



Лоцман П. І.

## ГЕОДЕЗИЧНІ ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ЗМІНЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАТЕРІАЛІВ НИЖНЬОГО Б'ЄФУ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД НА ПРИКЛАДІ КРАСНОПАВЛІВСЬКОГО ГІДРОВУЗЛА

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ МАТЕРИАЛОВ НИЖНЕГО БЬЕФА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОПАВЛОВСКОГО ГИДРОУЗЛА

GEODETIC MEANS FOR CONTROL OF THE CHANGE IN THE DESIGN OF THE LOWER TAILINGS OF HYDROTECHNICAL STRUCTURES BY THE EXAMPLE OF THE KRASNOPAVLOVSKY HYDROUNIT

Лоцман П. І., канд.техн.наук, доцент кафедри «Колія та колійне господарство» Українського державного університету залізничного транспорту, площа Фейербаха, 7, Харків, Україна, ☎ +38 (067) 80-30-256, ✉ zolotaryovana@gmail.com

P. Lotsman, Ph.D., Associate Professor Department of Track and Track Facility, Ukrainian State University of Railway Transport, Feuerbach Square, 7, Kharkov, Ukraine, ☎ +38 (067) 80-30-256, ✉ zolotaryovana@gmail.com

**Анотація.** Виявлено основні тенденції зміни ландшафтів річкового простору в результаті антропогенного впливу на річкові процеси та інших факторів формування ландшафтів. Показана залежність напрямку розвитку ландшафтів річкової зони від деформацій вертикальних річок. Представлена інформаційна модель дозволяє визначити основні та вторинні зв'язки з тенденціями ландшафтів.

**Ключові слова:** заплава, будівельні роботи, дамба, суглинок, траса, деформація конструкційних матеріалів, геодезичний рівень місцевості, інформаційна модель.

**Аннотация.** Определены основные тенденции изменений ландшафтов рек в результате антропогенного воздействия на речные процессы и другие факторы формирования ландшафтов. Показана зависимость направления развития ландшафтов речных зон от вертикальных речных деформаций. Представленная информационная модель позволяет определить основные и вторичные связи с ландшафтами тенденций.

**Ключевые слова:** пойма, строительные работы, дамба, суглинок, трасса, деформация конструкционных материалов, геодезический уровень местности, информационная модель.

**Annotation.** The basic trends of changes in river-area landscapes in the result of anthropogenic influence on river processes and other factors of landscapes formation were identified. The dependence of the direction of development of river-zone landscapes caused by vertical river deformations are shown. The presented information model enables to determine main and secondary links with trend landscapes.

**Keywords:** floodplain, construction works, dam, loam, track, deformation of structural materials, geodetic level of the terrain, information model.

### Вступ

Тенденція управління природним середовищем за допомогою технічних споруд позначено чітко. Серед еднань техніки і природи значний інтерес представлені гідротехнічні споруди. Одна з головних рис яких, зміна характеристик конструкційних матеріалів зв'язку з впливом водного потоку. Вивчення цих характеристик актуальні напрямки при проектуванні і розрахункової будівельної конструкції.

### Постановка проблеми

Вивчення змін, виявлення особливості поширення суглинків до типам місцевості, вивчення специфічних рис структури даних матеріалів, що дозволяє вирішувати проблеми ступеня перетворення будівельних конструкцій в нижньому б'єфі.

Цінність заплавної земель, великий природний потенціал, багатоплановість використання і пов'язане з цим фактором високе техногенне навантаження визначають велику увагу до них дослідників різного профілю. Заплавні ПТК усе частіше виступають об'єктом геоecологічного аналізу, суть і зміст якого знаходяться ще в стадії формування і суперечливого пошуку (М.Д. Гродзінський, К. М. Дьяконов, М. С. Касімов, В. Ю. Некос, П. Г. Шищенко та ін.). Одна з актуальних задач даного напрямку: вивчення факторів і механізмів формування нового руслового режиму в умовах антропогенних порушень. А також нових властивостей суглинків як конструкційних матеріа-

лів гідротехнічних споруджень нижнього б'єфу. Як приклад розглядається заплавна ділянка каналу Дніпро-Донбас від водозабору Краснопавлівського водосховища до злиття з рікою Сіверський Донець. На заплаві проходив широкий спектр будівельних робіт: виправлення русла, будівництво дамб, прокладка комунікацій і т.д. До появи каналу русло класифікувалася як розгалужено-звивисте з нахилами 0,1% і менш, коефіцієнт стабільності Макавеева  $K_c = 0,7-1,2$ , що позначалося в широких міграціях стрижня потоку, рухливості форм руслового рельєфу.

У весняний період стік зменшився на 6%, у маловодні роки на 10%, взимку зріс на 7%. Регулювання стоку істотно зменшило повені. На 47 км приплотинної ділянки максимальні рівні в середньому знизилися на 1,2-1,8 м. Водосховище затримує усі ваблені і частину виважених наносів, у нижній б'єф надходить тільки 39% їхнього стоку. У зв'язку з умовами, що змінилися, ПТК заплави відрізняє висока напруженість процесів, мінливість вертикальних і горизонтальних структур у просторі та часі. Вихідним матеріалом для вивчення таких змін служили геологічні вимірювання.

Було виділено три основних групи заплавної місцевостей. Місцевості відокремлювалися по основному процесу, що формує структуру траси, визначає динаміку рельєфу й опадконакопичення. У межах одного й того ж самого ландшафту, місцевості звичайно відрізняються геологічною будовою і рельєфом і, унаслідок цього, набором урочищ. Границі місцевостей на заплавах /

збігаються, хоча і не завжди, з витягнутими уздовж русла прируслової, центральної і притерасною «зонами», що розрізняються за рельєфом. Для виділення заплавних місцевостей були використані геодезична зйомка, фондові матеріали, плани землекористування, експедиційні роботи.

Перша група місцевостей формується при вирішальній ролі горизонтальних руслових деформацій, що створюють і переробляють рельєф, визначають склад алювію й умови затоплення заплави. Ґрунтово-рослинний покрив тут є під впливом водяного потоку. Поширення цих місцевостей практично збігається з прирусловою зоною і їх можна визначити як прируслові.

Друга група – гідроморфні місцевості – розвиваються при постійному надлишковому зволоженні, головним процесом тут є болото утворення. Конструкційний матеріал суглинки з великим вмістом води, пористість 0,5, несуча здатність 3кг·см<sup>2</sup>. Гідроморфні ПТК присвячені в основному до притерасних заплав вилученим від русла на 1-7 км. Основні процеси що визначають їхнє розвиток-повільне нагромадження тонкого суглинного алювію при постійному чи періодичному надлишковому зволоженні. В межах даної групи виділяють акумулятивно-болотні й заболочені ПТК.

Третя група належить до центральних заплав; рельєф і геологічна будова цих ПТК формуються в результаті ерозійно-акумулятивної діяльності потоку повені, ґрунту. На річках, що врізаються, виникають зональні ПТК. Прикордонне положення перехідних ПТК визначає їхню нестійкість і високу рухливість компонентів.

Деформації під впливом будівельних робіт торкнулися горизонтальної і вертикальної структури ПТК. У зв'язку з виправними і кар'єрними роботами в руслі річки водність істотно змінилася. У природних умовах в основному руслі проходило 80% стоку, існувала система маловодних, слабозвивистих бічних рукавів. У 1975-1983 р. в руслі були виконані численні прорізи (у с. Тихопольє, Нова Миколаївка, Червоний Лиман), щорічний обсяг днопоглиблення складав 200-320 тис. м<sup>3</sup>, побудовано 7 дамб і споруджень [5]. Після виправлення русло перетворилося в розгалужене. Бічні рукави, перекриті дамбами, відмирають, консолідуючи берегову заплаву. Береги відрізняються високими темпами горизонтальних деформацій: максимальні розмиви сягають 2 м на рік [3].

Унаслідок вирівнювальних робіт почала формуватися заплава з гривистим рельєфом, амплітуда якого сягає 1,5-2 м. Гриви утворюються на опуклих берегах основного русла. Розробка кар'єрів у руслі супроводжується «посадками» рівнів, що призвело до скорочення тривалості затоплення. Серії кар'єрів змінили характер руслових деформацій, через що еволюція молодих прируслових заплав іде в іншому напрямку, змінюється склад алювію, відбувається посадка рівня. Заплавні кар'єри знищують природні урочища, на їхньому місці виникають озера. На даній ділянці розвідано 13 родовищ будівельних матеріалів із запасами 70 млн. м<sup>3</sup>. Видобуток ведеться з 1972 р., усього видобуто близько 39 млн. м<sup>3</sup>. Щорічні обсяги видобутку в 80-і роки перевищували 0,5 млн. м<sup>3</sup> [5]. Через негативні наслідки (максимальна посадка рівня в з Мечебилово перевищила 2,5 м) у 1988 році видобуток піску припинився.

Розробляється, в основному, кар'єри у с. Грушеваха Велика Камишеваха. У результаті відзначається зміщення піонерної рослинності і чагарників до русла на 30-60 см. Рівень заростання руслових форм знизився, у середньому, на 95 см. Поступово формуються відповідні новим умовам ґрунти і, зрештою,

весь еволюційний ряд виявляється зміщеним униз, пристосовуючись до нового рівня максимальної повені. Зафіксована нова заплавна ступінь на більш низькому рівні. Максимальна посадка рівнів відзначається на семикілометровому відрізу в районі с. Благодатне, у зоні кар'єрів. У природному стані максимальні рівні заплави склали 3,2-3,8 м над меженим урізом. З посадкою рівня її висота збільшилася на 1,2 м. Зміщення ПТК до русла склало близько 70 см. Природна рослинність поступилася місцем посівам картоплі. Знову утворена заплава шириною 5-7 м являє собою ступень з різнотравно-луговою рослинністю.

Рівень, де з'явилася піонерна рослинність значно опустився. Сформувалися різнотравно-кропивно-куничникові луки на шаруватих ґрунтах. Подібні ПТК у природних умовах розташовуються на 0,7-0,9 м вище. Змінилася схема формування стариць. Відрізані дамбами протоки розпалися: обмілини і перекати обсохли, заросли луками і чагарниками. На місці плес виникли озера глибиною 1-4 м. Лише окремі ПТК розвиваються в слабопроточному режимі, більшість таких проток замулюється, утворюються ПТК слабозастійного режиму.

З днопоглиблювальними роботами зв'язане істотне збільшення числа урочищ в останні 15 років. Алювію на відвалах більше, ніж на природних руслових формах заростає. Часто при повторній розробці прорізів відвали укладають в те саме місце, перериваючи природне заростання. На відвалах виростають куничникові луки, надалі вони утворюють піщані низькі і середні заплави з примітивними ґрунтами.

Перехідні ПТК як проміжна ланка між прирусловими і гідроморфними ПТК зазнають так само значні зміни. Прикордонне положення визначає їхню нестійкість і високу рухливість компонентів, передусім – рослинності. У нижньому б'єфі розглянутого гідровузла чітко зафіксована тенденція до зміщення комплексів на більш низькі рівні: на місці заплавних ПТК формуються терасові, високі заплави утворюються на місці середніх, середні на низьких. В останніх випадках відбувається утворення перехідних геокомплексів на місці гідроморфних. Зміщення рослинних угруповань на відстані 25 км от греблі досягає 1,5 м. У більш вилучених від греблі ділянках їхнє зміщення не настільки виразне – від 0,5 до 0,8 м. Зростає строкатість морфологічної структури, підсилилася висотна диференціація, знизилася гідроморфність високих місцеперебувань.

Передусім, усього на 1,2-1,5 м знизилася границя луків. Окремі степові злаки (кострищ, тонконіг) зустрічаються на рівні 1,8 м. Заплавні лукові ґрунти трансформуються в зональні. На знижених масивах тонконіжні і мітлицеві луки поступаються місцем тимофійним і пірийним більш високим рівнів. Вище с. Мечебилово на середніх і низьких рівнях (1,6-2,2 м) практично не зустрічаються сирі і заболочені канаркові й осокові луки, змінившись конюшино-мітлицевими, а в деяких випадках – дигресійними подорожничково-деревійними, жовтечно-тонконіжними.

Зменшення тривалості затоплення центральної заплави сприяє зниженню гідроморфності її луків. Однак зафіксовано факт, що після високої повені 1995 року характер рослинності став близький до первісного (табл. 1). Таким чином, зміна властивостей ландшафтоутворюючих факторів зміщує рівновагу в ту чи іншу сторону.

Ксерофітизація гідроморфних геокомплексів поширюється на всій ділянці нижче греблі. Процес має негативний

Таблиця 1.

Геодезичні елементи в нижньому б'єфі Краснопавлівського водосховища

	Висота над рівнем води, м	Відстань від русла, м
Прируслова заплава	2,8-3,0	0-300
	3,0-4,0	300-450
Центральна заплава	3,2-4,0	500-1700
	4,0-4,8	500-1700

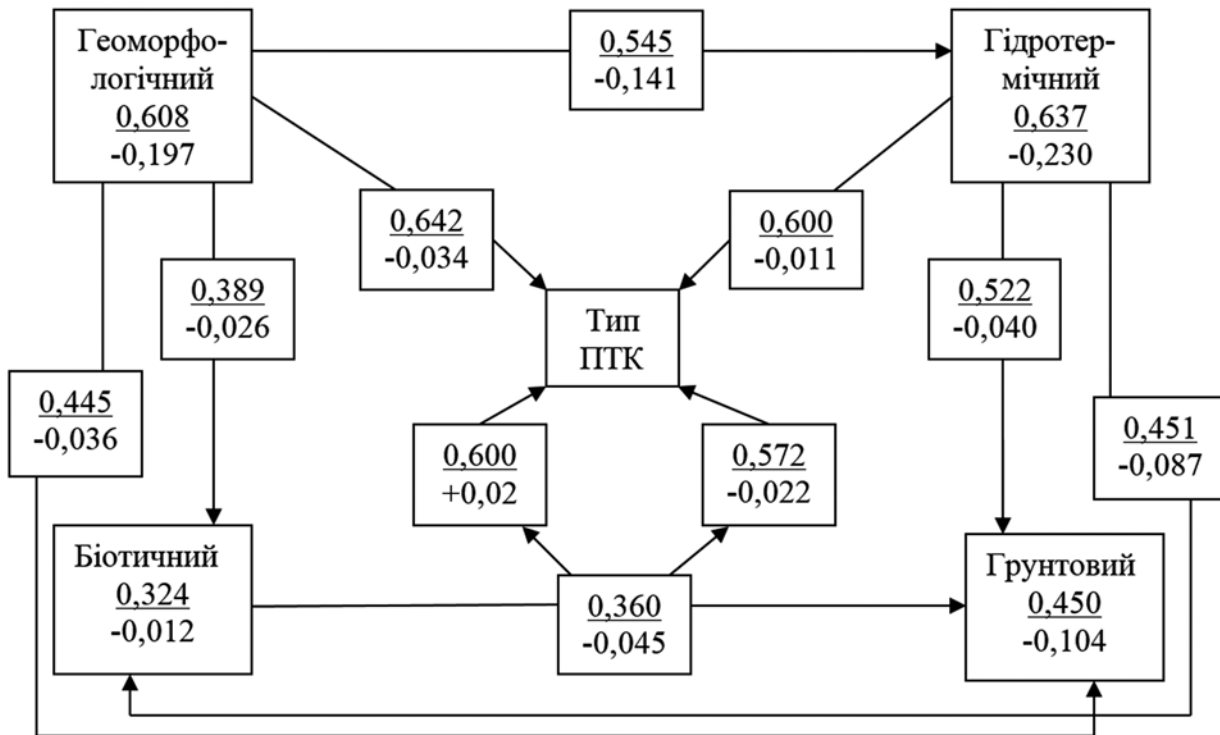


Рис. 1. Інформаційна модель просторової організації геокомплексів заплави нижнього б'єфа Краснодартського водосховища (у чисельнику – фонові зв'язки між блоками; у знаменнику – напрямок і ступінь зміни)

характер. З пересиханням боліт гідроморфні ПТК втрачають свою своєрідність, трансформуючись в перехідні чи зональні – схили терас і ярово-балкову сіть. Деградація гідроморфних комплексів спричиняє зниження природного потенціалу ПТК високих центральних заплав, призводить до зменшення площі луків, зниженню їхньої продуктивності в 2-5 разів [1]. На місці боліт послідовно утворюються заболочені, сирі луки і луки середнього зволоження із широкою участю степових видів, а також їх дигресійні різновиди з рідким низьким травостоєм, збідненим видовим складом, перевагою бур'янистих і видів, що не поїдаються. У крайніх випадках розвивається засолення ґрунтів.

На розглянутій території польовичні і подорожничково-деревинні луки, відзначалися ще на початку 70-х років на рідко затоплюваних притерасних заплавах середнього і високого рівнів. Значні площі займали дернисто-осокові і очеретяні болота на суглинних фунтах.

В даний час на суглинних низьких заплавах кочкарні обводнені дернисто-осокові і очеретні болота змінюються осоково-злаковими заболоченими луками, головним чином куничниковими з домішкою канаркової трави й осоки гострої на лучно-болотних ґрунтах. Трав'яно-осокові й трав'яні болота і заболочені луки більш високих рівнів поступаються місцем злаково-осоково-різнотравним сирим лукам з пануванням костриці лучної, конюшини, куничників. Різнотрав'я нараховує до 60 видів, присутні характерні для перехідних ПТК тонконіг, лисохвіст, родовик, у невеликій кількості тимофіївка степова. На луках зустрічаються кущі верби. Застійний режим змінюється слабозастійним.

Побудована інформаційна модель взаємодії компонентів дозволила проаналізувати зміни в просторовій організації заплави. Будівництво каналу істотно понизило внутрішньоблокові зв'язки за винятком біотичного блоку, що значно перебудувався. Найбільш сильно знизилася зв'язки усередині геоморфологічного блоку: змінилися висоти над реальним базисом дренажування, при збереженні інших властивостей – механічного складу порід і форм мезорельєфу. Істотні зниження зв'язків спостерігаються усередині ґрунтового блоку. Модель дозволила визначити

напрямок та інтенсивність перетворення. Отримані в такий засіб результати можуть бути використані при прогнозуванні. Описані зміни біотичного блоку дозволяють скоротити вихідний обсяг даних при проектуванні гідротехнічних споруджень у других регіонах України.

#### Висновок

Виявлено інтенсивність впливу яка визначається режимом рівня руслового потоку на суглинних відкладеннях. У нижньому б'єфі підйом рівня ґрунтових вод на відстань до 0,5 км. Сезонні коливання пов'язані з коливаннями води в гідротехнічних спорудах. Максимальне зниження води відзначено в зоні до 4 км. Зона структурної перебудови простежується до висоти до 0,8-1,2 м, далі до висоти 3 м слід підзона кількісної зміни. Виявлено зв'язок інтенсивності зміни суглинків з типами рівня гідротехнічної споруди.

#### Література:

1. Дьяконов К. Н. Взаимодействие водохранилищ с ландшафтами прилегающих территорий и проблемы эколого-географической экспертизы // Основы эколого-географической экспертизы. – М., 1992. – С.178-184.
2. Дьяконов К. Н. Функционально-динамическое направление в экспериментальных ландшафтных исследованиях // Изв. РАН. Сер. геогр. -1997. – №2. – С. 62-76.
3. Лоцман П. И. Структура и закономерности формирования локальной гидротехнической системы степной зоны // Автореф. дис...канд. геогр. наук. – М., 2000. – 19с.
4. Шищенко П. Г. Ландшафтно-экологические принципы проектирования природно-технических мелиоративных систем // Геоэкологические подходы к проектированию природно-технических геосистем. – М., 1985. – С. 48-68.
5. Яковлев А. А. Проблемы комплексного развития и размещения промышленности строительных материалов на Украине // Автореф. дис...канд. эконом. наук. – К, 1984. -20 с.