

УДК 614.7(477):[502.22+504.61](043)
<https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243455>

О. В. Єрмішев¹, О. В. Бацилева², А. К. Рудкевич³

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

¹ORCID 0000-0001-5854-9678

²ORCID 0000-0002-8316-5956

³ORCID 0000-0001-5859-062X

РЕГІОНАЛЬНІ ЕКОЛОГОЗАЛЕЖНІ ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСУ НАСЕЛЕННЯ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Відомо багато способів дослідження людського організму та виявлення певних впливів довкілля на нього. Нами пропонується поняття еколого-гігієнічного нормування – це функціонально-вегетативне здоров'я населення, здатність адаптації організму до змінних умов довкілля, яке визначається при проведенні функціонально-екологічної експертизи (ФЕЕ). Метою досліджень було виявлення особливостей ступеня напруги адаптаційних механізмів, вегетативного статусу та функціонального здоров'я населення за відсутності впливу антропогенного радіоактивного забруднення Львівської області та порівняння отриманих результатів з результатами ФЕЕ Вінницької та Чернігівської областей, які відносяться до радіаційно забруднених регіонів України. За допомогою функціонально-вегетативної діагностики (ФВД) за методом В. Макаца нами було обстежено 1592 дитини різного віку і статі, які проходили санаторно-курортне оздоровлення в санаторіях України. Вивчали біоелектричну активність 12-ти симетричних пар функціонально-активних зон шкіри (24 ФАЗ), 12 на руках та 12 на ногах, які відображають функціональну активність симпатичної та парасимпатичної нервової системи. На сьогодні динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря характеризувалась тенденцією до зменшення цього показника з 108,6 тис.т в 2000 р. до 88,9 тис.т. в 2019 році. На об'єктах захоронення ТПВ в області (21 сміттєзвалище) у більшості відсутня проектна документація, технологія захоронення здійснюється з порушенням нормативних вимог, на даний час в області відсутні сміттєпереробні та сміттєспалювальні заводи. У 2019 році у Львівській області утворено ТПВ на 1,0% більше, ніж у 2018 році. У розрахунку на одну особу у 2019 році у Львівській області було утворено 858 кг відходів, на 1 км² – 99 т. Інтегральний показник екологічної ситуації – стан здоров'я населення. Серед дітей і підлітків переважаючими є хвороби: органів дихання (відповідно, 58,3 % і 40,5 %); ендокринної системи (відповідно, 6,3 % і 12,0 %); органів травлення (відповідно, 5,4 % і 6,8 %). Серед дорослого населення найбільш поширеним захворюванням є хвороби системи кровообігу – 32,1 %; на другому місці – хвороби органів дихання (19,0 %); третє місце займають хвороби органів травлення – 7,9 %. Функціонально-екологічна експертиза Львівської області 2001-2006 років виявила її відношення до зони «напруги функціонального захисту». В жіночих і чоловічих групах вегетативна динаміка мала «симпатичну спрямованість» (критичну функціональну напругу адаптації), що в даній ситуації вона свідчить про відсутність «радіаційної компоненти» інтегрального екологічного тиску. Протилежну ситуацію ми відмітили при тривалих спостереженнях за динамікою функціонального здоров'я дитячого населення Вінницької та Чернігівської областей, які відносяться до 4-ї зони державного радіаційного контролю, дитяче населення яких характеризувалось розвитком стійкої парасимпатикотонії. При аналізі адаптаційного потенціалу за вегетативним коефіцієнтом (kV), в групах спостереження було виявлено, що при нормі показника kV 0,95-1,05, який відповідає вегетативній рівновазі в усіх гендерних групах і в усі роки спостережень він знаходиться на значно вищих рівнях. Середнє його значення коливалось від 1,15 в 2002 році, до 1,30 в 2004 році, а загальне середнє значення за всі роки спостережень становило 1,19. У дітей, проживаючих у Львівській області, спостерігаються зміни, що відображають дисбаланс вегетативної нервової системи в бік переважання симпатичної регуляції, що супроводжується підвищеними енергетичними потребами. Тривале переважання симпатичної регуляції призводить до виснаження енергетичних резервів і, як наслідок, може спровокувати появу і розвиток захворювань різної етіології.

Ключові слова: здоров'я; захворювання; вегетативний статус; симпатикотонія; функціонально-екологічна експертиза.

Упродовж формування і розвитку людського суспільства на людей впливали різноманітні чинники (абіотичні, біотичні, антропогенні), значення яких постійно змінювалося. Вони безпосередньо або опосередковано впливають на життєдіяльність і здоров'я людей (Furdychko et al., 2020; Григорьев А., & Григорьев К., 2018). На кожну людину одночасно чинить вплив цілий комплекс різних факторів середовища існування. Інтенсивність впливу та внесок кожного з них у формування показників здоров'я відрізняється залежно від різних обставин. Для кожного індивіда є характерним визначений індивідуальний спектр факторів, неоднакових за силою та часом дії. Безсумнівно, життєдіяльність організму людини перебуває у безперервному динамічному взаємозв'язку з факторами навколишнього природного середовища. Саме тому, стан здоров'я населення нерозривно пов'язаний з порушенням екологічної рівноваги та погіршенням стану довкілля загалом.

Постановка проблеми. Останніми роками в Львівській області, як і в цілому в Україні, наростають негативні демографічні явища, які проявляються в падінні народжуваності, підвищенні смертності, зростанні захворюваності населення (Петровська, Пантелей, & Артеменко, 2013). Одним із факторів, які визначають ці тривожні процеси, поряд з економічними, соціальними та іншими умовами, є незадовільний стан навколишнього природного середовища (Константинова и др., 2017; *Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища*, 2019; Vrijheid et al., 2006). Проте оцінити достатньо об'єктивно і достовірно, наскільки якість довкілля впливає на стан здоров'я людей, сьогодні, на жаль, все ще складно, оскільки в реальних умовах встановлення питомого внеску того чи іншого фактору в розвиток хвороби внаслідок складного механізму взаємодії є надзвичайно важким завданням (Furdychko et al., 2020; Єрмішев та ін., 2017). У зв'язку з цим проблема несприятливого впливу якості довкілля на стан здоров'я населення з кожним роком набуває все більшої актуальності та стала предметом уваги провідних фахівців нашої країни та інших держав світу. На превеликий жаль, сьогодні у багатьох регіонах та містах забруднення навколишнього середовища досягло критичних величин. Наслідком цього стало формування екологічно зумовленої патології людини, значне погіршення стану здоров'я населення, що проживає на територіях екологічного неблагополуччя. У реальних умовах людина піддається комбінованій, комплексній і сполученій дії хімічних, фізичних і біологічних факторів оточуючого середовища. Фактичне забруднення оточуючого середовища виражається у вигляді реального навантаження хімічних, біологічних і фізичних факторів. Власне це реальне навантаження визначає можливі зміни у стані здоров'я населення. Одним з найважливіших завдань сучасної екології та медицини є розробка методів і критеріїв для виявлення найменших змін в організмі людини, що виникають в несприятливих умовах життєдіяльності. Значну кількість праць присвячено пошуку інтегральних показників здоров'я населення загалом, розробці оптимальних методичних прийомів його оцінки (Furdychko et al., 2020; Єрмішев, 2020). Відомо багато способів дослідження людського організму та виявлення певних впливів довкілля на нього. Сьогодні, вивчення токсичних впливів на організм людини здійснюється непрямыми методами, шляхом екстраполяції даних токсикологічних досліджень, проведених на лабораторних тваринах на організм людини і не гарантує об'єктивність, достовірність та не розкривають об'єктивно вплив факторів середовища на людину (Єрмішев та ін., 2017). З цієї причини нами введено ще одне поняття гігієнічного нормування – це функціонально-вегетативне здоров'я населення. Під ним слід розуміти здатність адаптації організму до змінних умов зовнішнього і внутрішнього середовища. Показники функціонально-вегетативного здоров'я населення, отримані при проведенні функціонально-екологічної експертизи (ФЕЕ) є еколого-гігієнічним нормативом, який відображає усю складність взаємодії організму і середовища і виступає критерієм якості середовища. Інші гігієнічні нормативи, а саме гранично допустима концентрація (ГДК), гранично допустима доза (ГДД) і гранично допустимий рівень (ГДР), дозволяють визначити рівні впливу лише окремих факторів навколишнього середовища і розробити заходи, спрямовані на оздоровлення лише певних об'єктів середовища. На сьогодні одну з найбільших небезпек для насе-

лення України відіграє радіоактивне забруднення, рівень якого є єдиним контрольованим державою на законодавчому рівні еколого-антропогенним фактором негативного впливу на організм людини. Львівська область відноситься до радіаційно чистих регіонів України.

Мета. Завданням наших досліджень було виявлення особливостей ступеня напруги адаптаційних механізмів, вегетативного статусу та функціонального здоров'я дітей (населення) за відсутності впливу антропогенного радіоактивного забруднення Львівської області та порівняти отриманих результатів з результатами ФЕЕ Вінницької та Чернігівської областей, які відносяться до радіаційно забруднених регіонів України.

Матеріали і методи. НДР є фрагментом державної програми «Двоетапна система реабілітації вегетативних порушень у дітей, проживаючих в зоні радіаційного контролю України» (виконується за Дорученням КМ України від 01.06.1999 р. № 12010/87) та «Науково-методологічні засади стану адаптаційного здоров'я населення радіоактивно забруднених і умовно чистих територій екологічного контролю в контексті стратегії сталого розвитку України» (Державний реєстраційний номер: 0117U103571).

В основі функціонально-екологічної експертизи (ФЕЕ) регіонів екологічного (радіаційного) контролю України лежать результати обстеження функціонально-вегетативного здоров'я 18650 дітей, упродовж 1993-2010 р. які проживають у 92 населених пунктах Вінницького, Львівського і Чернігівського регіонів України. Обстеження проводилися на базі санаторіїв Авангард (Немирів), Подільський Артек (Ладижин), Березовий гай (Хмільник), Ластівка (Коло-Михайлівка), Нива і Пролісок (Моршин) та Хімік (Чернігів). При цьому дитячий контингент деяких населених пунктів був під спостереженням на протязі кількох років. Основним предметом дослідження методу функціонально-екологічної експертизи (ФЕЕ) регіонів екологічного (радіаційного) контролю України є комплексний стан вегетативної нервової системи (ВНС) дитячого організму і аналіз процесів, що на нього впливають.

В основі ФЕЕ лежить функціонально-вегетативна система людини (Макац та ін., 2017; Макац та ін., 2018). Показники її активності (симпатична або парасимпатична спрямованість) є інтегральними біоіндикаторами, що відображають стан внутрішнього гомеостазу і його залежність від змінних умов зовнішнього середовища.

Для цього пропонується використовувати функціонально-вегетативну діагностику (ФВД) вегетативного здоров'я дитячого населення за методом В. Г. Макаца, що дозволяє виявити показники дисперсії вегетативних рівнів, які виступають інтегральними біоіндикаторами внутрішнього гомеостазу. На цій основі формується інтегральна характеристика екологічного стану і визначаються рівні (зони) його екологічного тиску.

За допомогою функціонально-вегетативної діагностики (ФВД) за методом В. Макаца нами було обстежено 1592 дитини різного віку і статі, які проходили санаторно-курортне оздоровлення в санаторіях України. ФВД двічі проводилася в першій половині дня (10^{00} – 11^{00}). Вивчали біоелектричну активність 12-ти симетричних пар функціонально-активних зон шкіри (24 ФАЗ), 12 на руках та 12 на ногах, які відображають функціональну активність симпатичної та парасимпатичної нервової системи (Furdychko et al., 2020; Yermishev, 2019; Єрмішев, 2020). ФВД за методом В. Макаца та прилади для його здійснення офіційно дозволені МОЗ України «Нова медична техніка і нові методи діагностики» (№ 5 від 25.12.91 р.; № 1.08-01 від 11.01.94 р.) та Вченою радою МОЗ України (№ 1.08-01 від 11.01.94 р.).

Для ФВД використовується прилад ВІТА 01 М, напруга в замкнутому колі якого не перевищує рівнів мембранних потенціалів (1-5 мкА; 0,03 – 0,6 В) і який не потребує для своєї роботи зовнішніх джерел енергії. Має 2 діагностичні електроди, базовий електрод (акцептор електронів) – випукла пластинка з спеціального сплаву, попередньо покрита окисною плівкою (5x7 см) та спарений діагностичний електрод (донор електронів) у вигляді посрібленої пари, які розташовані в ебонітових чашках діаметром 1 см і обгорнуті поролоновими прокладками. Базовий електрод фіксується спеціальним паском через вологу прокладку (змочену фізіологічним розчином) в пупковій області (центральна мезогастральна ділянка

(0-зона) з натягом середньої щільності для створення стабільних умов обстеження. Діагностичні електроди також звожуються фізіологічним розчином. Процедура проводиться в ортостатичному положенні людини. В процесі тестування діагностичні електроди під прямим кутом з незначним тиском (на рівні дотику), одночасно контактують з кожною парою симетричних ФАЗ (ліва-права на кожній кінцівці) протягом 1-4 секунд до одержання стабільних показників в мікроамперах. Через кожні 3 контакти з ФАЗ електроди повторно звожуються фізіологічним розчином. Отриманні в мкА дані ФВД переводять у відносні значення. Одержані дані порівнюються з нормою і робиться висновок про ступінь відхилення від неї і рівень порушеності функціонального здоров'я (Furdychko et al., 2020; Єрмішев, 2020).

Зміни фізіологічного стану організму проявляються трансформацією електрошкірного опору в певних функціонально-активних зонах (ФАЗ) шкіри, які топографічно співпадають з ходом 12 класичних акупунктурних меридіанів (функціональних систем) – легені (LU), перикард (PC), серце (HT), селезінка і підшлункова залоза (SP), печінка (LR) та нирки (KI), які формують парасимпатичну спрямованість ВНС. Симпатичну спрямованість ВНС формують тонкий кишківник (SI), стан лімфатичної системи (TE), товстий кишківник (LI), сечовий міхур (BL), жовчний міхур (GB) та шлунок (ST). Для діагностики використовують кореляції між змінами електропровідності в 24 репрезентативних ФАЗ (характеризують стан меридіана в цілому) і станом класичних акупунктурних меридіанів, «визначаючих» функціональний стан відповідних їм внутрішніх органів і систем організму. Відносне співвідношення суми показників загальної симпатичної активності до парасимпатичної активності визначає направленість вегетативного балансу. Числовим результатом цього співвідношення виступає вегетативний коефіцієнт kV (коефіцієнт автономної нервової системи). Для функціонально-екологічної оцінки впливу факторів довкілля використовують вегетативну дисперсію (розсіювання) за 3 критичними зонами: парасимпатична активність (ПА) kV – $\leq 0,86$; функціонально-вегетативна рівновага (ФР) kV – $0,87 - 1,13$; симпатична активність (СА) kV – $\geq 1,14$, які є маркерами функціонального здоров'я (адаптаційного потенціалу). Математико-статистична обробка результатів спостережень проводилась за допомогою методу непараметричної статистики запропонованому Є.А. Дерев'янку для визначення величини зсуву досліджуваної функції (Дерев'янку, 1976).

Результати та обговорення. На сьогодні отримано чимало даних, які підтверджують вплив факторів навколишнього середовища на стан здоров'я населення. Матеріали цих досліджень свідчать, що організм людини досить чутливо реагує на зміни довкілля (Furdychko et al., 2020; Єрмішев, 2020). Згідно з даними багатьох досліджень серед населення, що мешкає на екологічно неблагополучних територіях, спостерігається значне зростання патологічних станів різних систем організму, та зростання захворювань, які слід розглядати як екологічно зумовлені. За характером прояву екологозалежні захворювання можуть бути випадковими та не випадковими. Останні поділяються на: індикаторну патологію, яка характеризує високий ступінь залежності здоров'я від якості навколишнього середовища (профзахворювання, онкозахворювання, перинатальна смертність, уроджена патологія, генетичні дефекти, алергози, ендемічні захворювання); – екологічно залежну патологію, що характеризує середній ступінь залежності від якості навколишнього середовища (загальна та дитяча смертність, хронічний бронхіт і пневмонія у дітей, загострення основних захворювань серцевосудинної і дихальної систем); – помірний ступінь залежності (патологія вагітності, захворювання з тимчасовою втратою працездатності, хронічний бронхіт і пневмонія у дорослих, захворювання серцево-судинної системи тощо). Серед негативних показників нездоров'я виділяють такі, поширення яких певною мірою залежить від стану навколишнього середовища (Петровська, Пантилей, & Артеменко, 2013). Проведені дослідження показали, що проблема впливу навколишнього середовища на стан здоров'я населення є досить складною. Це зумовлює необхідність її подальшого вивчення для забезпечення аналізу, прогнозу та попередження негативного впливу на захворюваність та адаптаційні можливості організму кожної людини (Єрмішев та ін., 2017; Єрмішев, 2020).

Впливи вегетативної (автономної) нервової системи регулюють всі внутрішні процеси організму: функції внутрішніх органів і систем, залоз, кровоносних і лімфатичних судин, гладкої і частково скелетної мускулатури, органів чуття. Вони забезпечують гомеостаз організму, тобто відносну динамічну постійність внутрішнього середовища і стійкість його основних фізіологічних функцій (кровообіг, дихання, травлення, терморегуляція, обмін речовин, виділення, розмноження та ін.) Крім того, вегетативна нервова система виконує адаптаційно-трофічну функцію – регуляцію обміну речовин стосовно до умов зовнішнього середовища (Jänig, 2008; Parashar et al., 2016).

Чимале значення при цьому має знання особливостей територіальних відмінностей здоров'я населення. У зв'язку з цим, перед нами постало завдання здійснити аналіз ступеня адаптації, який лежить в основі стійкості до хвороб різної етіології, в тому числі і еколого-залежних у дитячого населення Львівської області. Сьогодні відомо чимало спроб оцінити просторову зумовленість суспільного здоров'я та окремих хвороб. Значну кількість праць присвячено пошуку інтегральних показників здоров'я населення загалом та розробці оптимальних методичних прийомів його оцінки.

Львівська область опинилась на 9-му місці у рейтингу регіонів України за станом екології, що склав журнал Фокус. Сусідні Івано-Франківська і Тернопільська області посіли в переліку, відповідно, 2 і 3 місця. Під час складання рейтингу видання використовувало відкриті дані Держстату, Мінекології та МОЗ. До 10 балів нараховувалось за стан повітря – чим менше викидів, тим вищий бал. Ще 10 балів нараховувалось за рівень створення відходів I-IV класів небезпеки – чим їх менше, тим вищий бал. Ще 10 балів регіон міг отримати за рівень викиду промисловістю забруднених вод. Ще по 10 балів нараховувалось за середню тривалість життя і за кількість виявлених онкозахворювань. І ще 10 балів нараховувались за динаміку змін – перспективи того, що в наступні роки екологія погіршиться. Загальний бал Львівщини в рейтингу – 44,3. Так, найкраща ситуація в області із створенням небезпечних відходів – Львівщина отримала 9,8 балів, отже, майже не продукує їх. Також балів допомогла набрати очікувана середня тривалість життя в області – 9,6 балів за 73,6 років для обох статей. Окрім того, за невелику кількість викидів в атмосферу Львівщина має 8,4 бали, а за забруднення стічних вод – 7,5 балів.

Проте на Львівщині велика кількість онкохворих – 344,4 на 100 тисяч населення в 2017 році, тому за цим критерієм – 5,8 балів. Також Львівщині не вдалось зменшити кількість викидів в атмосферу з 2014 року і тут усього 1,2 бали.

На першому місці в рейтингу опинилась Чернівецька область, на другому і третьому – Івано-Франківщина та Рівненщина, на четвертому – Тернопілля. Також всі ці регіони України об'єднує те, що вони напруму не постраждали від аварії на ЧАЕС.

Радіаційне забруднення атмосферного повітря у 2018 році досліджувалося на 10 пунктах спостереження Львівської області. Середньорічне значення фону коливалося в межах 10 – 12 мкр/год, максимально разовий рівень знаходився в межах 13 – 15 мкр/год, тоді як природний рівень радіаційного фону становить 25 мкр/год. Таким чином, на всіх досліджуваних пунктах гамма-фон за рік не перевищував природного фону Львівської області.

Сьогоднішня екологічна ситуація у Львівській області має проблеми, породжені десятиками років тому. Відтак, перспективи поліпшення стану довкілля нині залежать не стільки від наміру вживати природоохоронні заходи, скільки від реальних можливостей ліквідації наслідків уже завданих екологічних збитків. Багатокомпонентна і багатофункціональна система середовища існування-здоров'я населення потребує нестандартних підходів до вивчення властивих їй явищ і взаємодійних чинників. Вирішення проблеми безсумнівно потребує застосування методології моніторингу, пов'язаного з багатофакторним аналізом усієї сукупності компонентів середовища існування і набору показників, що характеризують стан здоров'я населення. Вивчення екологічного стану території та захворюваності населення є основою для глибшого розуміння зв'язків між цими параметрами і дає змогу розробляти санітарно-оздоровчі та протиепідемічні заходи. Отримані результати допомагають

втілювати в життя найефективніші з них, а також обґрунтовувати відповідні пропозиції для їхньої практичної реалізації державними органами, підприємствами, установами та організаціями. Усі ці проблеми є актуальними для Львівської обл., тому доцільно оцінити вплив чинників навколишнього середовища на здоров'я населення згаданої території.

Ситуація на Львівщині породжує щоразу нові проблеми еколого-географічного характеру, пов'язані з різким погіршенням умов життєдіяльності людей, а звідси і збільшенням захворюваності населення. Оскільки здоров'я формується насамперед під впливом чинників навколишнього середовища, то виникла потреба оцінити вплив чинників навколишнього середовища на здоров'я населення Львівської області.

Забруднення атмосферного повітря, якість питної води, накопичення відходів – основні чинники, які завдають шкоду здоров'ю населення. Стан забруднення атмосферного повітря впливає на здоров'я населення, шляхом загострення хронічних хвороб серцево-судинних, органів дихання, крові, нервової системи, алергічним проявом, тощо. Особливо це відчувається в районах житлової забудови, прилеглої до автомагістралей з інтенсивним транспортним рухом, де рівні забруднення повітря на порядок вищі, ніж в районах, де відповідний рух відсутній, а також в зелених зонах відпочинку населення.

Вихлопні гази автотранспорту містять різні сполуки (чадний газ, вуглеводні, оксиди азоту, альдегіди тощо), які утворюючи фотооксиданти, здійснюють подразнюючий, токсичний, канцерогенний, мутагенний вплив на людський організм. Чадний газ насичує людську кров, замість кисню сполучається з еритроцитами та переноситься до всіх органів. У людини порушується сон та працездатність, підвищується втомлюваність, послаблюється увага, різко змінюється настрій. При хронічному отруєнні чадним газом порушується робота нервової системи, печінки, нирок. Зростання кількості викидів свинцю в атмосферу відображується на здоров'ї населення міста і в першу чергу дітей. Автотранспорт, крім викидів забруднюючих речовин в атмосферу, також спричиняє негативне акустичне забруднення. Дослідження свідчать про те, що акустичне забруднення впливає на розвиток серцево-судинних захворювань, що є основною причиною смертності населення.

Викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у Львівській області у 2019 році, які надійшли у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення підприємств, установ та організацій становили 88865 т, що на 16,7% менше 2018 року. Із загальної кількості забруднюючих речовин, викиди метану становили 44,1 тис.т, діоксиду сірки – 25,4 тис.т, діоксиду азоту – 5,7 тис.т, оксиду вуглецю – 4,4 тис.т. Крім того, викиди діоксиду вуглецю становили 3402,6 тис.т. Основними забруднювачами повітря Львівської області у 2019 році були підприємства добувної промисловості (44,0%) та з постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (37,8%).

Загальна динаміка викидів забруднюючих речовин у 2000-2019 роках у Львівській області характеризувалась тенденцією до зменшення цього показника. В 2000 р. – 108,6 тис.т, в 2005 – 95,8, в 2010 – 113,2, в 2015 – 102,4, в 2018 – 106,7 і в 2019 році – 88,9 тис.т (*Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища*, 2019).

Не менш гострою, ніж у попередні роки, залишається проблема екологічно безпечного збирання, видалення твердих побутових відходів (далі – ТПВ). Для вирішення проблем поводження з побутовими відходами в області у 2017 році затверджена Стратегія управління відходами у Львівській області до 2030 року. За даними департаменту екології та природних ресурсів Львівської облдержадміністрації (за подання райдержадміністрацій) в області станом на 01.01.2019 р. нараховується 41 несанкціоноване сміттєзвалище. Загальна площа земель, зайнята під сміттєзвалищами, перевищує 46 га. На об'єктах захоронення ТПВ в області (21 сміттєзвалище) у більшості відсутня проектна документація про відведення земельної ділянки, документи, що засвідчують право на землю, за винятком рішень органів місцевого самоврядування. Водночас через відсутність необхідних споруд та механізмів технологія захоронення здійснюється з порушенням нормативних вимог, що в свою чергу призводить до забруднення навколишнього природного середовища. Більшість сміттєзва-

лиць влаштовані без проектів на їх будівництво та позитивних висновків санітарно-епідеміологічної експертизи та висновків державної екологічної експертизи.

Наявні сміттєзвалища не виконують функцію природоохоронних споруд з екологічно безпечного захоронення побутових відходів, тому жодне сміттєзвалище не можна повноцінно назвати «полігоном». На багатьох сміттєзвалищах відсутні системи захисту ґрунтових вод, вилучення та знешкодження фільтрату, наявні прояви спалювання та самозаймання відходів, недостатнє перешарування відходів інертними матеріалами.

На даний час в області відсутні сміттєпереробні та сміттєспалювальні заводи. Це призводить до швидкого заповнення наявних сміттєзвалищ, площа яких постійно зростає.

У 2019 році у Львівській області утворено 2159,7 тис.т відходів, що на 1,0% більше, ніж у 2018 році. У процесі економічної діяльності підприємств та організацій утворено 1925,5 тис.т відходів (89,2% від утворених), у домогосподарствах – 234,2 тис.т (10,8%). Основна частина утворених у 2019 році відходів (99,8% від загального обсягу) належить до відходів IV класу небезпеки. Відходів I-III класу небезпеки утворено 4084 т, у тому числі I класу – 31 т, II класу – 3576 т, III класу – 477 т (*Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища*, 2019).

У 2018 році загальний обсяг утилізованих відходів усіх класів небезпеки становив 327,7 тис.т і порівняно з 2018 роком зменшився на 7,6%, обсяг утилізованих відходів I-III класів небезпеки зменшився на 39,9%. Частка відходів, які були утилізовані, у загальному обсязі утворених у 2019 році становила 15,2%. У загальному обсязі відходів, утворених у 2019 році побутові та подібні відходи – 17,8%, відходи рослинного походження – 14,0%, відходи згоряння – 11,4%

У розрахунку на одну особу у 2019 році у Львівській області було утворено 858 кг відходів, на 1 км² – 99 т. На кінець 2019 року на території Львівської області нараховувались 137 спеціально відведених місць та об'єктів видалення відходів. Їхні проектні об'єм та площа становили відповідно 232,0 млн.м³ та 7,9 км², на кінець 2019 року у них накопичилось 222,6 млн.т відходів (*Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища*, 2019).

Поверхневі води на даний час продовжують належати до числа забруднених природних ресурсів. На екологічний стан поверхневих вод Львівської області впливають різноманітні фактори, які тісно пов'язані, а саме: забруднення ґрунтів, атмосфери, зміна ландшафтної структури та техногенне перевантаження території, неефективна робота каналізаційно-очисних споруд, не винесення в натуру і картографічних матеріалів прибережних захисних смуг і водоохоронних зон, а також їх недодержання, насамперед в населених пунктах. Забруднення і засмічення річок побутовими та іншими відходами, трелювання лісу по потоках у гірській місцевості.

Протягом 2018 року водокористувачами Львівської області було скинуто в поверхневі водні об'єкти 164,9 млн. м³ зворотних вод. У порівнянні з 2017 р. загальний скид стоків зменшився на 2,5 млн м³ відповідно до зменшення забору води з природних водних об'єктів. У звітному році спостерігалось зменшення скидів забруднених стічних вод (з 70,8 млн м³ у 2017 р. до 42,0 млн м³ у 2018 р., тобто на 28,8 млн. м³). Скид нормативно-очищених вод збільшився на з 82,33 млн. м³ в 2017 році до 108.1 млн.м³ у 2018 році. Скид нормативно-чистих вод збільшився з 14,41 млн.м³ у 2017 р. до 14,77 млн.м³ у 2018 р., тобто на 0,36 млн м³ (*Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища*, 2019).

Отримані дані по радіологічних характеристиках (Цезій-137, Стронцій-90) не перевищували гранично допустимі нормативи, що свідчить про стабільний радіаційний стан вод. При порівнянні багаторічних даних спостерігається тенденція до зменшення активності цезію і стронцію, що пов'язано з їх розпадом.

Інтегральний показник екологічної ситуації – стан здоров'я населення. У структурі поширеності захворювань населення Львівської області переважаючими є хвороби: органів дихання, органів травлення, системи кровообігу, ока та його додаткового апарату, сечостатевої системи, кістково-м'язової системи, ендокринної системи тощо. Зокрема, серед

дітей і підлітків переважаючими є хвороби: органів дихання (відповідно, 58,3% і 40,5%); ендокринної системи (відповідно, 6,3% і 12,0%); органів травлення (відповідно, 5,4% і 6,8%); ока та його придаткового апарату (відповідно, 4,4% і 6,7%); шкіри і підшкірної клітковини (відповідно, 3,9% і 4,8%); кістково-м'язової системи (відповідно, 3,3% і 7,8%); хвороби сечостатевої системи (відповідно, 2,5% і 3,5%) (Петровська, Пантилей, & Артеменко, 2013).

Серед дорослого населення найбільш поширеним захворюванням є хвороби системи кровообігу – 32,1%; на другому місці – хвороби органів дихання (19,0%); третє місце займають хвороби органів травлення – 7,9%, четверте – ока та його придаткового апарату (6,3%); п'яте – хвороби сечостатевої системи (5,3%), далі йдуть хвороби кістково-м'язової системи – 5,2%; хвороби ендокринної системи – 4,4% та інші (Петровська, Пантилей, & Артеменко, 2013).

Було проведено аналіз формування здоров'я дитячого населення Львівської обл. на основі кореляційних моделей, які уможливили встановлення ймовірності його змін в окремих районах залежно від напруженості екологічної ситуації. Проаналізувавши залежність поширеності захворювань дітей (0-14 років) від обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферу, забруднення води, відходів, внесення мінеральних добрив, можна зазначити наступне: між кількістю внесення мінеральних добрив та поширеністю захворювань на виразкову хворобу у дітей віком до 14 років існує залежність з коефіцієнтом кореляції 0,059; між обсягами забрудненої води та хворобами сечостатевої системи, виразковою хворобою та захворюванням на холецистит і холангіт – 0,057; 0,037; 0,000, відповідно; між показниками поширення захворювань на бронхіальну астму та обсягами викидів в атмосферу шкідливих речовин і зберіганням промислових токсичних відходів у спеціально відведених місцях – 0,028 і 0,029, відповідно. Такі показники кореляційного аналізу можуть бути зумовлені тим, що організм дітей ще на стадії розвитку і при певних умовах життя адаптується в тому середовищі, в якому перебуває, тому ті чи інші чинники стають менш вразливими для їхнього життя (Петровська, Пантилей, & Артеменко, 2013).

В даний час широко обговорюється проблема оцінки довгострокових наслідків тривалого впливу малих доз іонізуючого випромінювання на організм людини (Константинова и др., 2017; Макац та ін., 2017; Макац та ін., 2018). Радіаційне опромінення може як посилювати дію загальноновизнаних факторів ризику виникнення і формування захворювань (Константинова и др., 2017; Макац та ін., 2017; Макац та ін., 2018), так і бути самостійною причиною виникнення патології, однак ризик подібних захворювань виявляється тільки через десятиліття після експозиції (Константинова и др., 2017; Макац та ін., 2017; Макац та ін., 2018). Радіоактивні ізотопи мають здатність до кумуляції в організмі людини, формуючи її власну ендоекологію. Відомо, що деякі з них є хімічними аналогами біологічно активних мінеральних елементів клітин і тканин організму. Так цезій, як більш хімічно активний елемент витісняє з клітин калій, а стронцій, відповідно кальцій, але вони не в змозі забезпечити їх фізіологічну дію. Відзначено, що у людей, які зазнали радіаційного впливу спостерігається підвищення активності парасимпатичного відділу нервової системи, що може пояснюватися підвищенням перенапруженою компенсаторних механізмів організму та їх виснаженням (Макац та ін., 2017; Макац та ін., 2018; Parashar et al., 2016; Єрмішев, 2020). Таким чином, напрута адаптаційних механізмів може бути сукупним відгуком організму на тривалий вплив опромінення, і жителі радіоактивно забруднених територій більш схильні до ризику захворювань, ніж у контрольній групі.

Львівський регіон не входить в зону радіаційного контролю України і вважається «Умовно чистим» (Холоша, 2008). Це обумовило нашу увагу до вегетативних особливостей дитячого функціонального здоров'я.

У запропонованому нами методі функціонально-екологічної експертизи (ФЕЕ), в основу систематичного аналізу береться кількість людей (%), у яких показники функціонального здоров'я знаходяться в станах функціонального пригнічення (ПА – перевага парасимпатичної активності), вегетативної рівноваги (ВР) та кількість випадків переваги функціональ-

ного збудження (СА – перевага симпатичної активності). За розробленими нами критеріями, функціональне здоров'я людини знаходиться в зоні умовної норми, коли 70 % людей входять в зону функціональної рівноваги (ФР), а по 15 % входять у зони парасимпатичної і симпатичної активності (Єрмішев, 2020) (табл. 1).

Таблиця 1

Показники функціонально-екологічної експертизи (за В. Г. Макацем)

Зона (регіон) екологічного контролю	Вегетативний статус, %		
	Зона ПА	Зона ВР	Зона СА
Зона функціональної безпеки – ФБ	15	70	15
Зона підвищеної функціональної уваги – ПФУ	25	50	25
Зона розвитку функціональної напруги – РФН	30	50	20
Зона розвитку функціональної катастрофи – РФК	45	40	15
Зона функціонально-екологічної катастрофи – ФЕК	65	25	10
Зона напруги функціонального захисту – НФЗ	10	25	65

При дослідженні дисперсії вегетативних рівнів і відповідно функціонального здоров'я дитячого населення в Львівському регіоні 2001-2006 роках нами були виявлені гендерні особливості функціонального здоров'я дітей (рис. 1-5).

Дисперсія вегетативних рівнів (рівнів вегетативної рівноваги) та зміни активності функціональних систем організму (системна динаміка) в жіночій і чоловічій групах мала динамічну ідентичність (рис. 1-5).

Упродовж 2001-2006 років спостережень функціональна вегетограма обстежених дітей показувала стабільну перевагу симпатичної активності.

Дисперсія вегетативних рівнів організму може відображати як адаптаційний потенціал, так відповідно і специфіку функціонального здоров'я окремої людини при індивідуальному обстеженні чи виявляти популяційні особливості цих показників для виявлення зв'язків між ними і екологічним станом довкілля певної території. На протязі п'яти років спостереження в жіночих і чоловічих групах вегетативна динаміка мала «симпатичну спрямованість» (критичну функціональну напругу адаптації). Так, критична перевага «симпатичної

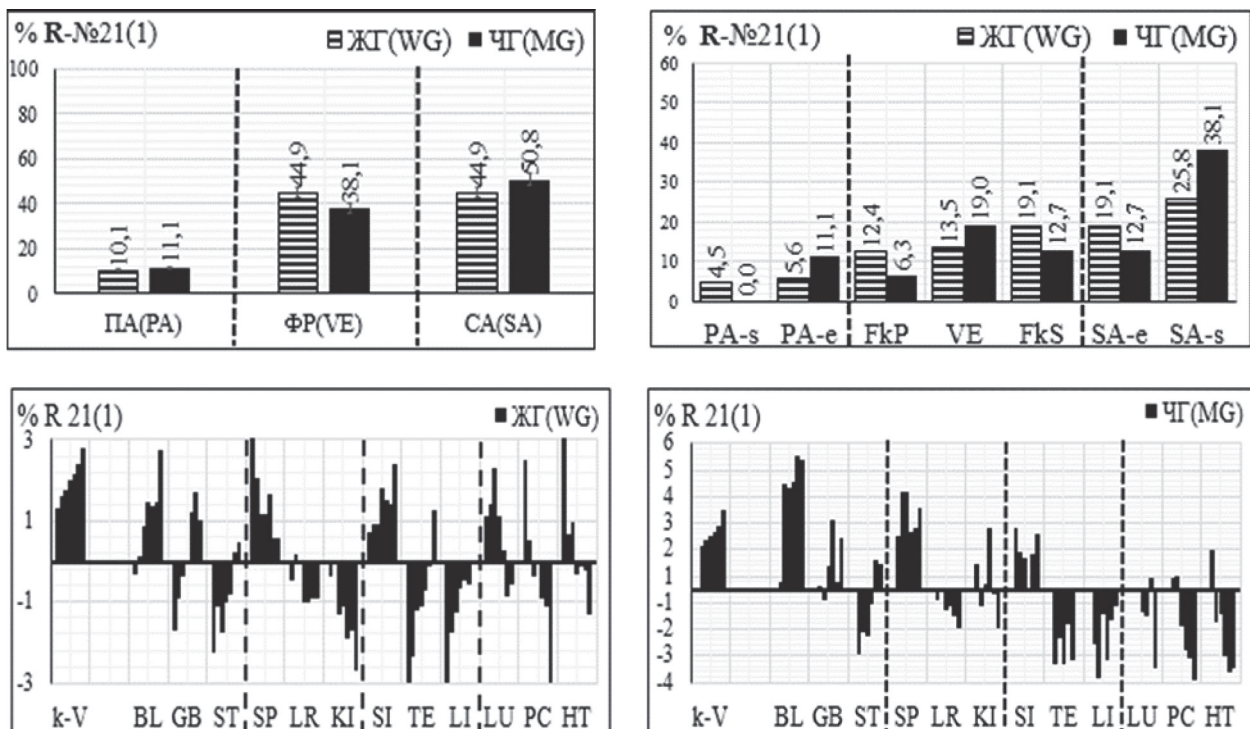


Рис. 1. Критичні вегетативні зони, рівні вегетативної рівноваги та ідентичність системної динаміки в жіночій та чоловічій групах, 2001 р.

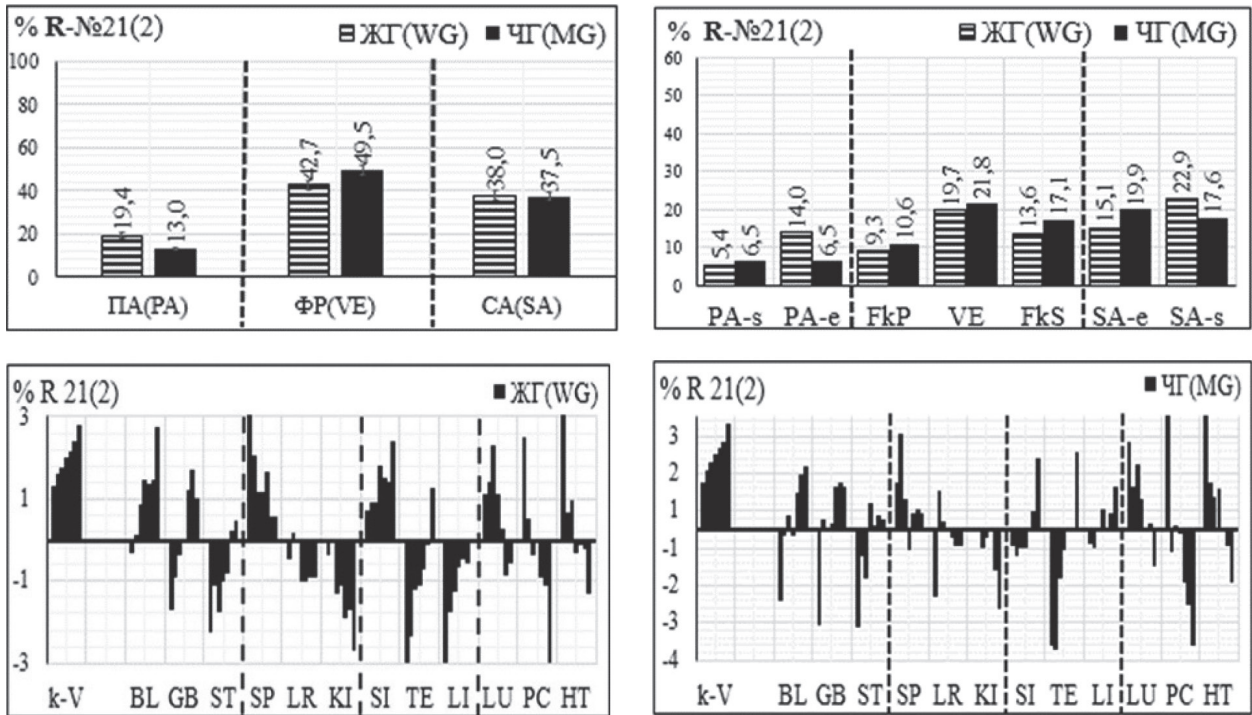


Рис. 2. Критичні вегетативні зони, рівні вегетативної рівноваги та ідентичність системної динаміки в жіночій та чоловічій групах, 2002 р.

дисперсії» не ідеальний варіант для функціонального здоров'я, але в даній ситуації вона свідчить про відсутність «радіаційної компоненти» інтегрального екологічного тиску.

Функціонально-екологічна експертиза Львівської області 2001-2006 років виявила її відношення до зони «напруги функціонального захисту».

Протилежну ситуацію ми відмітили при тривалих спостереженнях за динамікою функціонального здоров'я дитячого населення Вінницької та Чернігівської областей, які відносяться до 4-ї зони державного радіаційного контролю, дитяче населення яких характеризувалось розвитком стійкої парасимпатикотонії (ваготонії).

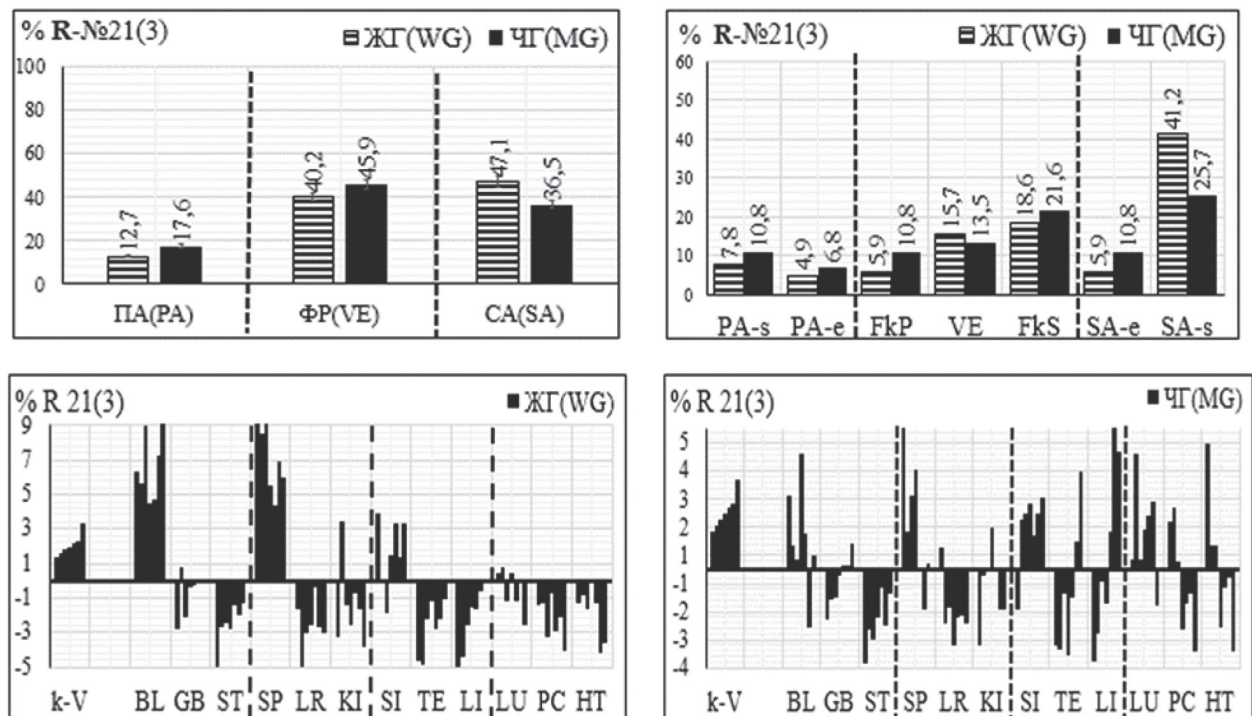


Рис. 3. Критичні вегетативні зони, рівні вегетативної рівноваги та ідентичність системної динаміки в жіночій та чоловічій групах, 2003 р.

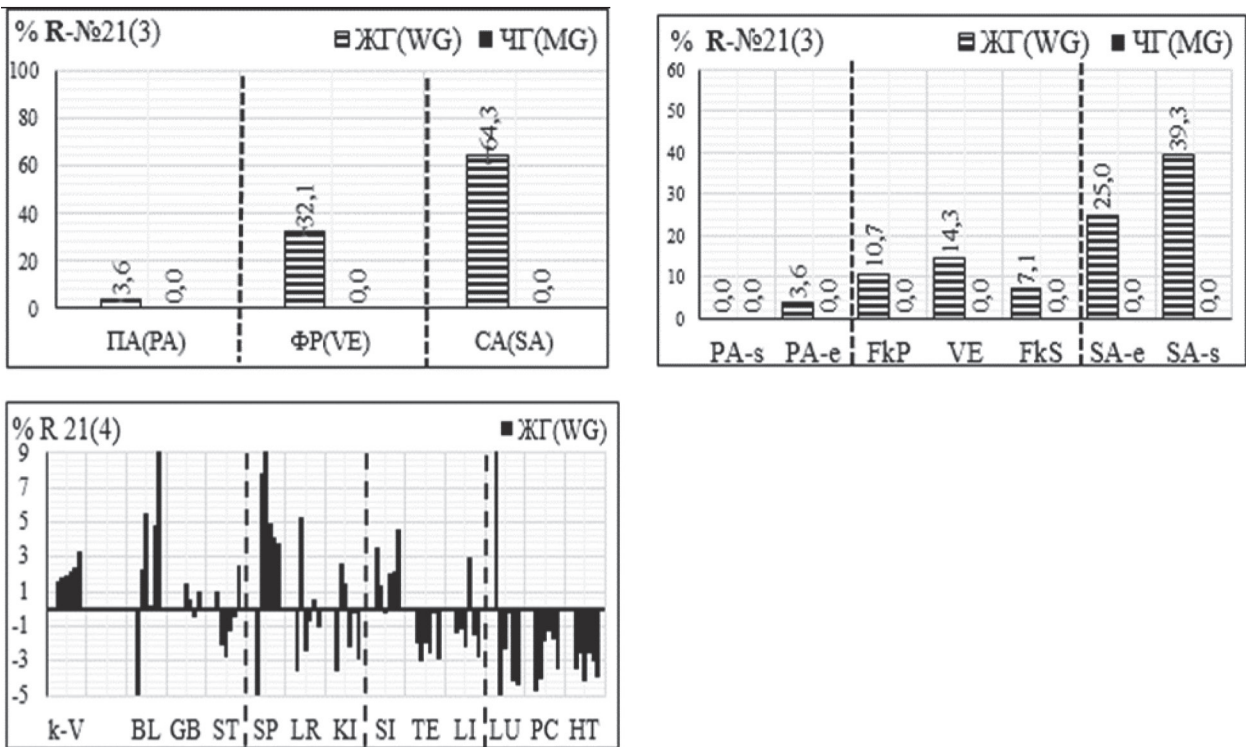


Рис. 4. Критичні вегетативні зони, рівні вегетативної рівноваги та ідентичність системної динаміки в жіночій та чоловічій групах, 2004 р.

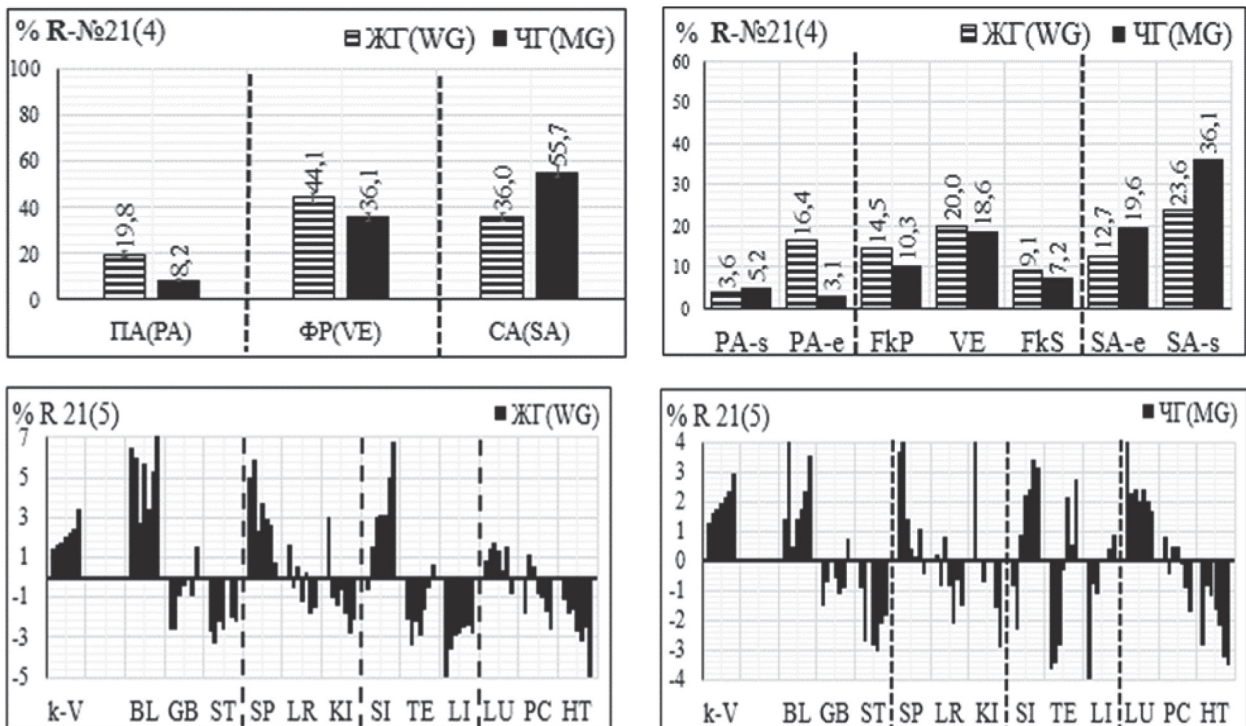


Рис. 5. Критичні вегетативні зони, рівні вегетативної рівноваги та ідентичність системної динаміки в жіночій та чоловічій групах, 2006 р.

При аналізі адаптаційного потенціалу за вегетативним коефіцієнтом (kV), в групах спостереження було виявлено, що при нормі показника kV 0,95-1,05, який відповідає вегетативній рівновазі в усіх гендерних групах і в усі роки спостережень він знаходиться на значно вищих рівнях. Середнє його значення коливалось від 1,15 в 2002 році, до 1,30 в 2004 році, а загальне середнє значення за всі роки спостережень становило 1,19 (табл. 2).

Зміни вегетативного балансу дітей Львівського регіону

Рік обстеження	Вегетативний коефіцієнт, k-V		
	Жіноча група	Чоловіча група	Середнє
2001	1,18	1,20	1,19
2002	1,10	1,20	1,15
2003	1,25	1,14	1,19
2004	1,30	-	1,30
2006	1,15	1,19	1,17
Середнє	1,20	1,18	1,19

У даній роботі досліджено функціональний стан організму жителів радіаційно чистої Львівської області та порівняння отриманих результатів з результатами Вінницької та Чернігівської областей, які відносяться до умовно чистих та радіаційно забруднених регіонів України. Підхід, заснований на аналізі змін балансу ВНС, дозволив порівняти ступінь напруги регуляторних систем у жителів радіоактивно забруднених і контрольної території. Було показано, що і антропогенне і радіоактивне забруднення території веде до напруги функціональних систем організму (Константинова и др., 2017; Макац та ін., 2017; Макац та ін., 2018; Єрмішев та ін., 2017) Вінниця (Константинова и др., 2017; Макац та ін., 2017; Макац та ін., 2018; Єрмішев та ін., 2017), але вони по різному впливають на організм.

У дітей, що проживають у Львівській області, спостерігаються зміни, які відображають дисбаланс вегетативної нервової системи в бік переважання симпатичної регуляції, що супроводжується підвищеними енергетичними потребами. Тривале переважання симпатичної регуляції призводить до виснаження енергетичних резервів і, як наслідок, може спровокувати появу і розвиток захворювань різної етіології (Jänig, 2008; Єрмішев, 2020). Безперечна провідна роль підвищеної активності симпатичного відділу нервової системи в появі серцево-судинної патології (Parashar et al., 2016). Слід зазначити, що в структурі загальної захворюваності населення Львівської області в останні роки хвороби системи кровообігу займають перше місце серед неінфекційних захворювань (Петровська, Пантилей, & Артеменко, 2013).

В центрі уваги ФЕЕ має бути функціональне здоров'я окремих вікових груп дитячого населення, яке стає «біоіндикатором» індивідуального здоров'я і характеризує екологічну динаміку в регіоні компактного проживання. Встановлено, що рівні функціонального здоров'я є специфічними маркерами стану адаптації організму до змінних умов зовнішнього і внутрішнього середовищ та відображають загальний функціонально-вегетативний гомеостаз організму людини. Отриманні дані про стан функціонального здоров'я населення певної території та усередненої інформації про порушення відхилення вегетативної нервової системи можна використати для проведення аналізу впливу інтегрального екологічного тиску на організм людини, можливих екологічних проблем території і ступінь екологічного впливу.

Список використаної літератури:

- Григорьев А. И., Григорьев К. И. Роль неблагоприятных факторов окружающей среды в формировании нарушений адаптации у детей и подростков. *Медицинская сестра*. 2018. № 20 (7). С. 32–38.
- Єрмішев О. В. Функціонально-екологічна експертиза як метод екологічного контролю регіону. *Environment & health* 2020. Vol. 2. P. 38–46. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2016.05.001>
- Интегральная оценка работоспособности при умственном и физическом труде / ред. Е. А. Деревянко. Москва: Экономика, 1976. 76 с.
- Невідома китайська голкотерапія (проблеми вегетативного патогенезу) : в 4 т. / В. Г. Макац та ін. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. Т. 4. 287 с.
- Основи функціонально-екологічної експертизи (невідомо вегетологія) / В. Г. Макац та ін. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. Т. 6. 128 с.
- Петровська М. А., Пантилей В. А., Артеменко О. В. Чинники формування потенціалу здоров'я дитячого населення Львівської області. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2013. № 2. С. 44–53.
- Радиоактивное загрязнение территории и адаптационная реакция организма человека / Е. Д. Константинова и др. *Экология человека*. 2017. № 2. С. 4–11. DOI: <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-2-4-11>

- Радіологічний стан територій, віднесених до зон радіоактивного забруднення (у розрізі районів) / за ред. В. І. Холоша. Київ : Нео, 2008. 149 с.
- Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2018 році. Львів, 2019. 361 с. URL: <https://drive.google.com/file/d/1Q7lX0uKW0Tbv5rsga5PnSRsl7Tff6qc0/view>
- Функціональне здоров'я дітей як екологічний біоіндикатор України (Вінницька, Львівська, Чернігівська області / О. В. Єрмішев та ін. Вінниця : Наукова ініціатива, 2017. 226 с.
- Age Related Changes in Autonomic Functions / R. Parashar et al. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2016. Vol. 10 (3). P. 11–13. DOI: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/16889.7497>
- Environmental pollutants and child health-A review of recent concerns / M. Vrijheid et al. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2006. Vol. 219(4-5). P. 331–342. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2016.05.001>
- Góralczyk K., Majcher, A. (2019). Are the civilization diseases the result of organohalogen environmental pollution? *Acta Biochim Pol*. 2019. Vol. 66 (2). P. 123–127. DOI: 10.18388/abp.2018_2776
- Jänig W. Integrative Action of the Autonomic Nervous System. *Neurobiology of Homeostasis*. Cambridge, 2008. 646 p.
- Vegetative status of children as a territorial bio-indicator of ecological safety / O. I. Furdychko O. I. et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10 (3). P. 191–196.
- Yermishev O. V. Peculiarities of functionalvegetative homeostasis of preschool-age females (first childhood). *Biologija*. 2019. Vol. 65 (1). P. 56–65. DOI: <https://doi.org/10.6001/biologija.v65i1.3987>

O. V. Yermishev, O. V. Batsylyeva, A. K. Rudkevych

Vasyl Stus Donetsk National University

REGIONAL ECOLOGICALLY DEPENDENT FEATURES OF THE VEGETATIVE STATUS OF THE POPULATION IN LVIV REGION

In recent years, negative demographic phenomena are growing in Lviv region as well as in Ukraine on the whole. They are manifested in falling birth rates, rising mortality, rising morbidity which are inextricably linked with ecological imbalance and environmental degradation in general. The aim of our research was to identify the features of the degree of stress of the adaptation mechanisms, vegetative status and functional health (of population) of “radiation-clean” Lviv region and compare the results with the results of FEE of “radiation-contaminated” Vinnytsia and Chernihiv regions. We examined 1592 children of different ages and sexes living in Lviv region with the help of functional-vegetative diagnostics (FVD) of vegetative health by the method of V.G. Makats, which allows us to identify indicators of variance of vegetative levels that act as integral bioindicators of internal homeostasis. The bioelectrical activity of 12 symmetrical pairs of functionally active zones of the skin (24 PHASES), 12 on arms and 12 on legs, which reflect the functional activity of the sympathetic and parasympathetic nervous systems was studied. Atmospheric air pollution, drinking water quality, waste accumulation are the main factors that harm the health of the population. Emissions of pollutants into the atmosphere from stationary sources of pollution in Lviv region in 2019 were 16.7% less than in 2018. The overall dynamics of pollutant emissions in 2000-2019 was characterized by a downward trend, from 108.6 thousand tons in 2000 to 88.9 thousand tons in 2019. In 2019, 1.0% more waste was generated in Lviv region than in 2018. In 2019, 858 kg of waste was generated per capita in Lviv region, that is 99 tons per 1 km². The Lviv region is not included in the radiation control zone of Ukraine and is considered to be «conditionally clean». While studying the variance of vegetative levels and, accordingly, the functional health of children in Lviv region in 2001-2006, we found that in female and male groups vegetative dynamics had a «sympathetic orientation» (critical functional stress of adaptation), so the percentage of surveyed children included in the zone of increase of sympathetic activity fluctuated from 36% in 2006 to 64% in 2004 in the female group under supervision and from 36,5% in 2003 to 55,7% in 2006 in male that is much higher than 15% of the norms. The critical advantage of «sympathetic dispersion» is not ideal for functional health, but in this situation it indicates the absence of a «radiation component» of the integrated environmental pressure. Functional and ecological examination of Lviv region in 2001-2006 revealed its relation to the zone of «functional protection tension». We noted an opposite situation during long-term observations of the dynamics of functional health of children in Vinnytsia and Chernihiv regions which belong to the 4th zone of state radiation control. In addition, the children living in these regions were characterized by the development of persistent parasympathicotonia (vago-tonia). While analyzing the state of functional health of children due to the vegetative coefficient (kV), which characterizes the adaptive potential of the population, it was found that at a rate of kV 0.95-1.05, which corresponds to the vegetative balance, in all gender groups and in all years of observation it is at much higher levels. Its average value ranged from 1.15

in 2002 to 1.30 in 2004 and 1.19 was the overall average for all years of observation. Speaking about children living in Lviv region, there are changes that reflect the imbalance of the autonomic nervous system towards the predominance of sympathetic regulation, accompanied by increased energy needs. Prolonged predominance of sympathetic regulation leads to depletion of energy reserves and, as a consequence, can provoke the emergence and development of diseases of various etiologies.

Key words: health; disease; vegetative status; sympathicotonia; functional and ecological expertise.

References

- Derevianko, E. A. (Ed.). (1990). *Integralnaya otsenka rabotosposobnosti pri umstvennom i fizicheskom trude [Integral assessment of mental and physical performance]*. Moscow: Economica [in Russian].
- Furdychko, O. I., Mudrak, O. V., Yermishev, O. V. & Mudrak, H.V. (2020). Vegetative status of children as a territorial bio-indicator of ecological safety. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(3), 191-196.
- Góralczyk, K. & Majcher, A. (2019). Are the civilization diseases the result of organohalogen environmental pollution? *Acta Biochim Pol.*, 66(2), 123-127. DOI: 10.18388/abp.2018_2776
- Grigoryev, A. I. & Grigoryev, K. I. (2018). Rol neblagopriyatnykh faktorov okruzhayushchey sredy v formirovani narusheni adaptatsii u detey i podrostkov. [Role of environmental diseases in the development of adaptation disorders in children and adolescents]. *Nurse*, 20(7), 32-38 [in Russian].
- Holosha, V. I. (Ed.). (2008). *Radiolohichnyi stan terytorii, vidnesenykh do zon radioaktyvnoho zabrudnennia (u rozrizi raioniv) [Radiological condition of the territories referred to the zones of radioactive contamination (in terms of districts)]*. Kyiv: HEO [in Ukrainian].
- Jänig, W. (2008). *Integrative Action of the Autonomic Nervous System. Neurobiology of Homeostasis*. Cambridge.
- Konstantinova, E. D., Maslakova, T. A., Shalaumova, Yu. V., Varaksin, A. N., & Zhivoderov, A. A. (2019). Radioaktivnoye zagryazneniye territorii i adaptatsionnaya reaktsiya organizma cheloveka [Radioactive contamination of the territory and the adaptive reaction of the human body]. *Human ecology*, 2, 4-11 [in Russian]. doi: <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-2-4-11>
- Makats, V. H., Kuryk, M. V., Petruk, V. H., Nahaichuk, V. I. & Yermishev, O. V. (2018). *Osnovy funktsionalno-ekolohichnoi ekspertyzy (nevidoma vehetolohiia) [Bases of functional-ecological expertise (unknown vegetology)]* (Vol. VI). Vinnytsia: Nilan-LTD [in Ukrainian].
- Makats, V., Nahaichuk, V., Makats, Ye. & Yermishev, O. (2017). *Nevidoma kytaiska holkoterapiia (problemy vehetatyvnoho patohenezu) [Unknown Chinese acupuncture (problems of autonomic pathogenesis)]* (Vol. IV). Vinnytsia: Nilan-LTD [in Ukrainian].
- Parashar, R., Amir, M., Pakhare, A. & Rathi, P. (2016). Age Related Changes in Autonomic Functions. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(3), 11-13. doi: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/16889.7497>
- Petrovsjka, M., Pantylej, V. & Artemenko, O. (2013). Chynnyky formuvannja potencialu zdorov'ja dytjachogho naseleennja Ljvivs'koho oblasti [Factors influencing health potential of children`s population in Lviv region]. *The scientific issues of Ternopil Volodymyr Hnatiuk national pedagogical university. Series: Geography*, 2, 44-53 [in Ukrainian].
- Rehionalna dopovid pro stan navkolysnogo pryrodnogo seredovyscha u Ljivskii oblasti v 2018 rotsi [Regional report on the state of the environment in the Lviv region in 2018]*. (2019). Lviv. Retrived from <https://drive.google.com/file/d/1Q7lX0uKW0Tb-v5rsga5PnSRsl7Tff6qc0/view> [in Ukrainian].
- Vrijheid, M., Casas, M., Gascon, M., Valvi, D. & Nieuwenhuijsen, M. (2016). Environmental pollutants and child health-A review of recent concerns. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 219(4-5), 331-342. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2016.05.001>.
- Yermishev, O. V. (2019). Peculiarities of functionalvegetative homeostasis of preschool-age females (first childhood). *Biologija*, 65(1), 56-65. doi: <https://doi.org/10.6001/biologija.v65i1.3987>
- Yermishev, O. V. (2020). Funktsionaljno-ekolohichna ekspertyza jak metod ekolohichnogho kontrolju rehionu [Functional and ecological expertise as a method of the ecological control of the region]. *Environment & health*, 2, 38-46 doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2020.02.038> [in Ukrainian].
- Yermishev, O., Petruk, R., Ovchinnikova, Yu. & Kostyuk, V. (2017). *Funktsionalne zdorov'ia ditei yak ekolohichnyi bioindykator Ukrainy (Vinnytska, Ljivska, Chernihivska Oblasti) [Functional health of children as an ecological bioindicator of Ukraine (Vinnytsia, Lviv, Chernihiv regions)]*. Vinnytsia: Naukova Initsiatyva [in Ukrainian].

Отримано 17.03.2021