

Слюта В.Б., аспірант (Інститут гідротехніки і меліорації УААН, Київ)

## **ЕКЗОГЕННІ ПРОЦЕСИ РЕЛЬЄФООТВОРЕННЯ І ШЛЯХИ ЇХ РЕГУЛЮВАННЯ НА ОСУШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ**

Дається аналіз протікання екзогенних процесів рельєфоутворення на осушуваних землях у межах Лісостепу та зміна їх перебігу на меліорованих і прилеглих територіях. Характеризуються комплекс заходів та ефективність їх застосування для запобігання розвитку небезпечних явищ спричинених екзогенними процесами на прикладі басейну р. Удай.

**The article presents the analysis of exogenous processes of relief forming on the drained lands in the Forest – Steppe zone and its changes on the ameliorated and adjacent territories. It was given the characteristic of measures and its effectivity for prevention of dangerous effects development which can be caused by exogenous processes by the example of river Uday basin.**

**Чіткого поділу** на екзогенні та ендегенні процеси в науковій літературі не існує. Традиційно до екзогенних рельєфоутворюючих процесів відносять процеси викликані зовнішніми чинниками (енергія Сонця, вітру, робота текучих вод) і котрі спрямовані на згладжування нерівностей земної поверхні створених внутрішніми силами Землі (перерозподіл речовини в мантії, тектонічні рухи, землетруси, вулканізм).

І. Л. Соколовський пропонує таку класифікацію сучасних екзогенних процесів, що беруть участь у формуванні вододільних просторів та схилів: процеси, пов'язані з проявом сили ваги (обвали та осипи), сили ваги і поверхневих вод – площинного змиву та лінійного розмиву тимчасовими водотоками, сільові процеси, сили ваги і підземних вод (зсуви), з діяльністю поверхневих та підземних вод (карстові процеси та просадки в лесових породах) [1].

**Суттєвою зумовлюючою складовою екзогенезу** на сучасному етапі є антропогенний чинник. Він впливає на спрямування, характер, масштаби і динаміку рельєфоутворення. Подекуди виступає головною причиною розвитку негативних процесів, які за відсутністю регулювання можуть бути шкідливими або навіть катастрофічними.

Що стосується рельєфоутворення на територіях, де ведеться меліоративна і водогосподарська діяльність, то слід розглядати три аспекти:

- інженерні споруди або системи, де штучне рельєфоутворення носить цілеспрямований і регульований характер (канали, дамби, водні об'єкти);
- супутні форми як вторинний продукт будівництва (планування пове-рхонь, вилучення або складування ґрунту, тимчасові під'їзди та інші техно-

логічні елементи);

– вторинні (штучно зумовлені) природні процеси відновлення порушеної геоекосистеми (карст, суфозія, ущільнення, просідання, зсуви, водна та вітрова ерозія тощо).

Якщо два перші аспекти стосуються очікуваного результату і знаходяться в полі зору технічного та екологічного контролю, то останній відноситься до природної протидії і має характер тривалого, постійно протікаючого процесу з непередбачуваним проявом як в межах споруд або систем, так і на прилеглих територіях в межах певного водозбору.

**Об'єктом досліджень є екзогенні процеси** рельєфоутворення зумовлені осушуванням земель і водогосподарською діяльністю в межах Лісостепу на прикладі басейну р. Удай. Ціль дослідження полягає в розробці і систематизації заходів щодо регулювання зумовлених процесів рельєфоутворення і стабілізації екзогенезу на функціональних територіях.

**Природні умови** Лісостепу характеризуються поступовим, але досить відчутним переходом до хвилястого і погорбованого рельєфу. Грунтоутворюючими та підстилаючими породами є лес та його різновиди.

Кількість опадів у Лісостепу складає від 700 до 575 мм, їм властиве нерівномірне випадання, часто у вигляді злив [2]. Це сприяє активному розвитку ерозії, яка є для даного регіону головним рельєфоутворюючим процесом. Також широке розповсюдження мають процеси суфозії. Часто ці процеси співпадають на місцевості. Гравітаційні процеси більші площі охоплюють на Правобережжі Лісостепу, що розташований на більш високому геоморфологічному рівні у порівнянні з Лівобережним Лісостепом і характеризується більшим перепадом висот.

Прояв процесів підтоплення і затоплення відрізняється від Полісся. В умовах Лісостепу вони охоплюють менші території, і не мають такого суцільного поширення великими масивами. Крім того, в межах Лісостепу вони теж мають певні відмінності. На Правобережжі, в межах Українського кристалічного масиву вони поширені переважно в окремих пониженнях, утворених тектонічними рухами, великі болотні масиви практично не зустрічаються. На Лівобережжі процеси підтоплення і заболочування розвинуті переважно в районах стариць і приурочені до заплавл річок, внаслідок чого спостерігається лінійна витягнутість. Особливо великі площі ці процеси займають у північній частині Лівобережного Лісостепу, з просуванням на південь площа цих процесів зменшується. Штучні процеси в природному середовищі викликають його відповідну реакцію, спрямовану на відновлення природного стану порушених елементів. Найчастіше меліоративні роботи суттєво впливають на зміну напрямів та динаміки ерозії, протікання суфозії, розвитку гравітаційних процесів. Значних змін зазнають також процеси затоплення й підтоплення.

Для меліоративних систем, як і сільськогосподарських угідь в цілому, найбільшу небезпеку становлять процеси ерозії, суфозії, підтоплення, затоплення, і, меншою мірою – гравітаційні процеси (зсуви, осипи, обвали), голов-

ним чином через локальність поширення.

Факторами, що впливають на їх перебіг є кількість опадів, режим їх випадання, літологічний склад підстилаючих порід, їх фізико-хімічні властивості, і власне сам рельєф створений ендегенними процесами.

Створення меліоративних систем у безпосередній близькості від активних локальних морфоструктур супроводжується зниженням місцевих базисів ерозії на площі меліоративних робіт, посилення ерозійних процесів (в першу чергу площинного змиву на прилеглий території). Це призводить збільшення надходження твердого матеріалу в систему та її інтенсивного замулення й передчасного виходу з ладу.

Для оцінки характеру і прогнозування розвитку цих процесів застосовують геоморфологічний аналіз, який дозволяє відтворити палеографічну обстановку в якій проходило формування боліт, заболочених і перезволожених земель, що знаходяться в зоні меліорації, визначити найбільш раціональні (як з точки зору ефективності, так і з позиції оцінки глибини дії на оточуюче середовище) способи осушення, а також оцінити вплив антропогенної дії.

Для проектів гідромеліоративних систем самостійний інтерес представляють геоморфологічні розрахунки щодо одержання гідрологічних та гідрогеологічних параметрів. Як правило меліоративні системи створюються в басейнах малих водотоків, де через відсутність даних гідрометричних спостережень, при розрахунках поверхневого стоку, потрібно звертатися до різних розрахункових формул, складовою частиною яких є так званий гідроморфометричний (точніше геоморфологічний) параметр, який враховує особливості рельєфу водозбору малих річок.

Досвід осушення земель, розташованих в умовах хвилястого рельєфу, показав, що меліоративні системи збудовані без протиерозійних заходів на водозборі, після зливових дощів і танення снігу у великій мірі страждають від замулення продуктами ерозії ґрунтів. Для нормального функціонування системи необхідно проведення укріплення і уведення системи агротехнічних протиерозійних заходів на водозборі.

Покажемо у цьому плані є меліоративна система розташована в басейні р. Удай на території Полтавської та Чернігівської областей.

Водозбірний басейн р. Удаю, у фізико-географічному відношенні характеризується сильно розчленованим яружно-балковим рельєфом, лесовими ґрунтоутворюючими породами, великою розораністю території, глибоким базисом ерозії (50 – 60 м), низьким процентом залісненості (6%), високою насиченістю сивозмін просапними культурами і випаданням значної кількості опадів у вигляді злив та снігу. Все це призвело до інтенсивного розвитку ерозійних явищ – площинного змиву ґрунту, глибоких промоїн і ярів. Щорічно з водозбору до гідрографічної мережі виноситься близько 3 млн. т ґрунту. Лише в північно-західній та західній частині басейну ерозія практично відсутня внаслідок плоского рельєфу і практично повної відсутності поверхневого стоку [3].

Водна ерозія найбільше проявляється на орних землях, суходільних випахах і садах, розташованих на схилах, значному руйнуванню піддаються також ґрунтові дороги.

**З метою захисту** сільськогосподарських, і, в тому числі, осушених земель у заплаві Удаю здійснено систему протиерозійних заходів: обвалування ярів, влаштування бистротоків, загат, заліснення ярів та сильно еродованих балок, створення мулофільтрів.

Обвалування ярів. Водозатримуючі вали призначені затримувати поверхневий стік з метою припинення яружної лінійної ерозії – ріст вершин діючих ярів. Розрахунок і розташування валів здійснюється з необхідності затримання обсягу стоку 10 % забезпеченості. Таких діючих ярів нараховується 458.

Вершинні споруди або бистротокі проектуються в місцях, що вимагають негайного зупинення росту діючих ярів, де водозбірна площа за своїм характером не дозволяє розмістити систему звичайних заходів по регулюванню стоку. В більшості вони будуються на ярах, які загрожують руйнуванню допіг та цінних сільськогосподарських угідь. Конструкційні розміри водозбірних вершинних споруд (лотки, перепади) прийняті в залежності від секундних витрат і висоти падіння зливових опадів 10% забезпеченості з прияружної площі. Бистротоків в басейні Удаю налічується 19 штук.

Загати будуються для осадження продуктів твердого стоку, котрий надходить з водозбору в яри та балки через швидкотоки, а також для запобігання розмивання їх русла. В басейні Удаю таких споруд збудовано 38 штук приблизно по 3 на яр.

Заліснення ярів, сильно еродованих балок, створення мулофільтрів. Заліснення яружно-балочних систем – це найкращий спосіб боротьби з розвитком яружної ерозії.

Заліснення крутих схилів повністю припиняє розвиток ерозійних процесів, так як під лісом поверхневий стік практично повністю перетворюється у внутрішньо-ґрунтовий, який не викликає ерозії ґрунту.

Крім того, з метою кольматажу мулистих наносів, що рухаються по дну балок під час паводків, створюються мулофільтри – насадження з лози, верби і тополі.

Більший ефект від заліснення можна отримати поєднуючи породи різних видів дерев, враховуючи біологічні особливості кожного виду. Конкретні схеми суміщення порід складаються на основі детальних агролісомеліоративних і ґрунтово-лісо-типологічних досліджень.

В умовах басейну р. Удай було напрацьовано кілька схем для ефективного запобігання розвитку ерозії на схилах різної експозиції та еродованості.

Для заліснення схилів південної експозиції, на сильнозмитих низької родючості ґрунтах застосовується деревно-чагарникові насадження з акації білої та жимолості, бузини червоної.

На тіньових схилах, сильнозмитих ґрунтових різновидах висаджується береза бородавчаста і ліщина.

На середньо- і слабозмитих ґрунтових різновидах головною породою є дуб черешчатий. Супутні породи – клен гостролистий або липа дрібнолиста. З чагарників краще за все висаджувати ліщину.

Крім водної ерозії широко розповсюдженим явищем є вітрова ерозія. Ґрунтовий покрив меліоративного фонду представлений торф'яниками, лучно-болотними, і частково підзолистим ґрунтами.

Значна частина їх легкого механічного складу. Більша частина ґрунтового покриву заплави після осушення і розорювання стає нестійкою по відношенню до дефляції.

Зниження рівня ґрунтових вод і зведення природної рослинності котра прикриває ґрунт, в результаті осушення й розорювання заплави відкриває широкий шлях вітрам, викликає порушення динамічної рівноваги між вітром і ґрунтом. У боротьбі з вітровою ерозією ґрунту потужним засобом являються полязахисні лісові смуги і насадження вздовж каналів.

Небезпечним екзогенним процесом, що має значне поширення як в умовах Полісся так і Лісостепу є підтоплення і затоплення. В умовах Лівобережного Лісостепу в північній частині зони, що характеризується плоским рельєфом і є своєрідною перехідною зоною між Поліссям та Лісостепом спостерігається досить значне поширення боліт.

Перезволоження заплавної землі і пов'язане з цим заболочування території викликане комплексом причин, головними серед яких є: 1) рівнинний рельєф і пов'язаний з цим незначний ухил поверхні заплави і русла рік, що не забезпечує стік поверхневих вод; 2) високе положення місцевих базисів ерозії, зумовлене неглибоким врізанням русел більшості річок даного регіону; 3) слабка проникність мулистих і суглинкових ґрунтів, що сприяє утворенню місцевих водоупорів у старичних замкнених пониженнях; 4) постійне живлення ґрунтових вод заплавної алювію водами давньоалювіальних відкладів Дніпровської тераси і лесової акумулятивної рівнини.

Наслідком цього комплексу причин являється близьке до поверхні залягання дзеркала ґрунтових вод заплави, яке супроводжує заболочування.

Зниження рівня води на заплаві в результаті осушення викликає зниження рівня на прилеглих до заплави землях у смузі 0,5 – 1,5 км. В басейні Удаю найбільше змінилася гідромеліоративна ситуація на заплаві і прилеглих до неї ділянках першої надзаплавної тераси, де величина зниження рівня ґрунтових вод склала до 2 м. В межах високих терас, де рівні ґрунтових вод залягають на глибині 10 – 15 і більше метрів зниження рівня до 2 – 3 м суттєво на гідромеліоративну обстановку не вплинуло. Осідання торфу і оторфованих ґрунтів відповідно склала 30% і 20%.

Негативним явищем у зниженні рівня ґрунтових вод є поява небезпеки зростання ділянок засолення ґрунтів, що має певні візуальні ознаки на денній поверхні. Особливо небезпечні у цьому відношенні ділянки в басейні Удаю розташовані у гирловій частині заплави, складеної глинистими ґрунтами [3].

**Аналізуючи перебіг екзогенних процесів рельєфоутворення на меліорованих землях на прикладі меліоративної системи в басейні річки Удай можна зробити певні висновки про їх перебіг:**

1. Порушення залягання значних ґрунтових мас під час будівництва каналів та водосховищ в перші роки існування системи посилило ерозійні процеси, особливо у перші 3 – 4 роки. Надалі в результаті комплексу протиерозійних заходів, підняття місцевих базисів ерозії, зменшення швидкості течії на водотоках процеси ерозії зменшилися. Активність їх проявляється лише в окремих місцях активних локальних піднять та в результаті сильних зливових опадів в основному по берегах окремих водосховищ.

2. Суфозійні процеси, як і ерозія активізувались в перші роки після будівництва системи. На сучасному етапі активність суфозії спостерігається переважно в межах меліоративних каналів та районах гончарного дренажу.

3. Гравітаційні процеси (осипи, обвали,зсуви) до і після будівництва системи мали локальний прояв в окремих місцях із значним перепадом висот. Суттєвого впливу на ведення сільськогосподарських робіт вони не здійснюють, хоча в деяких місцях ускладнюють роботу магістральних каналів та проявляються на окремих ділянках берегів водосховищ. Враховуючи об'єм порід які беруть участь у гравітаційних процесах в басейні р. Удай варто вести мову про мікрообвали, мікрозсуви та мікроосипи.

4. Зменшилися площі підтоплення на осушуваних і прилеглих до них землях. На відміну від ерозії активність якої спостерігалася в перші роки після будівництва системи, зниження площ які охоплював процес підтоплення відбулося не одразу, а поступово. В перші роки зміна рівня ґрунтових вод була незначною. Надалі рівень ґрунтових вод знизився на 1,5 – 2 м на віддалі від заплави р. Удай до 0,5 – 1,5 км. При цьому слід враховувати, що зарегулювання стоку в басейні р. Удай, як ефективний протиерозійний захід є фактором сприятливим для посилення процесу підтоплення на водозбірній площі.

5. Процеси екзогенезу на антропогенно навантажених і техногенно порушених, в тому числі меліорованих, територіях вивчені недостатньо. Вони характеризуються складністю за динамікою, видами, масштабами і наслідками проявів, а також неоднозначністю для різних об'єктів. Вивчення цих процесів потребує спеціальних досліджень і наукового аналізу для збагачення бази знань, а також обґрунтування комплексу технічних заходів та організаційних рішень.

1. І.Л. Соколовський Закономірності розвитку рельєфу України. К.: Наукова думка, 1973. – С.143-144. 2. О.М. Маринич, П.Г. Шишченко Фізична географія України. К.: Знання, 2003. – С.295. 3. Регулювання річки Удай та осушення її заплавної земель на території Полтавської і Чернігівської областей. –Технічний проєкт. – том V. – К.: 1971. – С.9-11, 16-49.

Рецензент: д.т.н., професор Ковальчук П.І.