

DOI 10.24144/2077-6594.2.1.2021.235363
УДК 614.2:314.14(477.64)

Гребняк М.П., Кірсанова О.В., Таранов В.В., Мікрюкова Н.Г.

Медико-географічні детермінанти захворюваності населення Запорізького краю

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

mikryukova7@gmail.com

Гребняк Н.П., Кірсанова Е.В.,
Таранов В.В., Мікрюкова Н.Г.

**Медико-географические детерминанты
заболеваемости населения Запорожского края**
Запорожский государственный медицинский
университет, г. Запорожье, Украина

Grebnyak N.P., Kirsanova E.V.,
Taranov V.V., Mikryukova N.G.

**Medical and geographical determinants
of incidence in the population of Zaporizhy region**
Zaporizhzhya State Medical University,
Zaporizhzhya, Ukraine

Вступ

До актуальних проблем сьогодення відноситься вивчення зовнішньосередовищних факторів ризику та антиризиків для громадського здоров'я, що дозволяє обґрунтувати принципи і заходи первинної профілактики. В першу чергу це стосується такого постійнодіючого фактору як природно-кліматичні умови. Дослідженням впливу особливостей географічного середовища на здоров'я людини, а також закономірностей нозогеографії займається медична географія. До її основних складових відносять нозогеографію (розповсюдження та закономірності формування ареалів окремих хвороб), медичне ландшафтоведення (вплив на здоров'я людини ландшафтних умов та факторів формування природних вогнищ хвороб), медичне країноведення (медико-географічної особливості монітування довкілля територій держав) [1–3].

До провідних постійно діючих медико-географічних факторів відносяться клімат, геопатогенні зони, стан ґрунту, поверхневих водойм та водоносних горизонтів, атмосферний басейни, рельєф. Елементи природного навколишнього середовища можуть як сприяти формуванню патологічного стану, так і спричинювати виникнення хвороб [1,2].

Метою дослідження було визначення медико-географічних детермінант здоров'я населення Запорізького краю.

Матеріали та методи

У якості основного медико-географічного підходу було застосовано картографічний метод. Додаткова інформація отримана із спеціалізованих сайтів, інтернет-джерел [3–6]. Епідеміологічне дослідження захворюваності населення здійснювалось ретроспективно за період 2004–2017 рр. у відповідності із міжнародною статистичною

класифікацією хвороб, травм та причин смерті Х перегляду. Вихідними матеріалами були дані галузевої обліково-звітної статистичної медичної документації в Запорізькій області. Доля захворюваності, зумовлена дією медико-географічних факторів визначалась за допомогою атрибутивної фракції. Математичну обробку отриманої інформації здійснювали з використанням пакету програм статистичного аналізу Microsoft Excel.

Результати дослідження та їх обговорення

Сумарний природно-ресурсний потенціал Запорізького краю сформований земельним (40,7%), мінеральним (30,4%), водним (20,1) та рекреаційним (8,4%) природними ресурсами. Земельні та мінеральні природні ресурси краю знаходяться на рівні середньодержавних. Водні та рекреаційні перевищують середньодержавні рівні на 53,4% та у 16,8 разів при суттєво нижчих середньодержавних лісових ресурсах (у 6 разів). Із природно-кліматичних та природно-геологічних позицій Запорізький край диференціюється на шість зон: долина прориву Дніпра (ДПД), Приазовська берегова рівнина (ПБР), Оріхово-Павлоградська шовна зона (ОПШЗ), Лівобережна Нижньо-Дніпровська рівнина (ЛНДР), Приазовська височина (ПВ) і степова зона (СЗ).

Оріхово-Павлоградська шовна зона розривних порушень літосфери Українського кристалічного щита між Приазовським та Середнь-Дніпровським мікроконтинентами є потужною геомагнітною територією. Специфічними ризиками якої є аномальна електропровідність, підвищені ЕМП та радон. Про підвищений ризик мешкання у вказаній геопатогенній зоні вказують накопичення на розломних бар'єрах токсичних речовин (Zn, Cr, Ni, Co, Mo) та високоенергетичних флюїдів. У Оріхово-Павлоградській шовній зоні водоносні горизонти знаходяться у досить широких межах (бучакські, сарматські, полтавські із зоною розщипин

кристалічних порід докембрію, середньоміценові та полтавсько-олігоценові відкладеннях). Їх радіоактивність за радоном-222 досягає 72,4–110,0 Бк/м³.

Для долини прориву Дніпра характерно наявність у ґрунті та воді солей тяжких металів, а також підвищеного радіаційного фону. Її специфічною рисою є велика кількість кар'єрів, що суттєво підвищують проникність водоносних горизонтів. До екологічно небезпечних об'єктів ДПД відноситься Біляєвський каоліновий кар'єр, під яким знаходяться радіоактивні поклади інших каолін. Водоносні горизонти знаходяться у зоні розломів кристалічних порід докембрію. Радіоактивність горизонтів за радоном-222 досягає 66,4–96,3 Бк/м³. Місцями енергетичної сили є о. Хортиця, «Панське озеро».

Приазовська берегова рівнина шириною 20–100 км у тектонічному відношенні знаходиться в межах Азово-Причорноморської синеклізи. У медико-геологічному відношенні ПБР утворена сухими луговими та ультралуговими карбонатно-фіоридно-натрієвими флюїдами із карбонатами і фельдшпатоїдами. У ній найбільш поширений вапняковий карст. Верхній шар ґрунту представлений палеогеновими (пісчано-глинисті породи) та неогеновими (вапняки із пісками) відкладеннями. Основний енергетичний чинник зумовлений рівнем сумарної сонячної радіації складає біля 2360 МДж/м². Клімат південний морський, степовий. Він класифікується як Сfa за системою Кеппен-Гейгера. Вода за якістю не відповідає санітарним вимогам. Підземні води переважно хлоридно-сульфатні та натрієво-кальцієво-магнієво-гідрокарбонатно-сульфатні. Водоносні горизонти знаходяться у акчагільських відлогах. Радіоактивність горизонтів за радоном-222 знаходиться в межах 3,4–14,6 Бк/м³. Енергетичними місцями є Бердянський гранітний масив, «Миколаївський лабіринт», озеро 27 ключів, «Корсак-могила».

Лівобережна Нижньодніпровська рівнина розміщується в межах Приазовсько-Причорноморської рівнини, у більшості в степовій зоні. В ній наявні значні запаси залізної руди. Водоносні горизонти ЛНДР знаходяться у сарматських відкладеннях та алювіальних відкладеннях верхнього плейстоцену перших та других наплавних терас. Радіоактивність водних горизонтів за радоном-222 знаходиться в досить широких межах (від 3,4 до 82,5 Бк/м³). Енергетичним місцем є Василівська «Лиса гора».

Приазовська височина знаходиться на західних відрогах Приазовської кристалічної гряди. Клімат – помірно теплий та континентальний, стійкий атмосферний тиск, високі річні амплітуди температур. Водоносні горизонти ПВ знаходяться у зоні розломів (розщелин) кристалічних порід докембрію. Їх радіоактивність за радоном-222 становить 27,2–81,5 Бк/м³. Енергетичним місцем є «Синя гора» та «Бельмак-могила».

Степова безводна зона із посушливим кліматом і частими засухами. Літом сильна жара з частими вітрами. Водопостачання СЗ здійснюються із артезіанських

свердловин. В смт Мирне наявні запаси столової мінеральної води. Водоносні горизонти знаходяться у акчагільських та сарматських відкладеннях і мають досить високу радіоактивність радону-222 (11,0–38,5 Бк/м³). Енергетичними місцями є «Кам'яна могила», «Терпен'євські джерела», «Курган Кулеб-могила».

Результати досліджень свідчать про найбільший вплив природних географічних факторів на розлади психіки та поведінки, хвороби органів травлення, хвороби ока та його придатків (рис.).

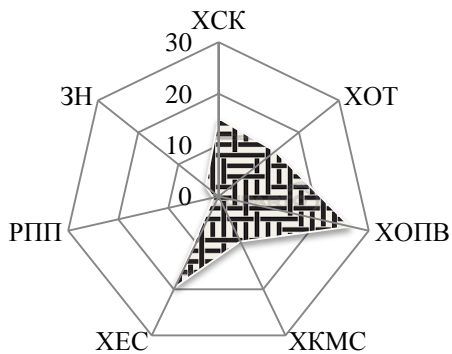
Максимальні значення атрибутивних фракції для яких знаходились в межах 46,4–54,7%. Тобто значна доля цих захворювань зумовлена дією несприятливих медико-географічних умов на населення. Менш етіологічно значущим був вплив природних географічних чинників на інші класи хвороб. Поряд з цим специфічною особливістю злоякісних новоутворень є значне перевищення атрибутивної фракції (у 1,7–8,4 рази, $p < 0,05$) у ОПШЗ, що відображає надлишкова захворюваність цієї експонованої когорти мешканців. Поряд з цим слід відмітити майже однакову атрибутивну долю для більшості зон хвороб системи кровообігу (11,8–26,2%), хвороб кістково-м'язової системи та сполучної тканини (30,0–36,3%).

Ранжування території за атрибутивною фракцією вказало на наявність зон з вираженою дією несприятливих природних факторів. Зокрема, чітко виражена тенденція низького рівня здоров'я зареєстрована у зоні Лівобережної Нижньо-Дніпровської рівнини, у Степовій зоні та у Оріхово-Павлоградській шовній зоні. Так, у ЛНДР три класи хвороб зайняли перші рангові місця у Запорізькому краю (хвороби органів травлення, хвороби ока та його придаткового апарату, хвороби ендокринної системи й розлади харчування, та обміну речовин) одне друге місце (хвороби системи кровообігу) та два третіх місця (хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини, злоякісні новоутворення). Поряд з цим слід зазначити, що безпека мешкання в цій зоні підсилюється за рахунок впливу АЕС.

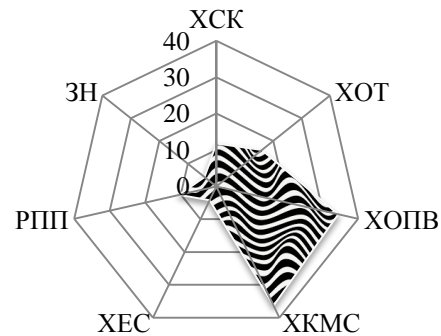
Виражений несприятливий вплив природних факторів також відмічається у степовій зоні. Зокрема, за атрибутивною фракцією два класи хвороб займають перші рейтингові місця (хвороби системи кровообігу, розлади психіки та поведінки), два другі рангові місця (хвороби ендокринної системи й розлади харчування і порушення обміну речовин та злоякісні утворення) і одне третє місце (хвороби органів травлення).

Досить значний негативний вплив медико-географічних чинників зареєстровано у Оріхово-Павлоградській шовній зоні. Так, за атрибутивною фракцією злоякісних новоутворень вона значно випереджає інші зони. Поряд з цим ОПШЗ займає одне друге рангове місце (хвороби органів травлення) та два третіх місця (хвороби системи кровообігу, розлади психіки та поведінки). В цілому найбільш сприятливий вплив встановлено у Долині прориву Дніпра та Приазовській височині.

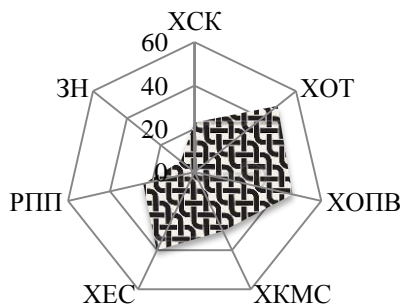
Долина прориву Дніпра



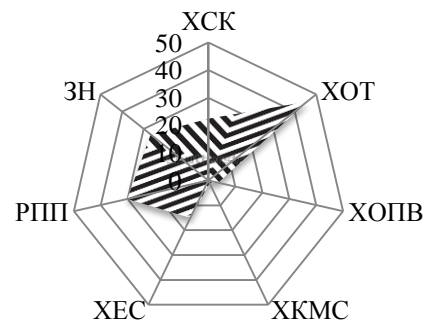
Приазовська берегова рівнина



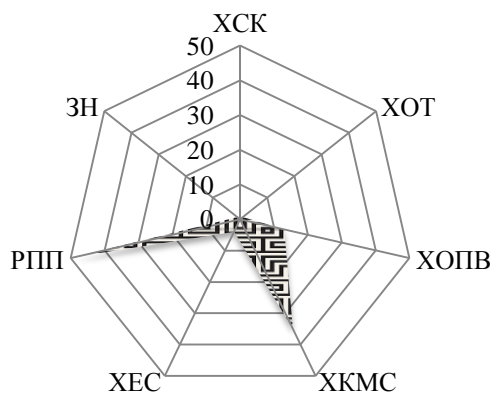
Лівобережна Нижньодніпровська рівнина



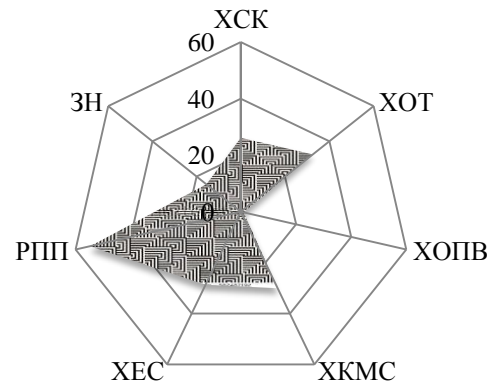
Оріхово-Павлоградська шовна зона



Приазовська височина



Степова зона



ХСК – хвороби системи кровообігу; **ХОТ** – хвороби органів травлення; **ХОПВ** – хвороби ока та його придаткового відростку; **ХКМС** – хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини; **ХЕС** – хвороби ендокринної системи, розлади харчування, порушення обміну речовин; **РПП** – розлади психіки та поведінки; **ЗН** – злоякісні новоутворення

Рис. Нозологічний профіль медико-географічних зон за атрибутивною фракцією

Відомо, що природні умови (орографічні, гідрогеологічні, кліматологічні) істотно впливають на перенос та концентрацію поллютантів, а також на накопичення домішок у повітряному басейні [4–6]. Зокрема, Запорізький край за метеорологічним потенціалом забруднення атмосфери відноситься до найсприятливіших

для накопичення забруднюючих речовин [3]. В якості інтегрального показника багаторічного процесу забруднення довкілля ВООЗ рекомендує застосовувати стан ґрунтів [7]. У якості критерія забруднення ґрунтів пропонується використовувати вміст рухомих форм металів у ґрунтах [8]. Сучасний підхід до моніторингу якості довкілля передбачає визначення впливу на здоров'я населення [9,10].

Таким чином, загальною рисою в усіх природно-кліматичних зон Запорізького краю є патологічні відхилення у населення на тлі антропогенного тиску. Відомо, що в таких регіонах проходить каскадний розвиток низки негативних змін та змінюються реакції організмів, зриваються регуляторні механізми в організмі та виникають дезадаптивні стани [11,12]. Встановлено, що природні умови впливають на поширеність хвороб: злоякісні новоутворення, захворюваність органів травлення та системи кровообігу, нервової системи і органів почуття [2,13].

Перспективи подальших досліджень пов'язані з обґрунтуванням профілактичних заходів з врахуванням специфіки природно-кліматичних зон.

Висновки

1. Геоактивний простір Запорізького краю характеризується складністю та багатогранністю системоформуючих природних умов (орографічними і гідрогеологічними ознаками, кліматом та геопатогенними зонами). Основними детермінуючими медико-географічними об'єктами є Український кристалічний щит, р. Дніпро, Азовське море, що визначають неоднорідність гідросфери, літосфери та геохімічних ландшафтів.

2. Медико-географічним районуванням з врахуванням природних умов виділено шість зон: Оріхово-Павлоградська шовна зона, долина прориву Дніпра, Приазовська берегова рівнина, Приазовська височина, Лівобережна Нижньо-Дніпровська рівнина, степова зона.

3. Індикаторною нозологічною патологією впливу природних факторів є злоякісні новоутворення, розлади сикіки та поведінки, хвороби органів травлення, хвороби ока та його придаткового апарату (максимальні значення атрибутивної фракції для яких становили 46,4–54,7%), а також злоякісні новоутворення (атрибутивна фракція до 26,8%).

4. Найбільш виражений патологічний вплив природних факторів зареєстровано на Лівобережній Нижньо-Дніпровській рівнині, Оріхово-Павлоградській шовній та степовій зонах.

Література

1. Куролап С.А. Медицинская география на современном этапе развития. Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология., 2017. № 1. С. 13 – 20.
2. Гребняк М.П., Кірсанова О.В., Таранов В.В. Геопатогенні зони і онкологічна захворюваність населення. Запорожский медицинский журнал. 2020. Т. 22, № 6. С.811 – 815. URL: <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2020.6.218453>.
3. Баштаннік М.П., Дворецька І.В., Онос Л.М., Савенець М.В. Основні засади виділення зон якості атмосферного повітря на території України та їх класифікація згідно з вимогами директив 2004/107/ЄС та 2008/50/ЄС Наукові праці УКРНДГМІ. 2016. Вип. 269. С. 123 – 137.
4. Геопортал адміністративно-територіального устрою [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://atu.minregion.gov.ua>.
5. Атлас / «Економічна і соціальна географія України» / – К.: ДНВП Картографія, 2010. - 36 с.
6. Гіпсометрична карта України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.photoukraine.com/i/articles/relsef/001-ReliefMap.jpg>.
7. Показатели на основе биомониторинга экспозиции к химическим загрязнителям. Отчет о совещании. Европейское региональное бюро ВОЗ. Катанья, Италия. - 2012. - 43 с.
8. Андрусина І.М., Голуб І.О., Демченко В.Ф., Лампека О.Г. Порівняльна оцінка вмісту важких металів у ґрунтах різних міських агломерацій: методологічні підходи моніторингу. Довкілля та здоров'я. 2020. № 4. С. 71 – 79. <http://doi.org/10.32402/dovkil2020.04.071>.
9. Salvi Setia, Simarpreet Singh, Anmol Mathur, Diljot Kaur Makkar, Vikram Pal Health care and Geomedicine: A Review, Aggarwal World J Environ Biosci. 2017. Volume 6. Issue 1: 1-3.
10. Markoski Blagoja, Melovska Temjana Professional article Available online at: www.mes.org.mk Geographical distribution of diseases in the world Proceedings of the 5th Congress of the Ecologists of Macedonia, with international participation Skopje (2017). pp. 146-156.
11. Моисеенко Т.И. Эволюция биохимических циклов в современных условиях антропогенных нагрузок: пределы воздействий. Геохимия. 2017. Т.55. № 10. С. 841 – 862.
12. Моисеенко Т.И. Эволюция экосистем в условиях антропогенных нагрузок через дезорганизацию к самоорганизации. Геохимия. 2020. Т.65. № 10. С. 939 – 948.
13. Артеменкова А.А. Проблема профилактики эндемических заболеваний и микроэлементозов у человека. Профилактическая медицина, 2019. Т.22. №3. С. 92 – 100.

References

1. Kurolap S.A. Medicinskaya geografiya na sovremennom etape razvitiya Vestnik VGU. Seriya_ Geografiya. Geoekologiya. 2017. № 1. S. 13 – 20.
2. Grebnyak M.P., Kirsanova O.V., Taranov V.V. Geopatogenni zoni i onkologichna zahvoryuvanist naselennya. Zaporozhskii medicinskii jurnal. 2020. T. 22, № 6. S. 811 – 815. URL: <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2020.6.218453>.
3. Bashtannik M.P., Dvorecka I.V., Onos L.M., Savenc M.V. Osnovni zasady vidilennya zon yakosti atmosfernogo povitrya na teritorii Ukraїni ta ih klasifikaciya zgidno z vimogami direktiv 2004/107/ES ta 2008/50/ES Naukovi praci UKRNDGMI. 2016. Vip. 269. S. 123 – 137.
4. Geoportal administrativno_teritorialnogo ustroyu [Elektronnii resurs] – Rejim dostupu do resursu: <http://atu.minregion.gov.ua>.
5. Atlas / «Ekonomicna i socialna geografiya Ukraїni» / K, DNVP Kartografiya_ 2010., 36 s.
6. Gipsometrichna karta Ukraїni [Elektronnii resurs] – Rejim dostupu do resursu <http://www.photoukraine.com/i/articles/relsef/001,ReliefMap.jpg>.
7. Pokazateli na osnove biomonitoringa ekspozicii k himicheskim zagryaznitelyam. Otchet o soveschanii. Evropeiskoe regionalnoe byuro VOZ. Katanya_ Italiya., 2012.
8. Andrusishina I.M., Golub I.O., Demchenko V.F., Lampeka O.G. Porivnyalna ocinka vmistu vajkih metaliv u rruntah riznih miskih aglomeracii_ metodologichni pidhodi monitoringu. Dovkillya ta zdorov'ya. 2020. № 4. S. 71 – 79. [http // doi/org/10.32402/dovkil2020.04.071](http://doi.org/10.32402/dovkil2020.04.071).
9. Salvi Setia, Simarpreet Singh, Anmol Mathur, Diljot Kaur Makkar, Vikram Pal Health care and Geomedicine: A Review, Aggarwal World J Environ Biosci. 2017. Volume 6. Issue 1: 1-3.
10. Markoski Blagoja, Melovska Temjana Professional article Available online at: www.mes.org.mk Geographical distribution of diseases in the world Proceedings of the 5th Congress of the Ecologists of Macedonia, with international participation Skopje (2017). pp. 146-156.
11. Moiseenko T.I. Evolyuciya biohimicheskikh ciklov v sovremennih usloviyah antropogennih nagruzok_ predeli vozdeistvii. Geohimiya. 2017. T.55. № 10. S. 841 – 862.
12. Moiseenko T.I. Evolyuciya ekosistem v usloviyah antropogennih nagruzok cherez dezorganizaciyu k samoorganizacii. Geohimiya. 2020. T.65. № 10.
13. Artemenkova A.A. Problema profilaktiki endemicheskikh zabolevanii i mikroelementozov u cheloveka. Profilakticheskaya medicina, 2019. T.22. №3. S. 92 – 100.

Дата надходження рукопису до редакції: 10.02.2021 р.

Мета дослідження: вивчити медико-географічні умови Запорізького краю та визначити їх значення у формуванні захворюваності населення.

Матеріали та методи. Картографічним методом Запорізький край диференційовано на шість зон. Досліджена захворюваність населення в цих зонах. Встановлена за допомогою атрибутивної фракції доля захворюваності, яка зумовлена дією медико-географічних факторів.

Результати. Геоактивний простір Запорізького краю характеризується складністю та багатогранністю системоформуючих природних умов (орографічними і гідрогеологічними ознаками, кліматом та геопатогенними зонами). Основними детермінуючими медико-географічними об'єктами є Український кристалічний щит, р. Дніпро, Азовське море, що визначають неоднорідність гідросфери, літосфери та геохімічних ландшафтів. Медико-географічним районуванням з врахуванням природних умов виділено шість зон: Оріхово-Павлоградська шовна зона, долина прориву Дніпра, Приазовська берегова рівнина, Приазовська височина, Лівобережна Нижньо-Дніпровська рівнина, степова зона.

Висновки. Індикаторною нозологічною патологією впливу природних факторів є розлади психіки та поведінки, хвороби органів травлення, хвороби ока та його придаткового апарату (максимальні значення атрибутивної фракції для яких становили 46,4–54,7%), а також злоякісні новоутворення (атрибутивна фракція до 26,8%). Найбільш виражений патологічний вплив природних факторів зареєстровано на Лівобережній Нижньо-Дніпровській рівнині, Оріхово-Павлоградській шовній та степовій зонах.

Ключові слова: медико-географічні фактори, природно-кліматичні зони, атрибутивна фракція, захворюваність.

Цель исследования: изучить медико-географические условия Запорожского края и определить их значение в формировании заболеваемости населения.

Материалы и методы. Картографическим методом край дифференцирован на шесть зон. Исследована заболеваемость населения в этих зонах. Установлен с помощью атрибутивной фракции удельный вес заболеваемости, обусловленной действием медико-географических факторов.

Результаты. Геоактивное пространство Запорожского края характеризуется сложностью и многогранностью системообразующих природных условий (орографическими и гидрогеологическими факторами, климатом и

геопатогенними зонами). Основними детермінуючими медико-географічними об'єктами являються Український кристалічний щит, р. Дніпр, Азовське море, визначаючими неоднорідність гидросфери, літосфери і геохімічних ландшафтів. Медико-географічним районуванням з урахуванням природних умов виділено шість зон: Орехово-Павлоградська шовна зона Українського кристалічного щита, долина прорыва Дніпра, Приазовська берегова рівнина, Приазовська возвишеність, Левобережна Нижне-Дніпровська рівнина, степна зона.

Висновки. Індикаторною нозологічною патологією впливу природних факторів являються порушення психіки і поведінки, захворювання органів травлення, захворювання ока і його придаткового апарату (максимальні значення атрибутивної частини для яких становили 46,4–54,7%), а також злоякісні новоутворення (атрибутивна частинка до 26,8%). Найбільш виражене патологічне вплив природних факторів зареєстровано на Левобережній Нижне-Дніпровській рівнині, Орехово-Павлоградській шовній і степній зонах.

Ключові слова: медико-географічні фактори, природно-кліматичні зони, атрибутивна частинка, захворюваність.

Purpose of the study: to study the medical and geographical conditions of the Zaporozhye region and determine their importance in the formation of the incidence of the population.

Materials and methods. The edge is differentiated by cartographic method into six zones. The morbidity of the population in these zones was investigated. The proportion of morbidity due to the action of medical and geographical factors was established using the attributive fraction.

Results. The geoactive space of the Zaporozhye Territory is characterized by the complexity and versatility of the system-forming natural conditions (orographic and hydrogeological factors, climate and geopathogenic zones). The main determinant medical and geographical objects are the Ukrainian crystalline shield, r. Dnieper, Sea of Azov, determining the heterogeneity of the hydrosphere, lithosphere and geochemical landscapes. Medical-geographical zoning, taking into account natural conditions, identified six zones: the Orekhovo-Pavlograd suture zone of the Ukrainian crystalline shield, the valley of the Dnieper breakthrough, the Azov coastal plain, the Azov Upland, the Left-Bank Lower Dnieper plain, the steppe zone.

Conclusions. Indicative nosological pathology of the influence of natural factors is mental and behavioral disorders, diseases of the digestive system, diseases of the eye and its adnexa (the maximum values of the attributive fraction for which were 46.4–54.7%), as well as malignant neoplasms (attributive fraction up to 26, 8%). The most pronounced pathological impact of natural factors was recorded on the Left Bank Lower Dnieper Plain, Orekhovo-Pavlograd suture and steppe zones.

Key words: medical and geographical factors, natural and climatic zones, attributive fraction, morbidity.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflict of interests: absent.

Відомості про авторів

Гребняк Микола Петрович – д-р мед. наук, професор кафедри загальної гігієни та екології, Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна.

ORCID ID 0000-0002-7720-6758.

Кірсанова Олена Валентинівна – канд. мед. наук, доцент кафедри загальної гігієни та екології, Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна.

ORCID ID 0000-0001-5337-2439.

Таранов Володимир Володимирович – канд. мед. наук, доцент кафедри соціальної медицини, охорони здоров'я та ЛТЕ, Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна.

ORCID ID 0000-0003-0053-5550.

Мікрюкова Наталія Геннадіївна – асистент.

mikryukova7@gmail.com, ORCID ID 0000-0003-1188-8140.