



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **94516** (13) **C2**
(51) **МПК (2011.01)**
A01B 13/00
A01B 13/16 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СХИЛОВИЙ МЕХАНІЗМ ЗАХИСТУ ЗЕМЕЛЬ ВІД ВОДНОЇ ЕРОЗІЇ

1

(21) а200913640
(22) 28.12.2009
(24) 10.05.2011
(46) 10.05.2011, Бюл.№ 9, 2011 р.
(72) ПОЛУПАН МИКОЛА ІВАНОВИЧ, СОЛОВЕЙ
ВАДИМ БОРИСОВИЧ, ВОЛКОВ ПАВЛО ОЛЕКСА-
НДРОВИЧ
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР "ІНСТИ-
ТУТ ҐРУНТОЗНАВСТВА ТА АГРОХІМІЇ ІМ.
О.Н.СОКОЛОВСЬКОГО"
(56) Тарарико А.Г., Вергунов В.А. Почвозащитная
контурно-мелиоративная система земледелия. -
К.: Укр ИНТЭИ, Укр МИИЗ, 1992. - С. 72.
UA 28578 C2, 16.10.2000
UA 39210 C2, 15.06.2001
UA 30243 C2, 15.11.2000
UA 25146 U, 25.07.2007

2

RU 2010471 C1, 15.04.1994
SU 886766, 07.12.1981
SU 680673, 30.08.1979
SU 1790828 A1, 30.01.1993
Давиденко Г. А. Ґрунтозахисна та агрономічна
ефективність протиерозійного комплексу в північ-
но-східному Лісостепу України // Автореферат дис.
канд. с.-г. наук: 06.01.01 / Сумський національний
аграрний ун-т. - К., 2006.
(57) Схилловий механізм захисту земель від водної
ерозії, що включає створення лінійних заходів про-
тиерозійної облаштованості і лісосмуги й орієнту-
вання стокового потоку, який **відрізняється** тим,
що стоковий потік орієнтують за рахунок викорис-
тання дискретних папілярів стоку як природного
механізму його розосередження по мікророзривах
природної гофрованої поверхні схилу.

Винахід належить до сільського та лісового го-
сподарства і може бути використаний для проєк-
тування ерозійно безпечних схиллових агроланд-
шафтів для попередження інтенсифікації водної
ерозії ґрунтів.

Відомий спосіб зупинення ерозійного процесу
в ґрунті, який запроваджує формування каскаду
земляних загат до їх основного русла і садіння на
них деревних і чагарникових рослин [патент Украї-
ни №28578 Спосіб зупинення ерозійного процесу у
ґрунті].

Недоліком цього способу є те, що він не лікві-
дує причину інтенсифікації ерозійного процесу -
концентрацію вод поверхневого стоку внаслідок
порушення штучними рубежами властивого при-
роді розосередженого його скидання. Наявність
земляних загат, навпаки, посилює його концентра-
цію. Згідно з світовим досвідом, створення каскаду
загат може призводити до катастрофічних екологі-
чних наслідків. В екстремальні за зволоженням
роки не виключений прорив будь-якої загати, що
обумовить лавиноподібний ефект скидання акуму-
льованих загатами вод і катастрофічний розвиток
ерозії. Садіння на земляних загатах деревних і
чагарникових рослин замість їх укріплення може

інтенсифікувати їх руйнування за рахунок підви-
щеної акумуляції снігу в деревинно-чагарникових
заростях, затримки його танення до періоду стрім-
кого зростання температури повітря і розвитку
ерозійних процесів під час інтенсивного снігота-
нення. Крім того, дерева на загатах, згідно з досві-
дом катастрофічної повені у Прикарпатті, є чинни-
ком зменшення їх міцності внаслідок вивертання з
коренем при інтенсивних зливах з буревіями.

Відома ґрунтозахисна контурно-меліоративна
система землеробства на схилах, яка включає
земляні споруди протиерозійного захисту у вигляді
валів різних типів, які використовуються для регу-
лювання поверхневого стоку і жорсткої фіксації на
місцевості контурних меж полів, сівозмін і робочих
ділянок [Тарарико А.Г., Вергунов В.А. Почвозащит-
ная контурно-мелиоративная система земледе-
лия. - К.: Укр ИНТЭИ, Укр МИИЗ, 1992. - С.72].
Двадцятирічний досвід використання контурно-
меліоративної організації території у різних ґрун-
тово-екологічних регіонах показав, що вона за-
мість очікуваного протиерозійного захисту обумо-
влює інтенсифікацію ерозійних процесів, часто з
катастрофічними наслідками у вигляді яроутво-
рення. Причина неефективності цієї протиерозій-

(19) **UA** (11) **94516** (13) **C2**

ної системи полягає у порушенні земляними валами розосередженого скидання поверхневого стоку природними мікрорельєфними зниженнями, що обумовлює його концентрацію та інтенсифікацію ерозійних процесів. Крім того, створення земляних споруд вимагає виконання значного об'єму робіт з переміщенням ґрунтової і підґрунтової маси та руйнуванням 30-40 % ґрунтового покриття. При цьому вали обумовлюють підвищені витрати вологи за рахунок збільшення евапотранспірації, особливо на ксероморфних ґрунтах так званих "теплих" експозицій.

Найбільш близьким по технічній суті й результату, що досягається, є механізм захисту ерозійно небезпечних ґрунтів, що включає створення лінійних заходів протиерозійної облаштованості у вигляді валів, та лісосмуги [Патент №2224390 Ru A01B13/16 "Способ защиты эрозионно-опасных земель"]. Недоліком цього способу, як і подібних, є створення умов для концентрації поверхневого стоку, а тому - підвищення ризику інтенсифікації ерозійних процесів. Створення лісосмуги не забезпечить повного поглинання вологи поверхневого стоку, тому прорив валу неминучий у роки з екстремальним зволоженням.

Таким чином видно, що основним критерієм всіх розглянутих аналогів є твердження, що для реалізації протиерозійного захисту необхідно використовувати пристрої лінійного характеру - вали, лісосмуги та інші і, що головне, розташовувати їх необхідно поперек лінії стоку. Однак багаторічні спостереження проведені за роботою подібних протиерозійних пристроїв показали, що ерозійні процеси на таких ґрунтах підсилюються й приймають незворотний характер. Порочність такого підходу полягає в недостатньому врахуванні існуючого природного механізму протиерозійного захисту.

Поставлена задача удосконалення способу протиерозійного захисту схилів земель шляхом усунення умов для створення потоку енергії, що розмиває ґрунт і підґрунтя за рахунок використання природного механізму розосередження поверхневих вод папілярами стоку й підвищення ефективності захисту ґрунтів від ерозії.

Поставлена задача вирішується тим, що у механізмі захисту земель від ерозії за відомим способом, який містить створення лінійних заходів протиерозійної облаштованості і лісосмуги й орієнтування стокового потоку, згідно з винаходом, стоковий потік орієнтують за рахунок використання дискретних папілярів стоку як природного механізму його розосередження по мікронизненнях природної гофрованої поверхні схилу.

У способі захисту ерозійно-небезпечних земель, який взято нами за найближчий аналог, описано саме механізм їхнього захисту, тому зміна назви прототипу не спотворює його суті.

Головною причиною невдач подолання водної ерозії є неврахування стокоформуючої і скидної природної системи на схилах у вигляді мікрорельєфних знижень (папілярів стоку), які внаслідок своїх незначних розмірів не відображені на топографічних картах і практично не беруться до уваги при розрахунках, проте виконують надзвичайно

важливу екологічну функцію - захищають схилів ландшафти від руйнування шляхом розосередженого скидання через них вод поверхневого стоку.

Кількість папілярів стоку (ПС), їх розміри, форма залягання віддзеркалюють рівноважний стан між особливостями будови схилів територій та поверхневим стоком. Ширина ПС коливається переважно в межах 10-30 м, у тому числі днища - 0,3-2 м за глибини 0,3-0,7 м з незначним відхиленням від цих параметрів. Багаторічні спостереження показали, що стік на схилах формується в ПС у будь-які пори року і скидається через них в гідрографічну мережу. Іншого маршруту не може бути, тому що поверхня схилу в поперечному розрізі має шиферний гофрований вигляд. В зв'язку з цим рух поверхневих вод не хаотичний, а закономірно направлений до днищ ПС, а по ньому - в балку. ПС - це не тільки апарат формування і скидання стоку, а й запорука стійкості схилів ландшафтів до руйнування ерозійними процесами внаслідок розосередження стоку на їх поверхні, так як кожен з них незалежний у його формуванні. На фіг.1 зображено систему папілярів стоку полігону в Харківській області та поперечний розріз поверхні схилу.

Подальші дослідження дали можливість встановити, що всім схилівим елементам рельєфу притаманний природний механізм захисту їх від водної ерозії у вигляді системи мікрорельєфних знижень - папілярів стоку (ПС), - витягнутих вздовж схилу від плато до бровок балок. Вони є апаратом формування і скидання поверхневого стоку. Кожний із ПС має свою водозбірну площу, а тому їх система, розосереджуючи поверхневий стік, захищає ґрунтовий покрив схилів від ерозії. Таку функцію ПС виконують за умови відсутності штучних перешкод на шляху скидання поверхневого стоку. При створенні поперечних ліній штучного розосередження, ми навпаки створюємо умови для концентрації потоку з декількох природних стоків, що призводить до збільшення кінетичної енергії потоку, що розмиває, й, як наслідок, інтенсифікує ерозійні процеси. Тому при створенні ерозійно безпечного землекористування необхідно рахуватися з наявністю на схилах апарату їх захисту від ерозії, дуже чутливого до порушення його функціонування за природним принципом безперешкодного скидання поверхневого стоку. В зв'язку з цим система ПС на схилах є основою розташування лінійних рубежів інфраструктури, вони повинні гармонізуватися з нею, а не бути перешкодою на шляху скидання поверхневого стоку.

Всупереч існуючій думці, поля, польові дороги, лісосмуги повинні розташовуватися вздовж схилу, паралельно системі ПС. Це доведено на підставі обстежень декількох сотень об'єктів. Розташування їх під будь-яким кутом щодо схилу обумовлює інтенсифікацію ерозії. Наприклад, розвиток ерозійних процесів в залежності від розташування лінійних рубежів стосовно системи папілярів стоку на схилу північної експозиції, представлено на фіг.2. Згідно із топографією 1860р. він не мав жодних ерозійних проявів. Правильно були нарізані поля вздовж схилу, проте між II і III полем в нижній третині схилу була розташо-

вана дорога під кутом 45% до схилу, а в IV і V полях поперек схилу посаджена лісосмуга. Ці рубезі порушили природний принцип функціонування ПС, стали акумуляторами стоку і підвищили розвиток ерозійних процесів. Особливо вони інтенсифікувались в улоговинах стоку, які в нижній третині схилу перетворились в глибокі виміїни. Ерозійно небезпечним є виділення III поля на схилі, бо в окремі роки за рахунок агротехнічних заходів буває сильний сплеск ерозії. Перше поле правильно сформовано в натурі, вздовж схилу, - дороги і лісосмуги не створюють перешкод для скидання поверхневого стоку, а тому на ньому не знайдено ніяких слідів проявлення ерозії. Більше 50 років оранка і обробіток проводили вздовж схилу, але в різні роки мінялись загонки, про що свідчить відсутність валів і штучних ПС вздовж лісосмуг.

В зв'язку з цим, неможливо погодитись з сучасною вимогою розміщення меж полів поперек основного напрямку стоку, що буде сприяти його перехопленню і поглинанню ґрунтом. Проте 20-річні результати дослідження свідчать про зворотне, акумуляцію вод поверхневого стоку і інтенсифікацію розвитку ерозії.

Не треба допускати розміщення видовженої сторони полів поперек схилу, так як це обумовить обробіток ґрунту в одному напрямку, в результаті чого неминуче створюються наорані вали, причина концентрації і перерозподілу стоку з наступним розвитком катастрофічних ерозійних явищ.

На сьогодні поширена усталена думка про значний протиерозійний ефект лісосмуг, який полягає у зменшенні швидкості поверхневого стоку, його поглинанні і колюматції мінеральної її частини. Теоретично це вірно. Проте на практиці лісосмуга поєднується з іншими рубезами: дорогами, наораними валами, які є каталізаторами інтенсифікації ерозії, а тому охоронний ефект її не співставний зі шкодочинністю супутніх рубезів. Навіть при правильному розміщенні лісосмуг уздовж схилу, без супутніх лінійних рубезів, нами встановлено зростання еродованості ґрунтового покриву вздовж їх на 15-25 м. Це властиво лісосмугам щільної (непродуваної) конструкції внаслідок утворення снігових наметів перед нею. Значна маса снігу обумовлює затримку сніготанення, яке відбувається інтенсивно у період різкого підвищення температури з утворенням значного об'єму вод стоку.

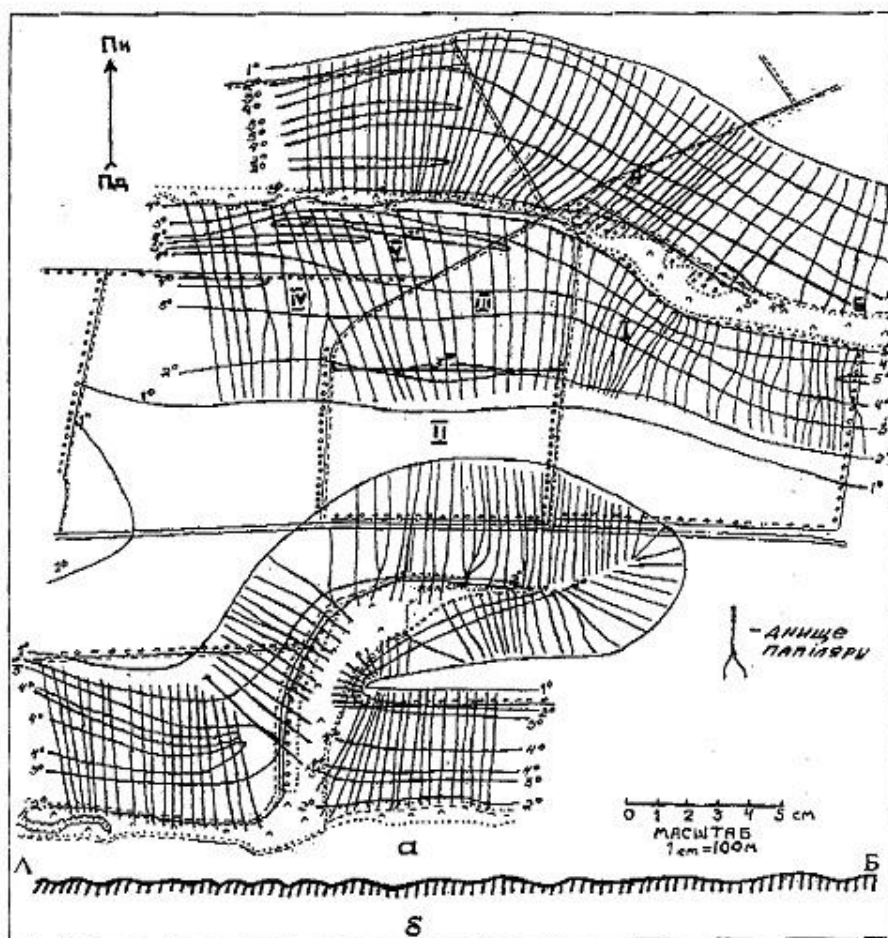
Ґрунтозахисна система контурно-меліоративного землеробства на сьогодні вважається вищою формою протиерозійного комплексу. Вона базується на контурній організації території і передбачає регулювання поверхневого стоку за допомогою різних лінійних заходів і рубезів, перш

за все валів, лісосмуг тощо. За минулі роки були запроектовані і винесені в натуру декілька моделей контурно-меліоративної організації території (КМОТ) у різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Цей строк достатній для реальної оцінки як переваг, так і побічних ефектів систем, що були застосовані, перш за все внаслідок порушення природного механізму функціонування папілярів стоку.

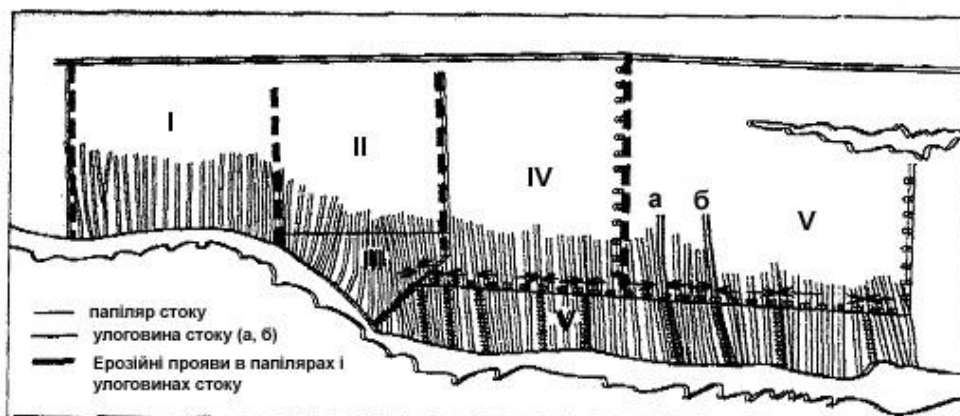
Крім значної вартості будівництва земляних споруд і руйнування певної частини ґрунтового покриву при визначенні ефективності КМОТ не звертається увага на підвищення евапотранспіраційної витрати вологи за рахунок штучної гофрованості поверхні схилів. Особливого значення це питання набуває на схилах "теплих" експозицій, де внаслідок підвищеної природної інсоляції відбувались максимальні втрати вологи на випаровування, що знайшло відображення у формуванні короткопрофільних ксероморфних ґрунтів - зі зменшеною на 10-70% потужністю профілю порівняно з плакорними ґрунтами.

Контурно-меліоративна організація території - фактор інтенсифікації ерозійних процесів і руйнування ґрунтового покриву. Такий висновок обумовлений на підставі обстежень існуючих 20-річних моделей КМОТ у різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Пов'язано це з тим, що застосовані протиерозійні заходи в них порушують природний механізм функціонування ПС - вони акумулюють і перерозподіляють поверхневий стік, що спричиняє розвиток лінійних форм ерозії, аж до утворення ярів. В зв'язку з цим неможливо погодитись з основним правилом проектування контурних рубезів поперек руху стоку або з допустимими відхиленнями від горизонталей. Особливу небезпеку обумовлює КМОТ, на схилах яких рельєф поряд з ПС ускладнений улоговинами стоку, які транспортують поверхневі води з вододілів. Прихильники КМОТ це добре розуміють і розглядають їх як концентратори стоку і причини утворення нових вогнищ ерозії в умовах КМОТ. Тому для попередження цього негативного явища пропонують їх залуження для безпечного скидання поверхневих вод. В той же час нашими дослідженнями встановлено, що протидіяти акумульованому стоку з декількох ПС ні трав'янистий, ні лісовий покриви не здатні, розмиви ґрунтового покриву неминучі.

Тому при створенні ерозійно небезпечного землекористування необхідно розташовувати рубезі інфраструктури з урахуванням системи ПС на схилах, такі рубези повинні гармонізуватися з нею, а не бути перешкодою на шляху природного механізму скидання поверхневого стоку.



Фіг.1



Фіг.2