

ВПЛИВ ФАКТОРІВ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД РОСЛИННИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Розглядаються особливості впливу природних факторів на хімічний склад продуктів харчування рослинного походження. Дослідження проводилися за допомогою методів дисперсійного аналізу. Визначені тенденції накопичення мікроелементів у харчовій рослинній продукції, вирощеній у лісостеповій і степовій природних зонах.

Ключові слова: природні зони, природні фактори, продукти харчування рослинного походження, дисперсійний аналіз, важкі метали.

Рассматриваются особенности влияния природных факторов на химический состав продуктов питания растительного происхождения. Исследования проводились с помощью методов дисперсионного анализа. Определены тенденции накопления микроэлементов в продуктах питания растительного происхождения, выращенных в лесостепной и степной природных зонах.

Ключевые слова: природные зоны, природные факторы, химический продукты питания растительного происхождения, микроэлементы, дисперсионный анализ, тяжелые металлы.

The features of the accumulation of chemical elements in vegetable products grown on private plots of the population in the forest-steppe and steppe zone. Studies were conducted using analysis of variance methods. The tendencies of accumulation of trace elements in forest-steppe and steppe natural zones.

Keywords: natural factors, the chemical composition of plant foods, natural area, analysis of variance.

Постановка проблеми. Сучасні геоекологічні дослідження спираються на систему різноманітних знань та визначення просторово-часових закономірностей взаємозв'язку природних та соціально-економічних факторів. Виникають нові об'єкти, напрямки та методи досліджень, здійснюється пошук єдиного підходу до вивчення процесів та явищ, які лежать на межі взаємодії природного та антропогенного. До таких досліджень треба віднести і трофогеографічні [3, 4, 5]. Саме в межах таких досліджень можливо визначити пріоритетність впливу різноманітних умов і факторів на якість рослинної продукції, яку людина споживає щоденно. Визначення якісних характеристик такої продукції сьогодні хвилює майже всіх – і науковців, і виробників рослинної продукції і, безумовно, споживачів. Таким чином, вивчення природних і антропогенних умов і факторів щодо формування продуктів харчування рослинного походження розкриває можливі шляхи оптимізації їх якісних характеристик. Трофогеографічний аналіз окремих регіонів України може мати велике значення для покращення якості продуктів харчування рослинного походження та розв'язання багатьох проблем, пов'язаних зі станом здоров'я населення.

Стан вивчення проблеми. Небезпека важких металів у тому, що вони здатні до накопичення і утворення високотоксичних сполук, а також можуть порушувати метаболічний цикл живих організмів, викликаючи у людини і тварин ряд захворювань. Важкі метали мають властивість накопичуватися в різних ланках трофічних ланцюгів біосфери, впливають на їх функціонування і організм людини не є винятком. Важкі метали, що надходять в організм людини з водою, їжею та з повітрям, накопичуються і їх концентрація збільшується. Вони дуже повільно виводяться з організму людини і здатні накопичуватися в

різних органах, переважно в печінці та нирках, що поступово погіршує стан здоров'я людини [1].

На накопичення мікроелементів в рослинній продукції повсякденного вжитку, впливають, у першу чергу, природні фактори. До таких факторів відносяться природні зони (комплексна характеристика), які відрізняються за тектонічною будовою, геоморфологією, кліматичними та ін. умовами [3, 4]. Чисельні дослідження вчених літологів та геохіміків показали, що на перерозподіл важких металів впливає рельєф і геоморфологічні умови, які визначають характер поверхневого стоку і міграцію мікроелементів. Клімато-гідрологічні особливості – один з найважливіших географічних факторів, які впливають на накопичення хімічних елементів в продукції рослинного походження. За даними розробок геохіміків хімічне вивітрювання мінералів відбувається лише у водному середовищі або при участі води [6]. Тому в трофогеографічних дослідженнях воду необхідно розглядати як складову частину ґрунтового різноманіття і рослинності, яка регулює показники концентрації важких металів.

При дослідженні факторів впливу звичайно враховують зональні, азональні і мікрокліматичні особливості територій, аномальні явища (засухи, суховії), показники освітленості рослин при їх вирощуванні, які впливають на перерозподіл хімічних елементів. Важливими складовими характеристик природних зон, які впливають на особливості накопичення важких металів в продукції рослинного походження, виступають температурний режим та кількість опадів за вегетаційний період [5]. Так, наприклад, у посушливі роки відбувається інтенсивне накопичення заліза, а у вологі – марганцю, міді і молібдену [6]. Загалом досить повно розроблені теоретичні та практичні питання геохімічних аспектів природних складових, починаючи з робіт В.І. Вернадського та науковців сучасності А.П. Віноградова, М.А. Глазовської, О.І. Переламана, Л.М. Шевченка, Л.М. Малишевої, В.М. Гуцуляка тощо. Однак питання про накопичення і перерозподіл хімічних елементів у споживчій рослинній продукції, на що впливає саме екологічний стан компонентів природних систем і результати антропогенної діяльності, в географічній літературі висвітлено слабо. Тому наші трофогеографічні дослідження щодо вивчення факторів формування якості рослинної харчової продукції, яка вирощена у різних природних зонах, актуальні і обумовлені проявами регіональних екологічних надзвичайних ситуацій і зростанням захворювання населення у різних регіонах.

Метою роботи є визначення впливу природних зон (як комплексної характеристики) на вміст мікроелементів в продуктах харчування рослинного походження.

Результати досліджень. Дослідження проводились на території України в межах лісостепової і степової зон (на прикладі Харківської області). Для визначення закономірностей накопичення восьми важких металів (Fe, Zn, Mn, Ni, Pb, Cu, Co, Cd) і Al в рослинних продуктах харчування були використані статистичні методи (а саме дисперсійний аналіз), які дозволили визначити вплив природних факторів (природних зон) на показники концентрації. Матеріалами для статобробки стали дані про концентрацію хімічних елементів у більше ніж 200 зразках рослинної продукції (картопля, морква, буряк, огірки, капуста, петрушка, перець, томати, цибуля, яблука, чорна та червона смородина, абрикос, виноград та ін.), вирощена на приватних ділянках населення лісостеповій та степовій природних зонах.

Існує ряд статистичних методів, що дозволяють визначити силу, напрям, закономірності впливу факторів на результат у генеральній або вибірковій сукупності. Для вивчення впливу одного або декількох факторів на результативну ознаку був використаний дисперсійний аналіз, який заснований на принципі "відображення різноманітності значень результативної ознаки" і встановлює силу впливу фактора (ів) у вибіркових сукупностях.

При статистичній обробці даних всі значення були поділені на 10 груп ($K_0=10$): Ω_1 – концентрація Fe, Ω_2 – концентрація Mn, Ω_3 – концентрація Zn, Ω_4 – концентрація Cu, Ω_5 – концентрація Ni, Ω_6 – концентрація Pb, Ω_7 – концентрація Al, Ω_8 – концентрація Co, Ω_9 – концентрація Cr, Ω_{10} – концентрація Cd.

Результати первинної статистичної обробки даних свідчать про те, що вибіркові дисперсії в групах відрізняються не суттєво. Виняток становлять Cu, Pb, Cr, для яких $p < 0,05$ критерій Левіне перевірки рівності дисперсій. Результати проведення дисперсійного аналізу показують *дуже значущий вплив* фактору «Природна зона» на вміст Pb і Zn в продуктах харчування рослинного походження. За методами дисперсійного аналізу не виявлено *значимого впливу* фактору «Природна зона» на концентрацію Fe, Mn, Cu, Ni, Al, Co, Cr, Cd в продуктах харчування рослинного походження. За результатами дисперсійного аналізу побудовані діаграми, які демонструють залежність середнього гармонійного значення концентрації мікроелементів у продуктах харчування від природної зони, а також їх порівняння з ГДК овочевої продукції [2].

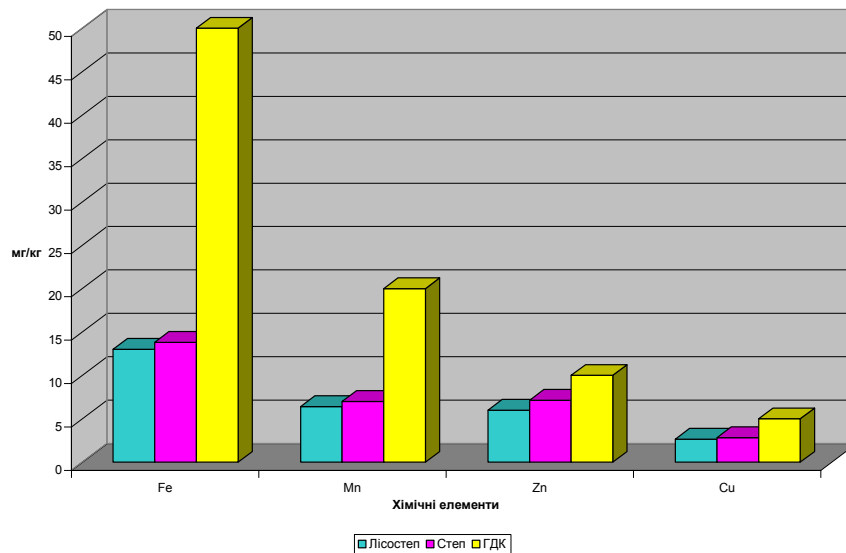


Рис. 1. Залежність концентрації хімічних елементів (Fe, Mn, Zn і Cu) в рослинній продукції від природної зони

Рисунок 1 свідчить про те, що концентрація Fe (13,80 мг / кг) в продуктах харчування рослинного походження, вирощених у степовій зоні вище на 6 % за концентрацію Fe (13,0 мг / кг) в рослинній продукції, вирощеної в лісостеповій зоні. Перевищення ГДК за Fe у рослинних продуктах харчування не спостерігається. Порівнюючи усі інші показники концентрації хімічних елементів у рослинній продукції слід відмітити загальну закономірність: концентрація всіх мікроелементів вище у степовій зоні ніж у лісостепу – за Mn на 9 %, за Zn на 17 %, за Cu на 6 %.

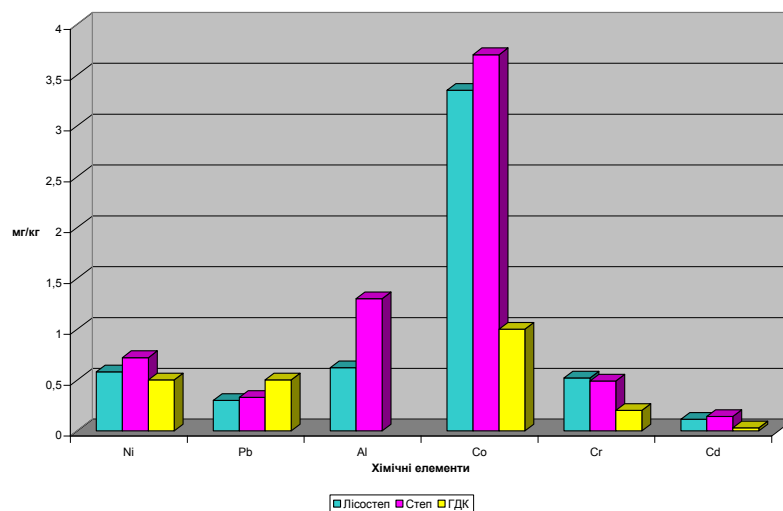


Рис. 2. Залежність концентрації хімічних елементів (Ni, Pb, Al, Co, Cr і Cd) в рослинній продукції від природної зони

Результати досліджень, які представлені на рисунку 2 свідчать про те, що концентрація хімічних елементів в продуктах харчування рослинного походження вище у степовій зоні ніж у лісостепу за Ni на 19,5 %, а за Pb на 9 %.

В продуктах рослинного походження, вирощених в степовій природній зоні, концентрація Co вище на 9,5% за концентрацію Co в рослинній продукції, вирощеній в лісостеповій природній зоні. Однак показники концентрації Co у рослинах в степовій зоні перевищують ГДК для продуктів харчування майже у 4 рази, а концентрації Co у рослинах лісостепової – більше ніж у 3 рази.

Що стосується Al, то його концентрація (1,30 мг/кг) в рослинній продукції, вирощеній в степовій зоні, перевищує майже у 2 рази в продукції рослинного походження, яка вирощена в лісостеповій природній зоні.

Концентрація ж Cr в харчових рослинних продуктах має протилежну тенденцію - в лісостеповій зоні вона не значно вище ніж у степовій (0,52 мг/кг та 0,49 мг/кг відповідно). Концентрація Cr у рослинах перевищує ГДК – у степовій зоні і лісостеповій зоні більше ніж у 2-2,5 рази.

Показники концентрації Cd в рослинних продуктах, вирощених в степовій і лісостеповій природних зонах, відрізняються не значно і становлять 0,14 мг / кг та 0,113 мг / кг. Що стосується порівняння з ГДК, то концентрація Cd перевищує ГДК у 3,5 – 4,5 рази в обох природних зонах.

Висновки. Отримані значення показують, що тенденція до накопичення в рослинних продуктах харчування за Fe, Zn, Mn, Ni, Pb, Al, Cu, Co, Cd проявляється вище в степовій природній зоні. Виняток становить Cr, концентрація якого в продуктах харчування рослинного походження, не значно вище в лісостеповій ніж у степовій природній зоні.

Показники концентрації Ni, Co, Cr і Cd в рослинах перевищують ГДК для харчової продукції у 1,2 – 4,5 рази, а концентрації Fe, Zn, Mn, Pb, Cu не перевищують нормативних показників.

Література

1. Загрязнение воздуха и жизнь растений/ под ред. М. Трешоу. – Л.: Гидрометеоздат, 1988. – 535 с.
2. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. –М.: Изд-во стандартов, 1990 – 181 с.
3. Некос А.Н. Географічні проблеми екологічно чистого харчування / А.Н. Некос, В.М. Дудурич, В.Ю. Некос // Вісник ХНУ. Сер. Екологія. - № 758. – Харків: Вид. ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2007. – С. 30 – 34.
4. Некос А.Н. Вплив різних геоморфологічних і ґрунтових умов на екологічну безпеку рослинної продукції що продукується в межах Лісостепу / А.Н. Некос // Межвідом. зб. "Метеорологія, кліматологія, гідрологія". - 2008. – № 50. – Т.1. – С. 48 - 52.
5. Некос А. Н. Концептуальные направления развития трофогеографических исследований / А.Н. Некос // Вестник БГУ. Научный журнал Белорусского госуд. у-та. Сер.2. Химия, Биология, География. – 2012. - № 1. – С. 95-98.
6. Перельман А.И. Геохимия ландшафта / А.И. Перельман. – М.: Госуд. изд-во геогр. лит-ры, 1961. – 275 с.

Поступила в редакцію 31 травня 2012 р.

Рекомендував до друку д.г.-м.н. О.М. Адаменко

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ

УДК 504.058; 504.064

¹Березницька Ю.О., ²Яковлев Є.О., ¹Волошкіна О.С.

¹Київський національний університет будівництва і архітектури

² Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАНУ, м.Київ

ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК ЗСУВОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ ПІДТОПЛЕНОГО СХИЛУ

Робота присвячена дослідженню впливу процесів підтоплення на зсувонебезпечність схилів та удосконаленню методики розрахунку екологічного ризику зсувонебезпечності підтопленого схилу.

Ключові слова: підтоплення, екологічний ризик, зсувонебезпечність

Аннотация: Стаття посвящена исследованию влияния процессов подтопления на оползнеопасность откосов и усовершенствованию методики расчета экологического риска оползнеопасного откоса.

Ключевые слова: подтопление, экологический риск, оползнеопасность

Abstract: Article is devoted to research of underflooding processes influence on landslides and to the improvement of calculation methodology of ecological risk caused by landslides.

Keywords: underflooding, ecological risk, influence

Постановка проблеми. В останні роки спостерігається стрімке збільшення зсувних процесів по території України – до 23,1 тис. об'єктів з подвоєнням кількості за останні 30 років [3, 4]. Ризик виникнення та розвитку зсувних процесів залежить від багатьох факторів:

- вплив стримкості схилів;
- збільшення водо-теплообміну у верхній частині геологічного середовища;
- забудова несприятливих ділянок та динамічні навантаження від транспортних засобів;
- зменшення несучої здатності порід верхньої частини ґрунтового масиву завдяки розвитку процесів підтоплення.

Аналіз останніх досліджень. Дослідженням впливу щільності гідрографічної мережі та параметрів ерозійного врізу на динаміку зсувів за окремими областями займалися такі українські вчені як М.Г. Демчишин, Е.Д. Кузьменко, О.М. Трофимчук, Ю.І. Калюх, Г.Г. Стрельчик, Г.І. Рудько [2- 5] та ін.

В таблиці 1 наведені дані щільності річкової мережі та кількості зсувів на території України за адміністративними областями, що підтверджує їхню взаємозалежність.

Таблиця 1

Щільність річкової мережі та кількість зсувів

№ п/п	Назва адміністративної одиниці	Щільність річкової мережі	Кількість зсувів (2010 р.)
1	АР Крим	0,35	1582
2	Вінницька	0,45	339
3	Волинська	0,15	-
4	Дніпропетровська	0,36	382
5	Донецька	0,64	189
6	Житомирська	0,43	10
7	Закарпатська	1,8	3274
8	Запорізька	0,22	206
9	Івано-Франківська	1,12	805
10	Київська	0,3	814

11	Кіровоградська	0,4	140
12	Луганська	0,13	769
13	Львівська	0,74	1347
14	Миколаївська	0,13	1148
15	Одеська	0,24	5835
16	Полтавська	0,45	824
17	Рівненська	0,22	-
18	Сумська	0,36	567
19	Тернопільська	0,44	117
20	Харківська	0,22	1615
21	Херсонська	0,03	43
22	Хмельницька	0,57	420
23	Черкаська	0,37	1033
24	Чернівецька	1,1	1468
25	Чернігівська	0,26	9

Аналізуючи фактори зсувопрояву на території Харківської області [3], було встановлено вагові коефіцієнти ймовірностей прояву зсувів за даними Державного регіонального геологічного підприємства «Південукргеології», з яких найбільш значущими є – кут нахилу схилу та глибина рівня ґрунтових вод, який формує гідродинамічний тиск на схилах та зону зменшення міцності зволжених порід.

При розгляді ризику виникнення процесів зсувонебезпечності у часі, слід зазначити, що при інших незмінних вагових коефіцієнтах найбільшого впливу на сталість схилів набуває процес регіонального порушення водно-балансової рівноваги у верхній зоні геологічного середовища – тобто регіональної активізації процесів підтоплення. Існує пряма залежність між узагальненими даними щодо розвитку зсувів в залежності від розвитку процесів підтоплення [3].

Методика математичного моделювання сталості зсувонебезпечного схилу при підйомі рівня ґрунтових вод запропонована в роботі [6]. Авторами на основі теоретичних положень розрахунків коефіцієнту стійкості Маслово-Берера та Шахунянца і величини зсувного тиску Шахунянца і Білеуша розроблено математичну модель зсувного процесу при поступовому підйомі рівня ґрунтових вод та створено на цій основі модифіковану комп'ютерну програму LANDSLIPO7. На основі аналізу розрахункових даних автори статті доводять, що зволоження схилу від 15% до 33% веде до зниження коефіцієнту сталості схилів до 1, а подальше його обводнення від 33% до 66% веде до незворотної втрати його сталості.

Виклад основного матеріалу. Беручи за основу вищенаведені ствердження, а також відомі теоретичні положення оцінювання ризиків життєдіяльності і господарювання у природно-техногенній сфері [2] сформулюємо питання кількісного аналізу екологічної безпеки схилів в умовах підтоплення суцільної території.

Автори вважають, що просторове розповсюдження зсувів на схилах, які мають відносно однорідні ландшафтно-геоморфологічні та геолого-літологічні характеристики у статистично-значимій кількості (≥ 30 об'єктів як середня вибірка), дозволяє підходити до оцінки території їх розповсюдження як до зсувного поля.

Для зсувного поля є характерними:

- здатність квазідинамічного режиму розвитку з циклами активізації і затухання;
- відносна однорідність прояву змін силової системи при дії різноманітних природних і техногенних чинників (збільшення опадів і підрізка схилу та ін.);
- наявність кореляційних зв'язків розвитку зсувних процесів з природними і техногенними чинниками.

Уявляється, що використання методу виділення зсувних полів разом з традиційним районуванням за рівнем ураженості територій зсувами дозволить підвищити точність

прогнозів та удосконалити районування за комплексною дією природних і техногенних чинників.

Визначимо, на скільки змінюється ризик ураження інженерних споруд та комунікацій на забудованих зсувонебезпечних територіях при поступовому підйомі рівня ґрунтових вод. Методика розрахунків ризиків життєдіяльності і господарювання у природно-техногенній сфері досить детально розглянута в роботах [1, 2].

Річна імовірність прояву небезпечних геологічних процесів, зокрема зсувів, в межах 1 км² визначається за формулою:

$$K_{НЕГП} = K_{np} K_{час}, \quad (1)$$

де K_{np} - коефіцієнт просторової ураженості території (% сумарної площі f_{np} зсувних ділянок в межах загальної площі, що розглядається);

$$K_{np} = \frac{f_{np}}{f}, \quad (2)$$

де $K_{час}$ - коефіцієнт часової динаміки розвитку зсувів, або частоти активізації процесів за певний проміжок часу T визначається за формулою:

$$K_{час} = \frac{1}{T} \quad (3)$$

та залежить від совокупності впливу і техногенних чинників в межах території, що розглядається. З врахуванням стабілізаційного впливу систем і заходів інженерного захисту (які розраховуються, як правило, на термін до 30 років), в розрахункові формули вводиться також відповідний коефіцієнт:

$$K_3 = \frac{30}{T'}, \quad (4)$$

де T' - малий цикл активізації зсувів.

Для умов розвитку територіально розподілених небезпечних екзогенних геологічних процесів слід враховувати щільність забудови на зсувонебезпечних територіях $K_{заб}$ та щільність населення в межах територіальної оцінки.

При розрахунках індивідуального ризику зсувонебезпечності на забудованих підтоплених територіях слід врахувати диференційований підхід по областях коефіцієнта щільності забудови на зсувонебезпечних територіях $K_{заб}$. Його значення пропонується брати формулою:

$$K_{заб} = \frac{S_{під.п.п.}}{S_{під.обл.}}, \quad (5)$$

де $S_{під.п.п.}$ – площа підтоплення в населених пунктах області;

$S_{під.обл.}$ – загальна площа підтоплення області.

Значення коефіцієнта $K_{заб}$ зведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Коефіцієнт щільності забудови

№ п/п	Адміністративна одиниця	Коефіцієнт щільності забудови $K_{заб}$
1	АР Крим	0,41
2	Вінницька	0,1
3	Волинська	0,012
4	Дніпропетровська	0,013
5	Донецька	0,04
6	Запорізька	0,22
7	Кіровоградська	0,0065
8	Луганська	0,61

9	Миколаївська	0,03
10	Рівненська	0,018
11	Хмельницька	0,96
12	Чернігівська	0,005
13	Україна загалом	0,014

Загальна формула для оцінки ризику життєдіяльності від негативних екзогеодинамічних процесів визначається за формулою:

$$R_{інд} = d \times K_{пр} \times K_{час} \times K_{заб} \times K_{ПА} / (K_3 N), \quad (6)$$

де d і N – щільність населення і загальна чисельність в межах території, що розглядається;

$K_{ПА}$ - коефіцієнт активізації зсувів внаслідок підтоплення.

В таблиці 3 наведено дані щодо площ підтоплення та кількості зсувів за адміністративним розподілом на території України за 1982-2010 роки.

Таблиця 3

Площі підтоплення та кількість зсувів

№ п/п	Назва адміністративної одиниці	1982-1984		1997 рік		2006 рік		2010 рік	
		Площа підтоплення, тис. км	Кількість зсувів	Площа підтоплення, тис. км	Кількість зсувів	Площа підтоплення, тис. км	Кількість зсувів	Площа підтоплення, тис. км	Кількість зсувів
1	АР Крим	1,1	847	4,42	993	4,43	1562	0,42	1582
2	Вінницька	0,3	234	0,895	225	8,96	338	0,005	339
3	Волинська	0,0002	-	12,9	-	13,91	-	9,14	-
4	Дніпропетровська	1,04	214	7,28	303	7,3	382	7,29	382
5	Донецька	0,35	123	3,03	125	3,04	188	0,23	189
6	Житомирська	0,002	10	19,75	11	20,13	10	0,04	10
7	Закарпатська	-	1278	3,02	1596	3,02	2880	0,001	3274
8	Запорізька	0,73	244	3,19	218	3,2	205	0,01	206
9	Івано-Франківська	-	487	0,0078	1005	0,008	769	-	805
10	Київська	0,21	764	8,1	816	8,1	790	0,02	814
11	Кіровоградська	0,01	99	0,14	95	0,142	143	0,006	140
12	Луганська	0,48	564	0,16	593	0,164	1138	0,025	769
13	Львівська	0,15	421	0,21	524	0,116	1289	0,25	1347
14	Миколаївська	0,73	707	12,82	985	17,767	1150	17,033	1148
15	Одеська	1,37	938	13,52	5167	19,685	5885	20,575	5835
16	Полтавська	0,81	732	8,5	761	8,5	824	0,15	824
17	Рівненська	0,003	-	12,79	-	12,8	-	11,7	-
18	Сумська	0,4	397	0,42	490	0,474	567	0,07	567
19	Тернопільська	-	54	-	119	-	117	-	117
20	Харківська	0,77	518	3,02	851	3,02	1659	0,12	1615
21	Херсонська	0,62	37	10,45	63	11,945	43	11,297	43
22	Хмельницька	0,02	364	-	203	0,014	425	0,06	420
23	Черкаська	0,35	685	0,08	810	0,08	1034	0,06	1033
24	Чернівецька	0,03	1272	0,42	1435	0,4	1622	-	1468
25	Чернігівська	0,4	8	4,4	11	4,4	11	0,15	9
26	Україна загалом	9,517	10997	129,52	17399	131,446	23031	78,65	22936

Користуючись даними, наведеними в таблиці 3, були розраховані коефіцієнти збільшення площ підтоплення та кількості зсувів в роках для найбільш зсувонебезпечних областей України (таблиця 4). Виходячи з цих розрахунків можна вивести залежність щодо збільшення кількості зсувів для кожної області в залежності від збільшення площі підтоплення області через коефіцієнт $K_{ПА}$, або за графіками, представленими на рис. 1.

Коефіцієнт активізації зсувів внаслідок підтоплення $K_{ПА}$ визначається окремо для кожної області, і формула його розрахунку представлена на рис. 1, в яких $K_{під}$ – коефіцієнт збільшення площі підтоплення області за певний проміжок часу.

Таблиця 4

Збільшення площі підтоплення

Області	Одеська	Миколаївська	Закарпатська	Україна загалом
Збільшення площі підтоплення, відношення показників 1997 р. до показників 1982 року, разів	9,89	17,56	3	13,6
Збільшення кількості зсувів, відношення показників 1997 р. до показників 1982 року, разів	5,5	1,39	1,25	1,58
Збільшення площі підтоплення, відношення показників 2006 р. до показників 1997 року, разів	1,46	1,38	1	1,01
Збільшення кількості зсувів, відношення показників 2006 р. до показників 1997 року, разів	1,14	1,17	1,8	1,32
Збільшення площі підтоплення, відношення показників 2010 р. до показників 2006 року, разів	1,04	0,96	1,0	0,6
Збільшення кількості зсувів, відношення показників 2010 р. до показників 2006 року, разів	1,0	0,99	1,14	0,99
Збільшення площі підтоплення, відношення показників 2010 р. до показників 1982 року, разів	15,0	23,33	3,0	8,26
Збільшення кількості зсувів, відношення показників 2010 р. до показників 1982 року, разів	6,22	1,62	2,56	2,1

Висновки. На основі вищевикладеного можна зробити наступні висновки:

1. При розрахунку індивідуальних ризиків життєдіяльності на зсувонебезпечних територіях необхідне подальше уточнення цих розрахунків в залежності від активізації процесів техногенного підтоплення.

2. Аналіз щорічних даних моніторингу площ підтоплених територій та активізації зсувів по адміністративних областях дозволив ввести додатковий коефіцієнт, який враховує збільшення ризику прояву зсувів внаслідок підняття ґрунтових вод на територіях, що розглядаються, та уточнити значення $K_{заб}$.

3. Проведені розрахунки дозволили оцінити збільшення кількості зсувів в залежності від площі підтоплення території та запропонувати графіки і формули для визначення коефіцієнту активізації зсувів внаслідок підтоплення $K_{ПА}$.

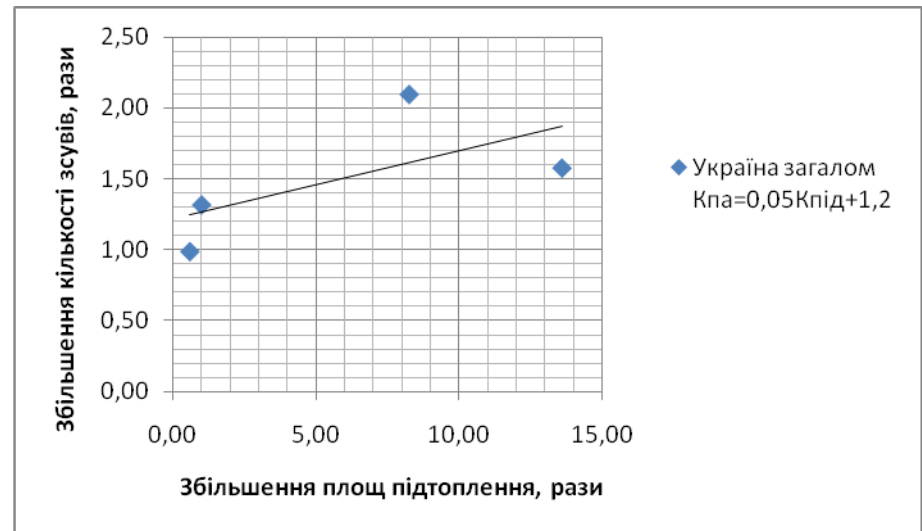
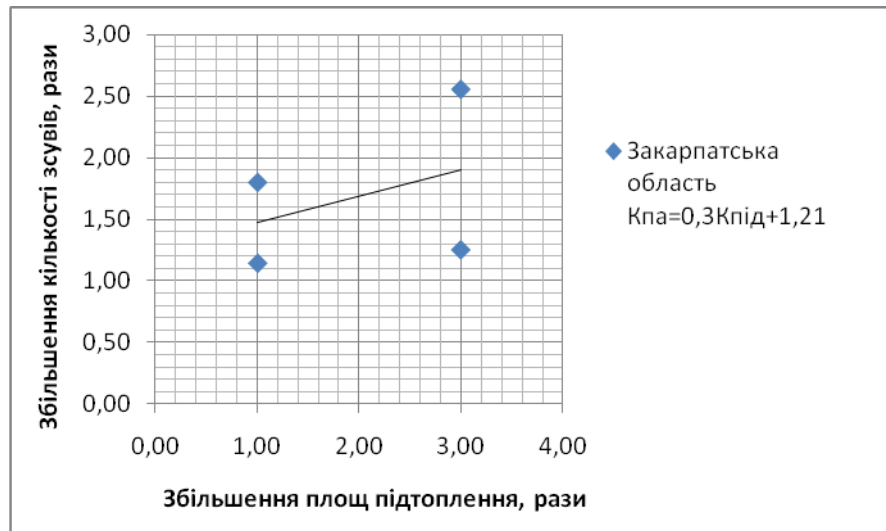
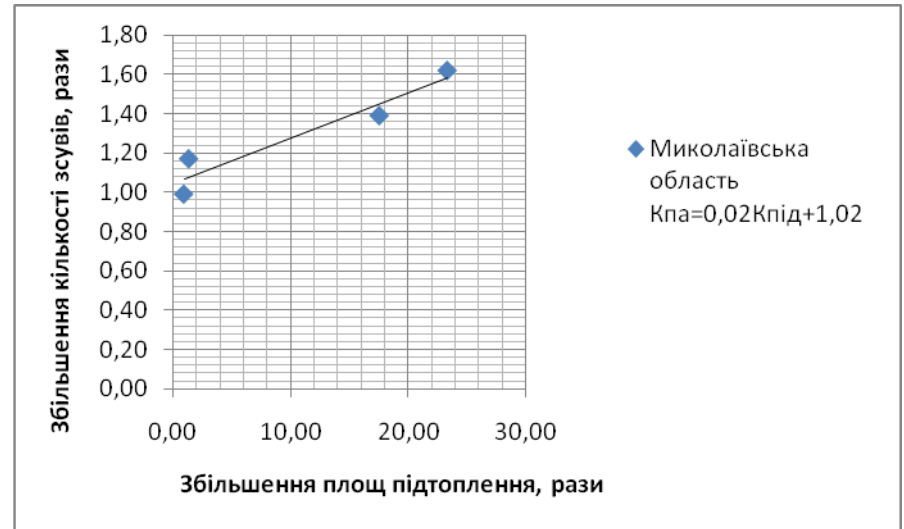
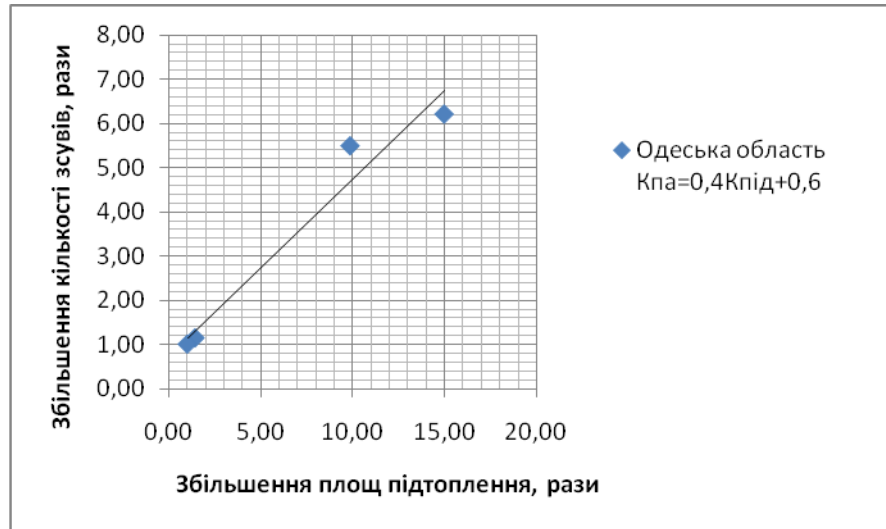


Рис. 1. Графіки залежностей між кількістю зсувів та площею підтоплення для найбільш зсувонебезпечних областей

Література

1. Алымов В.Т. Техногенный риск: Анализ и оценка: Учебное пособие для ВУЗов/ В.Т. Алымов, Н.П. Тарасова. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 188 с.
2. Биченок М.М. Про оцінювання ризиків життєдіяльності і господарювання у природно-техногенній сфері / М.М. Биченок, О.Г. Рогожин, Є.О. Яковлев. Екологія і ресурси: Зб. наук. праць Інституту проблем національної безпеки. – К.: ІПНБ, 2004. - № 10. – 136 с.
3. Глебчук Г.С. Дослідження впливу щільності гідрографічної мережі та територіального підтоплення на динаміку розвитку зсувів у Харківській області/ Г.С. Глебчук// Екологія і ресурси: Зб. наук. праць Інституту проблем національної безпеки. – К.: ІПНБ, 2005. - № 11. – 174 с.
4. Глебчук Г.С. Вплив крутизни схилів та щільності дорожніх шляхів на розвиток зсувів на прикладі Харківської області/ Г.С. Глебчук// Екологія і ресурси: Зб. наук. праць Інституту проблем національної безпеки. – К.: ІПНБ, 2006. - № 14. – 148с.
5. Демчишин М.Г. Современная динамика склонов на территории Украины / М.Г.Демчишин. – К.: Наукова думка, 1992.
6. Трофимчук А.Н. Математическое моделирование устойчивости оползневого склона при подъеме уровня грунтовых вод/ А.Н. Трофимчук, Ю.И. Калюх, А.С. Глебчук// Екологія і ресурси: Зб. наук. праць Інституту проблем національної безпеки. – К.: ІПНБ, 2008. - № 18. – 120 с.

Поступила в редакцію 27квітня 2012 р.