольска

(1) Частота вроджених мальформацій (не індивідів) на 10 000 народжень; виключено живонародження та загибелі плода у терміні гестації від 20 тижнів (Wertelecki et. al., 2014).

КОМЕНТАРІ

- Спостерігається стале підвищення рівнів інкорпорованого вагітними жінками Cs-137 у регіонах, забруднених чорнобильською радіацією.
- Найвищі рівні інкорпорованого Cs-137 відмічено в Північному Поліссі Рівненської області та в районах поблизу двох атомних електростанцій (АЕС).
- Найнижчі частоти первинної мікроцефалії та/чи мікрофтальмії виявлені у районах не забруднених чорнобильською радіацією та віддалених від АЕС.
- Вищезазначені особливості вказують на імовірний причинно-наслідковий зв'язок (однак, не доводять його) між радіацією та первинною мікроцефалією та/чи мікрофтальмією.
- Наведені спостереження вказують на необхідність ґрунтовних досліджень за участі міжнародних партнерів стосовно впливу низьких доз радіації на розвиток мозку плода.