

КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ МЕДИЦИНИ ПРАЦІ  
МІНІСТЕРСТВА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я І АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

На правах рукопису

САРНІЦЬКА Наталя Павлівна

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОЦІНКА РИЗИКУ  
ВПЛИВУ СУМАРНИХ НАВАНТАЖЕНЬ  
ПЕСТИЦИДАМИ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ  
НА ПОКАЗНИКИ ЗАХВОРЮВАНОСТІ  
НАСЕЛЕННЯ**

**14.00.07.— «Гігієна»**

Автореферат  
дисертації на здобуття вченого ступеня  
кандидата біологічних наук

Київ 1994

Дисертація є рукопис

Робота виконана в Українському НДІ екогієни і токсикології хімічних речовин ім. акад. Л. І. Медведя

Наукові керівники:	доктор медичних наук ПОЛЬЧЕНКО В. І.  кандидат фізико-математичних наук КАЧИНСЬКИЙ А. Б.
Офіційні опоненти	доктор біологічних наук, професор АНТАМОНОВ Ю. Г.  доктор медичних наук, професор ПОПОВИЧ М. О.
Провідний заклад:	Республіканський науково-гігієнічний Центр

ЛНБ України ім. В. Стефаника



00755891 (Z)

Захист відбудеться на засіданні спеціалізованої Ради Д.088.13.03 «Гігієна» при Київському інституті медицини праці за адресою: 252033, Київ, вул. Саксаганського, 75 аудиторія *люкши 85р*

З дисертацією можливо ознайомитись у науковій бібліотеці інституту за адресою: 252033, Київ, вул. Саксаганського, 75.

Автореферат розісланий «*1*» *чэрнів* . 1994 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої Ради  
кандидат мед. наук

А. І. КОВАЛЬОВА

ЛНБ ім. В. Стефаника  
АН України

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Для сучасного сільського господарства властивим є використання інтенсивних технологій, що обумовлює тенденцію до високої інтенсивності застосування хімічних засобів захисту рослин і використання широкого асортименту цих препаратів. При цих технологіях частота обробок зростає від 2 до 6 разів ( В.И. Захаренко, 1987). У середньому на територіях колишнього СРСР наприкінці 90-х років витрачалось пестицидів 2,0 кг/га по діючій речовині (И.М. Голышин, 1987). Аналогічні показники у Європі становили 1,9 кг/га, а у США 1,5 кг/га ( За даними робочої групи ВОЗ-ЮНЕСП, 1989). Разом з тим, в окремих сільськогосподарських регіонах колишнього СРСР показники сумарних навантажень пестицидами у десятки разів перевищували середні дані. Так, сумарні територіальні навантаження пестицидами у Молдові в окремих районах досягали 30 та більше кг/га, а у Вірменії перевищували 30 кг/га ( Згідно даних ІВОО "Сільгоспхімія").

Численні епідеміологічні дослідження, які проводились у останні роки, як на територіях колишнього СРСР ( В.И.Польченко, 1986; А.Ф.Василос, В.Д.Дмитренко, 1986; В.І.Польченко, Д.В.Зинченко, 1987; Вахриддинов Ш., 1988; М.В.Голубчиков, 1988; С.Х.Николов, С.С.Кольчева, 1989; Г.Ш.Амбурцян, 1989; В.И.Польченко, П.Д.Мухтарова, Л.К.Байда, Зинченко Д.В., А.Т.Пугачев, П.П.Сарницкая, 1990, Д.В.Тинтук, 1990; Василос Л.В., Василос А.Ф., П.М.Стратулат, А.А.Горшков, А.П.Максимчук, Г.Ш.Воронько, 1993; та інш.), а також і закордоном (Barthel E., 1983, Copplestone I.F., 1986, Hoar S.J., Blair A., Holmes F.F., Boysen C.D., Robel R.J., Hoover K., Franmeni J.F. 1986; Sharp D.S., Eskenazi B., Harrison R., Collas P., Smith A.H., 1986; Venlis P., Terracini B., Ciccone G., Cignetti A. and other, 1987 and other) указують на реальну можливість негативного впливу інтенсивності застосування пестицидів на стан здоров'я населення. Пояснюють ці ефекти побічною, неспецифічною дією мікрокількісних залишків пестицидів

і продуктів їх деструкції та трансформації на організм людини та імунодефіцитом, що створюється у таких ситуаціях (И.М.Трахтенберг, 1967; И.М.Трахтенберг, 1987; О.С.Ковлюк, И.Г.Шройт, А.О.Анисимова та інші, 1987 та інші.).

Але при проведенні державного санітарного нагляду служба не має методів та критеріїв для оцінки ситуацій, які можуть виникати в умовах інтенсивного застосування пестицидів і підвищення ризику патогенетичного впливу їх сумарних навантажень. Припустимий рівень інтенсивності застосування пестицидів з урахуванням їх небезпечних властивостей до цього часу невизначений, що зменшує ефективність профілактичних заходів.

Мета роботи: Здійснити кількісну оцінку ризику впливу сумарних територіальних навантажень пестицидами у сільському господарстві на показники здоров'я населення та науково обґрунтувати їх критичні рівні.

Задачі дослідження:

1. Розглянути та обґрунтувати модель множинної лінійної регресії для вивчення залежності показників захворюваності дитячого населення від рівня та структури сумарних територіальних навантажень пестицидами як фактору ризику.

2. Вивчити кореляційні зв'язки пестицидного фактору ризику з захворюваністю дітей віком від 0 до 14 років на окремі новологічні форми та групи хвороб згідно з просторово-часовими особливостями застосування пестицидів у сільському господарстві.

3. Виділити новологічні форми та групи захворювань у захворюваності дитячого населення, які мають суттєвий зв'язок з пестицидним фактором ризику.

4. Проаналізувати залежність показників захворюваності від сполучення навантажень різними групами пестицидів.

5. Дати кількісну оцінку степеня ризику показників захворюваності, які пов'язані з впливом пестицидів.

6. Визначити та оцінити по критеріях захворюваності критичні рівні сумарних навантажень пестицидів та їх окремих груп.

## Наукова новина та теоретичне значення роботи.

У роботі вперше:

- опрацьовані та запропоновані методичні підходи до оцінки ризику територіальних навантажень пестицидами у сільському господарстві по критеріях їх впливу на захворюваність дитячого населення;

- виділені новологічні форми та групи захворювань дитячого населення, які мають суттєвий кореляційний зв'язок з сумарними територіальними навантаженнями пестицидами, як фактором ризику;

- встановлена епідеміологічна роль різних груп пестицидів в їх розподільному і сполученому впливі на захворюваність дитячого населення;

- визначені величини ризику впливу сумарних територіальних навантажень пестицидами на захворюваність дітей по окремих новологічних форм та груп патологій;

- визначені значення критичних рівнів сумарних навантажень пестицидами, перевищення яких обумовлює негативні зміни у стані здоров'я населення;

Теоретичне значення роботи полягає у адаптації та дослідженні методів, критеріїв та параметрів, які характеризують пестициди, як фактор ризику і захворюваність дитячого населення, як відгук на дію цього фактору, а також їх системний взаємозв'язок.

Практичне значення роботи полягає в ідентифікації, моделюванні та оцінці рівня екстремальності пестицидного фактору ризику по критеріях захворюваності населення, визначенні його критичного рівня, що може бути використано при здійсненні державного санітарного нагляду за застосуванням пестицидів у сільського господарстві.

### Основні положення, які виносяться на захист:

1. Між сумарними територіальними навантаженнями пестицидами різних препаративних форм та їх груп і захворюваністю дитячого населення по ряду новологічних форм та груп хвороб існує прямий, суттєвий кореляційний зв'язок.

2. Існує ризик впливу кількісних і якісних параметрів сумарних територіальних навантажень пестицидами на захворю-

ваність дитячого населення окремими новологічними формами та групами патології, який оцінюється найбільш високим для ХОП, високим - для мідьмістких, середнім - для ФОС і карбаматів та низьким - для гербіцидів та інших препаратів.

3. Оцінений по критеріях впливу на захворюваність дитячого населення критичний рівень ( по 9. сільськогосподарським регіонам, що розглядалися) дорівнює сумарно 3,65 кг/га по д.р., в тому числі по групах: ФОС - 0,13 кг/га, мідьмістким - 2,75 кг/га, гербіцидам - 0,19 кг/га, карбаматам - 0,53 кг/га. Усі досліджені рівні територіального навантаження ХОП оцінюються критичними.

Апробація роботи. Матеріали роботи доповідались на Всесоюзній науково-технічній конференції "Применение многомерного статистического анализа в медицине" (Таллінн-Тарту, 1989р.), семінарі для санітарних лікарів Естонської РСР (Таллінн, 1990р.), семінарі для санітарних лікарів Європейської частини РРФСР. (Москва, 1990р.), семінарі для головних лікарів районних санепідстанцій УРСР (кафедра соціальної гігієни і організації охорони здоров'я для удосконалення кваліфікації керуючих кадрів КМІ, 1990р.), 9-й Північно-Кавказький науково-практичний конференції "Проблеми екології и вопросы гигиены окружающей среды" (П'ятигірськ, 1990р.), конференції молодих вчених та спеціалістів "Гигиена применения, токсикология пестицидов и полимерных материалов и охрана здоровья населения в условиях химизации народного хозяйства" (Київ, 1990р.), нараді Міністерства охорони здоров'я СРСР по удосконаленню діяльності в області держсаннагляду по зберіганню, транспортуванню та використанню пестицидів у народному господарстві та вивчення дії пестицидів на стан здоров'я населення (Москва, 1990р.), науково-практичному семінарі по небезпечному використанню пестицидів (Ужгород, 1991р.), Пленумі Проблемної комісії "Научные основы гигиены и токсикологии пестицидов, полимеров и пластических масс" (Київ, 1991р.).

Публікації. За матеріалами досліджень опубліковано 3 наукових робіт, з них 2 самостійні.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота викла-

дена на 232 сторінках машинопису і складається із вступу, огляду літератури, матеріалів та методів досліджень, двох глав властивих досліджень, обговорення результатів, висновків, впровадження результатів досліджень у практику, рекомендацій, списку використаних джерел, який складає 118 найменувань. Робота ілюстрована 23 таблицями, 29 малюнками та 38 додатками.

## З М І С Т   Р О Б О Т И

Матеріали і методи досліджень. Дослідження ґрунтується на системному підході. Об'єктами дослідження стали просторо-во-часові параметри територіальних навантажень пестицидами - як фактор ризику і показники захворюваності дитячого населення віком від 0 до 14 років - як відгук на дію цього фактору, а також параметри взаємозв'язку між ними. Матеріалами дослідження є результати виконання галузевої науково-технічної програми МОЗ СРСР 0.10 "Программа развития исследований и ускорения внедрения достижений медицинской науки в отрасли агропромышленного комплекса" (задание 0.6 "Изучение воздействия пестицидов и регуляторов роста растений на состояние здоровья населения") у 9 сільськогосподарських регіонах: Молдові, Вірменії, Дагестані, Північній Осетії, Черкаській та Рівненській областях України, Краснодарському та Ставропольському краях Російської Федерації і Джизацькій області Узбекистану (усього 147 районів). Розподіл районів, що спостерігалися, в залежності від величини сумарного територіального навантаження пестицидами поданий в табл.1.

Для оцінки пестицидного фактору ризику використані фактичні дані по витратах пестицидів, які брались з відомих звітів територіальних служб "Сільгоспхімія". Досліджувались узагальнені матеріали середньорічних (за 5 років) фактичних сумарних навантажень пестицидами (в кг/га по д.р.) по 6 групах - фосфорорганічним (ФОС), хлорорганічним (ХОС), карбоаматам, мідьмістким, гербіцидам та іншим (з урахуванням властивостей токсичності, стійкості, кумуляції та летючості). Перші чотири групи являють собою відповідні хімічні класи. Група гербіцидів має збірне значення і включає 11 хімічних класів, тому було вирішено недоцільним розподіляти

Таблиця 1

Характеристика регіонів та районів, в яких велись спостереження в залежності від величини сумарного територіального навантаження (ТНПС) пестицидами

п/п: подарських регіонів:	Назва сільськогосп району:	Кількість:	ТНПС в кг/га по д.р.										
			до 5-ти тис:	від 5 до 10 тис:	від 10 до 20 тис:	більше 20 тис:	абс. в %:	абс. в %:	абс. в %:	абс. в %:			
1.	Рівненська область	14	14	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Ставропольський край	14	12	85,7	2	14,3	-	-	-	-	-	-	-
3.	Черкаська область	20	20	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	Краснодарський край (рисосюча зона)	9	2	22,2	2	22,2	5	55,6	-	-	-	-	-
5.	Джизацька область	11	3	27,3	-	-	7	63,6	1	9,1	-	-	-
6.	Молдова	38	-	-	10	26,3	18	47,4	10	26,3	-	-	-
7.	Північна Осетія	8	-	-	-	-	7	87,5	1	14,3	-	-	-
8.	Вірменія	21	13	61,9	-	-	2	9,5	6	28,6	-	-	-
9.	Дагестан	12	3	25,0	-	-	3	25,0	6	50,0	-	-	-
РАЗОМ		147	67	45,6	14	9,5	42	28,6	24	16,3	-	-	-

Іх за хімічною ознакою, так як це призвело б до зменшення статистичної значущості похідних даних. В рівній мірі це стосувалось групи інших пестицидів, яка характеризувалася різними хімічними класами та незначними територіальними навантаженнями.

Оцінка потенціальної небезпеки територіальних навантажень пестицидами проводилась з використанням інтегрального показника ризику - асортиментного індексу територіального навантаження цих препаратів (AI), який розраховувався по показниках фактичного застосування усього асортименту препаратів на даній території по діючій речовині, з урахуванням бальної оцінки небезпечних властивостей кожного з них (в нашому дослідженні - оральної токсичності, стійкості, кумуляції та летючості).

Для оцінки відгуку на пестицидний фактор ризику використовувались середньорічні (за 5 років) дані лікувально-профілактичних установ про захворюваність (за зверненнями) дітей віком від 0 до 14 років по 37 нозологічним формам та групам патології (Ф N 1 з вкладниками 2,4,6,9) з урахуванням рівнів забезпеченості населення лікарями і відвідувань медичних закладів.

Дані по навантаженням пестицидами і особливо по захворюваності населення відбирались відповідно системним вимогам.

У дослідженні були застосовані методи альтернативного аналізу (оцінки різниць) та множинної лінійної регресії.

Вивчення кореляційних зв'язків пестицидного фактору ризику з показниками захворюваності дітей, а також вивчення епідеміологічної ролі різних груп пестицидів проводилось методом множинної лінійної регресії.

Нозологічні форми та групи патології, які мають суттєвий зв'язок з пестицидним фактором ризику були виділені з допомогою методу альтернативного аналізу та множинної лінійної регресії.

Оцінка ризику впливу різних груп пестицидів на показники захворюваності населення та визначення критичного рівня навантаження (КРН) пестицидами проводилась з допомогою методу множинної лінійної регресії з використанням планування експерименту для незалежних змінних. Ця модель була запропонована Н. Дрейпером та Г. Смітом як можлива математична модель, вона має такий вигляд:

$$Y = B_0 + B_1 \cdot X + a_1 \cdot z_1 + \dots + a_r \cdot z_r,$$

де  $Y$  - захворюваність дитячого населення окремими нозологічними формами та групами патології;

$X$  - територіальні навантаження відповідними групами пестицидів;

$z_i$  - "фіктивні" змінні ( $i=1, r-1$ );

$B_i, a_i$  - невідомі параметри ( $i=1, r-1$ );

Основні результати досліджень. Системне дослідження узагальнених матеріалів по 9 сільськогосподарським регіонам дозволило одержати нові дані, які характеризують існуючі зв'язки між сумарними територіальними навантаженнями пестицидами та захворюваністю населення. Виділено 18 нозологічних форм та

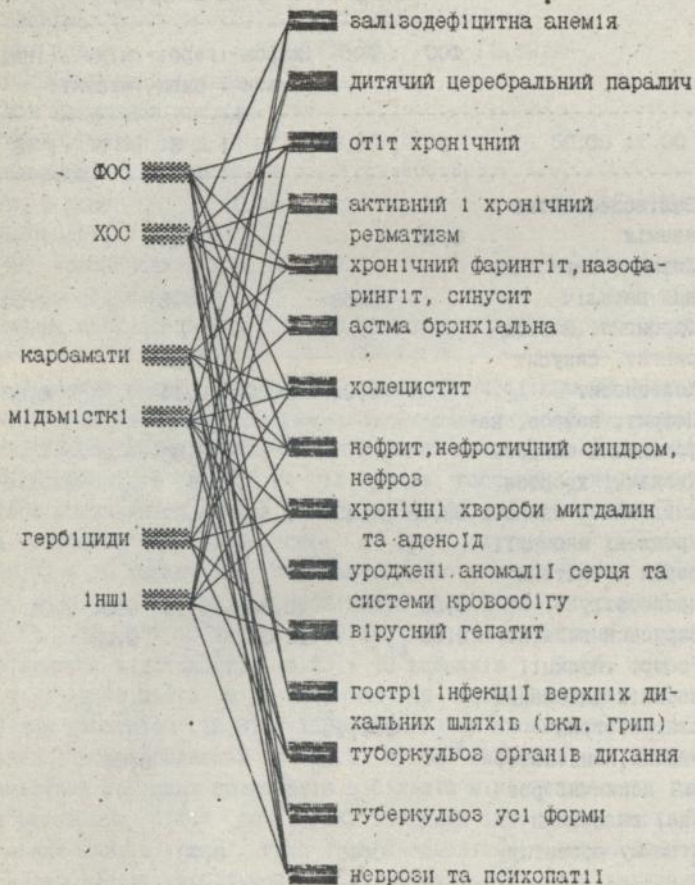
груп патологій, які мають суттєвий ( $K > 0,5$ ) зв'язок з сумарними параметрами територіальних навантажень пестицидами (з урахуванням властивостей токсичності, стійкості, кумуляції і летючості). До цих нозологій входять: залізодефіцитна анемія; дитячий церебральний параліч; отіт хронічний; активний та хронічний ревматизм; хронічний фарингіт, назофарингіт, синусит; хронічні хвороби мигдалин та аденоїд; бронхіальна астма; холецистит; нефрит, нефротичний синдром, нефроз; уроджені аномалії серця та системи кровообігу; вірусний гепатит; туберкульоз органів дихання; туберкульоз усі форми; неврози та психопатії; дебільність та інші форми розумової відсталості; гострі інфекції верхніх дихальних шляхів (вкл. грип) та пневмонії у дітей до 1 року; пневмонії у доношених новонароджених. Проведені спеціальні дослідження підтвердили наші дані про вплив сумарних навантажень пестицидами на захворюваність населення туберкульозом (Ф.Р.Васильєва, Х.А.Мухамедінова, З.Ш.Мельстер, 1990; Е.В.Волкова, 1992), психічними захворюваннями (Ю.А.Александровский, 1991), вірусним гепатитом та іншими інфекційними хворобами (Ю.А.Барштейн, В.В.Конonenко та інш., 1993). Отримані дані дозволяють підвищити рівень ідентифікації негативного впливу сумарних навантажень пестицидами на показники захворюваності населення.

Вивчення епідеміологічної ролі 6 груп пестицидів (фосфорорганічних, хлорорганічних, карбаматів, мідьмістких, гербіцидів та інших з урахуванням їх властивостей токсичності, стійкості, кумуляції та летючості) дозволило встановити наявність суттєвої позитивної кореляційної залежності між інтенсивністю застосування пестицидів різних груп та збільшенням частоти хвороб та їх груп у дітей віком від 0 до 14 років. Наслідки аналізу подані на малюнку 1. Ці зв'язки мають складний і неоднозначний характер, що обумовлює неспецифічність впливу фактору на відгук і передбачає комбіновану дію препаратів та їх груп.

Розраховані показники ризику впливу сумарних навантажень пестицидами на показники захворюваності населення, дані по яким подані в табл. 2.

Проведений аналіз показав, що ризик впливу однієї і тієї ж групи пестицидів неоднаковий для різних форм захворюван-

Мал. 1. Характеристика прямих позитивних зв'язків ( $K > 0,5$ ) рівнів асортиментних індексів територіальних навантажень пестицидами (АІ) з рівнями захворюваності дітей віком від 0 до 14 років по окремих нозологічним формам і групам патологій





1 :	2	:	3 :	4 :	5 :	6 :	7 :	8
12.Дебільність та інші форми розумової відсталості	9,23			2,52	1,02	0,05	0,003	
13.Психічні розлади усі форми			2,59		2,19			
14.Гострі інфекції верхніх дихальних шляхів, грип у дітей до 1 р.		5782,80				56,20	15,30	
15.Пневмонії у дітей до 1 року	0,40					171,90	19,00	
16.Пневмонії у доношених новонароджених	3,80	3,20	8,20			0,90	0,40	
17.Пневмонії у недоношених новонароджених		6,70	53,80	11,90	0,10	0,40		
-----								
Сумарний ризик :	69,94	6129,88	78,77	27,41	229,38	35,20		
-----								

ності. Хлороорганічні сполуки мають самий високий ризик впливу на захворюваність дітей до 14 років гострими інфекціями верхніх дихальних шляхів (вкл. грип) ( $395,19 \cdot 10^{-4}$  випадків), який особливо проявляє себе в групі дітей до 1 року ( $5782,80 \cdot 10^{-4}$  випадків). ФОР мають самий високий ризик впливу на захворюваність дітей хронічними хворобами мигдалин та аденоїд ( $53,05 \cdot 10^{-4}$  випадків), дебільністю та іншими формами розумової відсталості ( $9,23 \cdot 10^{-4}$  випадків). Група карбаматів у найбільшій мірі впливає на захворюваність дітей вірусним гепатитом ( $12,01 \cdot 10^{-4}$  випадків) та пневмоніями недоношених новонароджених ( $53,8 \cdot 10^{-4}$  випадків). Групи мідьмістких та інших препаратів в більшій мірі впливають на захворюваність дітей до 1 року гострими інфекціями верхніх дихальних шляхів (вкл. грип) та пневмоніями. Ризик впливу групи гербіцидів найбільший для захворюваності дітей залізодефіцитними анеміями та пневмоніями недоношених новонароджених. Неоднаковим є побічний (опосередований) вплив різних груп

пестицидів на ті самі форми та групи патології. Так, на захворюваність дітей хронічними хворобами мигдалин та аденоїд у більшій мірі впливають ФОП ( $53,05 \cdot 10^{-4}$  випадків) і ХОП ( $36,43 \cdot 10^{-4}$  випадків), ніж геріциди та мідьмісткі препарати. А на захворюваність дітей до 1 року гострими інфекціями верхніх дихальних шляхів (вкл. грип) найбільший ризик впливу мають ХОП ( $5782,80 \cdot 10^{-4}$  випадків), потім мідьмісткі ( $56,20 \cdot 10^{-4}$  випадків) та інші препарати. На захворюваність дітей до 1 року пріоритетність ризику впливу різних груп пестицидів така: мідьмісткі ( $171,9 \cdot 10^{-4}$  випадків), інші ( $19,0 \cdot 10^{-4}$  випадків) та фосфорорганічні ( $0,4 \cdot 10^{-4}$  випадків).

По величині сумарного впливу на показники захворюваності дітей віком від 0 до 14 років 6 груп пестицидів, які досліджувались, розташувались таким чином: хлорорганічні сполуки ( $6129,88 \cdot 10^{-4}$  випадків), мідьмісткі сполуки ( $229,38 \cdot 10^{-4}$  випадків), карбамати ( $73,77 \cdot 10^{-4}$  випадків), фосфорорганічні сполуки ( $69,94 \cdot 10^{-4}$  випадків), інші сполуки ( $35,15 \cdot 10^{-4}$  випадків) та гербіциди ( $27,41 \cdot 10^{-4}$  випадків).

Одержані дані визначення ризику впливу різних груп пестицидів на показники захворюваності дітей надали можливість вибрати оптимальні по критеріях захворюваності рівні сумарних навантажень пестицидами, які не викликають зрушень у вказаній захворюваності. Такі рівні були умовно названі критичними рівнями навантажень (КРН) пестицидами. Загальна кількість збудованих моделей ризику дорівнювала 972. Однак тільки для 13 моделей, які задовольняли умовам статистичної значимості та позитивному коефіцієнту кореляції, були визначені КРН. За КРН приймалось значення X (територіального навантаження для кожної з 6 груп пестицидів, які розглядалися) під час вирішення відповідних рівнянь регресії для Y (захворюваність на окремі нозологічні форми та групи патології), які дорівнюють 0. Наслідки розрахунку КРН подані в таблиці 3. та малюнку 2.

Застосування у сільському господарстві ХОП при будь-яких рівнях навантаження (вони були самими малими, порівнюючи з другими групами пестицидів) є критичним для захворюваності дитячого населення усіма нозологічними формами та групами патології, які розглядалися. Модель ризику впливу ХОП на захво-

Мал. 2. Критичні рівні територіальних навантажень пестицидами

Групи пестицидів

	(0,19)	(5,64)
Гербіциди:		
Фосфорорганічні	(0,13) (1,39)	
Карбамати	(0,58) (1,39)	
Мідьамістовні	(2,75) (4,00)	

1 2 3 4 5  
Середньорічні навантаження пестицидами  
в кг/га по д.р.

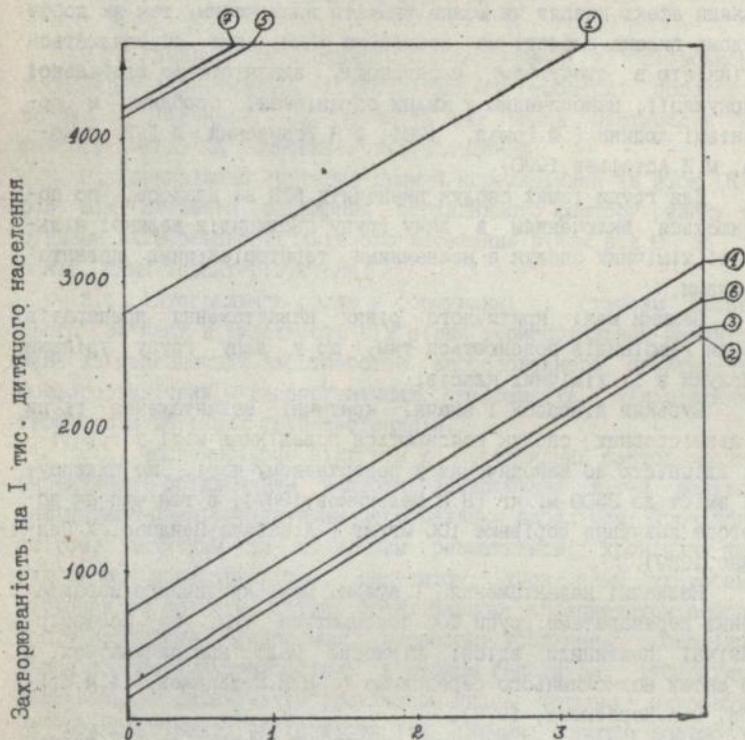
Регресійний аналіз. Оцінка критичного навантаження  
( КРН ) пестицидами

N : Нозологічні форми : Рівняння : Групи пестицидів : Критичні рів-  
п/п: та групи хвороб : регресії : цидів : ні навантажень

1. Залізодефіцитна анемія	$Y = 4,21X - 4,52$	гербіциди	1,07
2. Хронічний фарингіт, назофарингіт, синусит	$Y = 0,32X - 1,08$	гербіциди	3,38
3. Хронічні хвороби мигдалин, аденоїд	$Y = 53,05X - 7,08$	ФОС	0,13
4. Вірусний гепатит	$Y = 12,01X - 18,61$	карбамати	1,55
5. Неврози, психопатії	$Y = 0,06X - 0,24$	мідьмісткі	4,00
6. Інші психічні розлади, включаючи затримку розвитку	$Y = 0,73X - 4,12$	гербіциди	5,64
7. Дебільність та інші форми розумової відсталості	$Y = 9,23X - 3,83$	ФОС	0,41
8. Психічні захворювання усі форми	$Y = 2,19X - 0,42$	гербіциди	0,19
9. Пневмонії у дітей до 1 року	$Y = 17,19X - 47,20$	мідьмісткі	2,75
10. Пневмонії у доношених новонародж.	$Y = 0,38X - 0,53$	ФОС	1,39
11. Пневмонії у доношен. новороджен.	$Y = 0,82X - 0,50$	карбамати	0,61
12. Пневмонії у недоношен. новороджен.	$Y = 5,38X - 3,12$	карбамати	0,58
13. Пневмонії у недоношен. новонародж.	$Y = 1,19X - 1,95$	гербіциди	1,64

рваність дітей до 1 року гострими інфекціями верхніх дихальних шляхів (вкл. грип) подана на малюнку 3. Не одно з

Мал. 3. Моделі ризику впливу територіальних навантажень хлорорганічними пестицидами на захворюваність дітей до I року гострими інфекціями верхніх дихальних шляхів, грипом



Територіальні навантаження в кг/га по д.р.

Колами позначені порядкові номери сільськогосподарських регіонів, що спостерігались:

1. Черкаська область; 2. Краснодарський край (рисосіюча зона); 3. Вірменія; 4. Рівненська область; 5. Північна Осетія; 6. Ставропольський край; 7. Молдова;

рівняння регресії цієї моделі не перетинає вісь ОХ. Таким чином, усі рівні ХОП були критичними для захворювання дітей цією нозологічною формою. Аналогічні моделі були отримані для інших нозологій, які були включені в аналіз. Такий різко виразний ефект навряд чи можна вважати випадковим, так як добре відома висока екологічна небезпека ХОП, яка обумовлюється стійкістю в оточуючому середовищі, здатністю до глобальної циркуляції, накопиченню у живих організмах, особливо в організмі людини (Ф.Рамад, 1981; Ф.Я.Ровинский, Л.Д.Воронкова, М.И.Астафьев, 1990).

Для групи інших сполук визначити КРН не вдалось, що пояснюється включенням в дану групу пестицидів великої кількості хімічних сполук з незначними територіальними навантаженнями.

Великі межі критичного рівня навантаження препаратів групи гербіцидів пояснюються тим, що у дану групу увійшли сполуки з 11 хімічних класів.

Вузкий діапазон і значні критичні навантаження групи мідьмістовних сполук пояснюються поведінкою міді у ґрунті - її здібністю до накопичення у поверхневому шарі, що підвищує її зміст до 3500 мг/кг (Н.Н.Мельников, 1987), в той час як порогове значення дорівнює 100 мг/кг (А.Кабата-Пендіас, Х.Пендіас, 1989).

Незначні навантаження і вузькі межі критичного навантаження перепаратами групи ФОС пояснюються тим, що фосфорганічні пестициди здібні відносно мало накопичуватися в об'єктах навколишнього середовища (Н.Н.Мельников, А.И.Волков, О.А.Короткова, 1977).

Встановлено, що сумарний критичний рівень по 4 групам пестицидів дорівнює  $0,19+2,75+0,58+0,13=3,65$  кг/га. Перевищення указанного рівня може обумовлювати несприятливі зрушення у захворюваності дитячого населення, яке мешкає у сільській місцевості. ВОЗ користується даними (доповідь робочої групи ВОЗ-ЮНЕСКО, 1989), що характеризують найбільш високий рівень сумарних навантажень пестицидами, починаючи тільки з 5 кг/га. На підставі наших даних такий рівень не повинен бути вище 3,65 кг/га по д.р. Цей показник може бути рекомендований для гігіє-

нічного контролю за рівнем інтенсивності застосування пестицидів у сільському господарстві.

## ВИСНОВКИ

1. В умовах інтенсивного застосування у сільському господарстві пестицидів спостерігаються імовірні просторово-часові тенденції, які свідчать про вплив пестицидів як фактору ризику на захворюваність населення.

2. Установлено суттєвий прямий кореляційний зв'язок ( $K > 0,5$ ) між ступенем вираження пестицидного фактору ризику та рівнями захворюваності дитячого населення віком від 0 до 14 років, який характеризується:

2.1. Інтегральною роллю у формуванні і ступеню прояву цього зв'язку в залежності від рівня територіальних навантажень та небезпечних властивостей застосованого асортименту фосфорорганічних, хлорорганічних, карбаматів, мідьмістких, гербіцидів та інших груп пестицидів.

2.2. Неспецифічним відгуком на пестицидний фактор ризику переважним збільшенням частоти захворювання дітей залізодефіцитною анемією; дитячим церебральним паралічем; хронічним отитом; активним та хронічним ревматизмом; хронічним фарингітом, назофарингітом, синуситом; хронічними хворобами мигдалин та аденоїд; астмою бронхіальною; холециститом; нефритом, нефротичним синдромом, нефрозом; уродженими аномаліями серця та системи кровообігу; вірусним гепатитом; туберкульозом органів дихання; туберкульозом усіма формами; неврозами та психопатіями; дебільністю та іншими формами розумової відсталості; гострими інфекціями верхніх дихальних шляхів (вкл. грип) і пневмоніями дітей до 1 року; пневмоніями доношених новонароджених.

2.3. Складним комплексним комбінованим проявом, який визначає реальну небезпеку сумарних територіальних навантажень пестицидами.

3. Сумарний ризик впливу територіальних навантажень пестицидами складається (за пріоритетом) з найбільш високого ризику препаратів групи ХОП, ризику групи мідьмістких препа-

ратів, ризику групи карбаматів, ризику групи ФОП, ризику групи інших препаратів та ризику групи гербіцидів.

4. Ризик окремих груп пестицидів для окремих новологічних форм та груп патології не однаковий, різним також є ризик впливу тієї самої групи пестицидів для різноманітних груп і форм хвороб.

5. Критичний рівень (поріг) впливу сумарних ТНП на показники захворюваності дитячого населення (по 9 регіонам, які вивчались) сумарно складає 3,65 кг/га. Будь-які рівні ТНП ХОП для захворювань дитячого населення, які розглядалися, є критичними.

### РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Для оцінки впливу пестицидного фактору ризику на захворюваність населення доцільно користуватися методами кореляційно-регресійного та альтернативного аналізу, які доповнюють один одного і підвищують результативність аналізу.

2. Позологічні форми та групи захворювань, які виділені нами як відгук на вплив пестицидного фактору ризику рекомендується використовувати як тести-індикатори для ідентифікації та оцінки цього впливу.

3. Існуючу класифікацію сумарних територіальних навантажень пестицидами, яка використовується ВОЗ, доцільно переглянути в бік зменшення цих рівнів, виходячи з критичного рівня територіального навантаження пестицидами, який дорівнює 3,65 кг/га по д.р.

4. Подальші дослідження слід проводити у напрямку прив'язки методів розрахунку КРН пестицидів до умов конкретної територіальної ситуації.

### СПИСОК РОБІТ, НАДРУКОВАНИЙ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Оценка показателей заболеваемости как тестов для выявления связи здоровья населения с интенсивностью применения пестицидов // Пест. и зд. / сб. научн. трудов - Кубань, Кубанский мед. и-т. - 1989. - С. 26-29. (соавт. Хижняк Н.И., Вайда Л.К.).

2. Применение модели множественной линейной регрессии

для оценки корреляционных связей показателей здоровья населения с территориальными нагрузками пестицидов // Гигиена примен., токс. пест. и полим. материалов, вып. 19 - Киев: ВНИИГИНТОКС - 1989. - С. 14-22. (соавт. Польшченко В.И., Качинский А.Б.).

3. Структурная характеристика зависимости заболеваемости сельского населения от территориальных нагрузок пестицидов // Северо-Кавказская конф., г. Ростов-на-Дону, 1990. - С. 233-235 (соавт. Польшченко В.И., Качинский А.Б.).

4. Влияние пестицидов на показатели здоровья и тесты-индикаторы их определения / Врачебное дело, N 10, 1990, - С. 121-124 (соавт. Польшченко В.И., Мухтарова Н.Д., Вайда Л.К., Зинченко Д.В., Пугачев А.Т.).

5. Множественный линейный регрессионный анализ влияния химических классов пестицидов на здоровье населения // Всес. конф., г. Тарту, 1989, С. 308. (соавт. Польшченко В.И., Качинский А.Б.).

6. Оценка критических уровней территориальных нагрузок пестицидов по критериям влияния на заболеваемость // Северо-Кавказская конф., г. Ростов-на-Дону, 1991. - С. 68-69. (соавт. Польшченко В.И., Качинский А.Б.).

7. Оценка риска влияния суммарных территориальных нагрузок хлорорганических пестицидов на заболеваемость детского населения // Конф. мол. уч., г. Киев: ВНИИГИНТОКС, 1991. - С. 60-61.

8. Подходы к оценке риска влияния антропогенных химических загрязнителей на здоровье населения (обзор литературы) / Врачебное дело, 1993, N 4, - С. 19-23.

#### ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ У ПРАКТИКУ

1. Методические указания по представлению материалов научных исследований для статистической обработки на ЭМ/ВНИИГИНТОКС, - Киев, 1988. - 40с. (соавт. Кучак Ю.А., Иванова Л.Н., Чернявская О.М., Романовский В.Ю. и др.).

2. Наблюдения за заболеваемостью сельского населения в районах интенсивного применения пестицидов: Методические указания для республиканских, областных, краевых и районных санитарно-эпидемиологических станций / Главное санитарно-профи-

лактическое управление МЗ СССР, -М., 1990. -42с. (соавт. Селева-  
нова Л.И., Польченко В.И., Хижняк Н.И., Байда Л.К. и др.).

3. Неспецифические тесты для оценки экстремальности по  
критериям заболеваемости населения уровней применения пести-  
цидов в сельском хозяйстве. -Киев, ВНИИГИНТОКС, 1990. -2с./Ин-  
форм.письмо N 30/14-2146(соавт. Польченко В.И., Качинский  
А.Б.).

4. Оценка риска влияния территориальных нагрузок пести-  
цидов на заболеваемость населения. -Киев, ВНИИГИН-  
ТОКС, 1991. -2с./ Информ.письмо N 30/14-198(соавт. Польченко  
В.И., Качинский А.Б.)

5. Оценка критического уровня территориальной нагрузки  
пестицидов по критериям риска для здоровья населения. -Ки-  
ев, ВНИИГИНТОКС, 1991. -2с./Информ.письмо N 30/14-595 (соавт.  
Польченко В.И., Качинский А.Б.).

---

Підп. до друку 10.10.94

Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Папір друк. № 5. Спосіб друку офсетний. Умовн. друк. арк. 10.

Умовн. фарбо-відб. 10. Обл.-вид. арк. 10.

Тираж 100. Зам. № 4-4903.

---

Фірма «ВІПОЛ»  
252151, Київ, вул. Волинська, 60.

## ANNOTATION

Sarnitskaya N.P. The modelling and risk assessment of summary territorial loads exposure in agriculture to people health. Manuscript, Ph.D. of Biology, speciality 14.00.07 - "Hygiene", Kiev Institute of occupational medicine, Kiev, 1995.

Evaluate the quantitative health risk of pesticide exposure. Determine the level of summary territorial load ( 3,65 kg/hectare ), wich may be not exposure to people health.

## АННОТАЦІЯ

Сарницька Н.П. Моделирование и оценка риска влияния суммарных нагрузок пестицидов в сельском хозяйстве на показатели заболеваемости населения. Рукопись. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 14.00.07. - "Гигиена", Киевский институт медицины труда, г. Киев, 1995 г.

Количественно оценен риск влияния суммарных территориальных нагрузок пестицидов на заболеваемость детского населения отдельными нозологическими формами и группами патологии. Определен критический уровень нагрузки (КУН) пестицидами, который равен 3,65 кг/га по д.в. Превышение этого уровня может приводить к нежелательным изменениям в заболеваемости сельского населения.

Ключові слова: сумарні навантаження пестицидами, захворюваність населення, оцінка ризику, критичний рівень навантаження пестицидами.

AB 31.492

3. 4-4903.