

УДК 001.891.3: 502.35:502.36:502.51:504.453(477)

Косяк Д.С.

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЩОДО РОЗРОБКИ ТИПОВИХ СХЕМ ТА  
КОНСТРУКЦІЙ ІНЖЕНЕРНОГО ТА БІОТЕХНІЧНОГО  
УПОРЯДКУВАННЯ ВОДООХОРОННИХ ЗОН І ПРИБЕРЕЖНИХ  
ЗАХИСНИХ СМУГ РІЧОК УКРАЇНИ**

*Визначено основні етапи розробки типових схем та конструкцій інженерного та біотехнічного упорядкування водоохоронних зон і прибережних захисних смуг річок України, обґрунтовано актуальність щодо їхньої розробки та впровадження.*

*Ключові слова: типові схеми та конструкції інженерного та біотехнічного упорядкування водоохоронних зон і прибережних захисних смуг річок, відновлення ландшафтної структури річкового басейну, оптимальна лісистість, лісосмуга, залуження, заліснення, фітомеліорація, лісотехнічні заходи, агротехнічні заходи.*

*Определены основные этапы разработки типичных схем и конструкций инженерного и биотехнического упорядочивания водоохраных зон и прибрежных защитных полос рек Украины, обоснована актуальность относительно их разработки и внедрения.*

*Ключевые слова: типичные схемы и конструкции инженерного и биотехнического упорядочивания водоохраных зон и прибрежных защитных полос рек, возобновления ландшафтной структуры речного бассейна, оптимальная*

*лесистость, лесополоса, залуженность, лесистость, фитомелиорация, лесотехнические мероприятия, агротехнические.*

*The main development stages of typical schemes and designs of engineering and biotechnical ordering of the water preserving zones and coastal protective strips of the rivers of Ukraine are defined, relevance concerning their development and deployment is proved.*

*Key words: typical schemes and designs of engineering and biotechnical ordering of the water preserving zones and coastal protective strips of the rivers, renewal of landscape structure of the river pool, optimum woodiness, forest belt, zaluzhennost, woodiness, phytomelioration, timber actions, agrotechnical.*

**Актуальність.** Інженерні заходи у водоохоронних зонах і прибережних захисних смугах передбачають проведення вишукувальних робіт, вибір інженерних конструкцій та їхніх елементів згідно з вимогами благоустрою та розчищення русла річки з відтворенням її природного стану (відновлення на ній плесів і перекатів), що сприятиме поліпшенню розвитку іхтіофауни в річці. Тобто у разі належного інженерного та біотехнічного упорядкування водоохоронних зон (ПЗС) створюються бар'єри на шляху поверхневого стоку забруднених вод, покращується якість води та екологічний стан річок, їх рекреаційна цінність та еколого-економічна ефективність використання водних та інших природних ресурсів річок.

**Методика.** Розчищення та регулювання річки треба здійснювати, керуючись критеріями, що забезпечують санітарно-біологічні нормативи, передбачені санітарними правилами проектування, будівництва та експлуатації (СанПіН 4630-88) [5]; рибогосподарське використання річки з дотриманням гідролого-гидравлічних параметрів за мінімально необхідними (водоохоронними) витратами води, швидкістю її течії та глибиною русла, а саме: за умови не заростання швидкість течії має бути 0,5-0,6 м/с; для річок шириною 10-15 м і глибиною 0,7-1,0 м допустима за умови не заростання швидкість течії 0,1-0,2 м/с; незамуленість русла можлива при середніх швидкостях течії у межах 0,1-0,25 м/с для більшості невеликих русел; екологічні вимоги людини щодо рекреаційного використання річки (для водного спорту, туризму) полягають у дотриманні глибин не менш як 0,1-1,0 м. Рибогосподарські вимоги: забезпечення глибинами 0,1-1,0 м (залежно від виду риб) і збереження постійних рівнів на період нересту.

Грунт, що виймається при розчищенні русла складається у гідрологічні відвали, де створюються невеликі лісові масиви; використовується для обвалування тваринницьких ферм для запобігання потраплянню нагромаджених стоків до річки, а також для створення прируслових валів.

Першочерговими заходами у прибережних захисних смугах є вилучення прибережних захисних смуг із господарського використання, якщо ця діяльність суперечить водоохоронному режиму; рекультивация земель у межах прибережних захисних смуг та здійснення біотехнічних заходів у напрямку відновлення їхнього природного стану.

*Виклад основного матеріалу.* У системі інженерно-біотехнічних заходів важливе місце посідає фітомеліорація, або відтворення фітоценотичної структури як основного компонента ландшафту. Фітомеліорація в долині річки має бути спрямована на формування рослинних угруповань, які найповніше виконуватимуть берегозахисну і водозахисну функції. Якщо планується створення трав'янистих насаджень, то слід надавати перевагу багатоконпонентним сумішам багаторічних трав з добре розвинутою кореневою системою, здатним закріпити ґрунт і зменшити швидкість паводкових вод. Лісопосадки обов'язково повинні містити у своєму складі чагарники і породи дерев, які створюють світлі ліси з добре розвинутим підліском і трав'янистим ярусом, що додатково закріпить ґрунт. Темні ліси із граба, клена гостролистого – це ліси без підліску і з підвищеною активністю ґрунтових ерозійних процесів. Правильно сформований рослинний покрив водоохоронної зони не тільки запобігає виникненню активної ерозії ґрунту, а й виконує роль біофільтра, затримуючи розчинені у стічних водах шкідливі речовини. Формування рослинного покриву має бути спрямоване на відновлення типових для даної зони (природних) комплексів. Для посадок рекомендуються тільки місцеві види рослин.

Дослідження ландшафтної структури річкового басейну слід спрямувати на уточнення визначених меж водоохоронних зон та прибережних захисних смуг річки з виділенням ділянок, рослинний покрив яких є найбільш чутливим до посилення антропогенного впливу або бере на себе основну водозахисну функцію.

Основні типи ландшафтів, що враховуються під час добору типових схем і конструкцій біотехнічного упорядкування, розподіляють на такі, що потребують режиму запобігання та припинення (чи значного обмеження) господарської діяльності, серед них - ділянки з еродованими ґрунтами у районі витоків річки та у верхів'ях бічних приток; схили, прилеглі до еродованих ділянок верхів'я річки та приток; заплави річки; пагорби, утворені лесоподібними суглинками у районі верхів'я річки; обмеженої господарської діяльності або буферні ділянки, серед них - ландшафти берегових терас; ландшафти днища стародавніх водно-льодовикових долин. Комплекс заходів щодо відновлення ландшафтної структури річкового басейну сприяє відновленню річки і має бути спрямований на досягнення оптимальних співвідношень природних та господарсько-змінених територій. Ще В. В. Докучаєв наголошував на необхідності дотримання певного співвідношення між площами ріллі, лісу та луки у землеробських районах. Численними роботами вчених (В. Р. Вільямс, С. І. Сільвестров, В. В. Рахманов, Д. Я. Афанасьєв та ін.) доведено, що найкращим співвідношенням є таке, коли частка природних незайманих ділянок та лісових полезахисних, протиерозійних і водоохоронних насаджень на загальній площі території водозбору річки становить 15-30 %; багаторічної трав'яної рослинності, у тому числі заплавної, а також посів багаторічних трав та протиерозійних сівозмін – 10-35 %; а частка

посівів однорічних сільськогосподарських культур – не більше 45-55 % [3]. При цьому площі сільськогосподарських угідь мають бути не більшими, ніж 30 га, а у кращому варіанті – 10-15 га і менше. Таке землеробство називається дрібноконтурним.

Визначення оптимальної лісистості – важлива і водночас складна проблема. В.Л. Джикович зауважує, що екстенсивне розширене відтворення лісових ресурсів у безлісних і малолісних районах може визначатися порівнянням фактичної лісистості району або області з оптимальною. Оптимальною лісистістю М.В. Невзоровим вважається такий ступінь залісення, при якому вкрита лісовою рослинністю площа забезпечує місцеві потреби у лісоматеріалах і захисно-водоохоронних функціях лісу. Оптимальна лісистість у малолісних районах із високим рівнем сільськогосподарського виробництва не завжди може бути досягнута (наслідок недостатньої кількості земельних площ, що не використовуються у сільському господарстві). Тоді встановлюється мінімально можлива лісистість. За розрахунками С.А. Генсірука, оптимальна лісистість України повинна становити 20-25 %, зокрема у зоні Полісся – близько 40 % [6], за А.Г. Міховичем – 30-40 % [2], за А.В. Яциком – більше 50 % [7]. Значну роботу з вивчення лісистості в Україні також провели П.С. Погребняк, С.А. Генсірук, П.Г. Вакулук, А.Г. Міхович Л.А. Лебедєв та інші.

Існує пряма залежність між лісистістю басейну річки та загальним стоком річки: з підвищенням лісистості на кожні 10 % середній річний стік збільшується на 10-15 мм. Це обумовлене збільшенням кількості опадів і зменшенням випаровування з ґрунту [4].

Під впливом лісу інфільтраційна здатність насаджень збільшується у 2-50 разів, особливо у насадженнях із вираженим шаром підстилки; поверхневий стік на зайнятих лісом ділянках не виражений і величина його становить менше, ніж 3 % від кількості опадів, а на оголених територіях він може перевищити 60 % від кількості опадів, що випали, тобто під впливом лісу поверхневий стік зменшується у 2-70 разів і більше, «піки» паводків знижуються більше, ніж у 10-20 разів [7, 8].

У районах з підвищеною небезпекою паводків ліс, неначе губка, вбирає у себе зайву вологу, запобігаючи руйнаціям. Так, лісосмуга завширшки лише 20-30 м вбирає практично усю вологу, що стікає пологим схилом. Захисні лісові насадження затримують і переводять у ґрунт більше ніж 70 % поверхневого стоку. У 30-річних дубово-ясенових насадженнях вологомісткість лісової підстилки близько 200 % від її маси у повітряно-сухому стані [9].

Комплекс заходів щодо відновлення природної рослинності річкових басейнів передбачає реконструкцію рослинних угруповань, характерних саме для даного типу ландшафту та даної природної зони представлено в Методиці упорядкування водоохоронних зон річок України [1]: бори – насадження сосни звичайної на піщаних аренах: А<sub>1</sub> – сухий бір (берегова тераса); А<sub>2</sub> – свіжий бір (тераса, піщані арени заплави); субори – змішані

насадження сосни звичайної з дубом та іншими листяними породами на легких суглинках: В<sub>1</sub> – сухий субір (берегова тераса); В<sub>2</sub> – свіжий субір (берегова тераса, підвищені ділянки заплави); діброви – насадження дуба звичайного з незначними домішками інших листяних порід невеличкими масивами на родючих ґрунтах (чорноземи): Д<sub>1</sub> – суха діброва (берегові тераси, схили); Д<sub>2</sub> – свіжа діброва (заплава), Д<sub>4</sub> – мокрий груд (тип заплавного лісу на підтоплених ділянках із домінуванням верб, вільхи чорної, тополі чорної та білої); судіброви – змішані насадження дуба звичайного з іншими широколистими породами дерев на суглинках: С<sub>1</sub> – суха судіброва (берегові тераси, схили); С<sub>2</sub> – свіжа судіброва (підвищені ділянки заплави, схили); С<sub>3</sub> – волога судіброва (заплава); С<sub>4</sub> – сирий сугруд (тип заплавного лісу на понижених ділянках із домінуванням видів роду тополя та верба).

Наприклад, для ландшафтів річкової долини річок Українського Полісся, слід рекомендувати такі типи насаджень: для заплави та прируслової ділянки – Д<sub>1</sub>; для центральної ділянки – луки; для притерасної ділянки – С<sub>3</sub>, Д<sub>4</sub>; для берегової тераси – А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>; для корінного берега – А<sub>2</sub>, В<sub>2</sub>; для водозбірного пониження, днища балок, ярів, улоговин – В<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>.

Для ландшафтів річкової долини річок Лісостепу, рекомендують такі типи насаджень: для заплави та прируслової ділянки – Д<sub>4</sub>, С<sub>4</sub>; для центральної ділянки – луки, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>; для притерасної ділянки – С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub>; для берегової тераси – В<sub>1</sub>, С<sub>3</sub>; для корінного берега – Д<sub>2</sub>, Д<sub>3</sub>, С<sub>1</sub>; для водозбірного пониження, днища балок, ярів, улоговин – С<sub>3</sub>.

Для ландшафтів річкової долини річок Степу, рекомендовано наступні типи насаджень: для заплави та прируслової ділянки – С<sub>4</sub>; для центральної ділянки – луки, Д<sub>3</sub>, Д<sub>4</sub>; для притерасної ділянки – С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub>, Д<sub>3</sub>; для берегової тераси – Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub>; для корінного берега – Д<sub>1</sub>; для водозбірного пониження, днища балок, ярів, улоговин – Д<sub>3</sub>.

Для ландшафтів річкової долини гірських річок - такі: для заплави та прируслової ділянки – С<sub>4</sub>, Д<sub>4</sub>; для центральної ділянки – луки, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>; для притерасної ділянки – С<sub>3</sub>, Д<sub>3</sub>; для берегової тераси – Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub>; для корінного берега – С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>, Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub>, Д<sub>3</sub>; для водозбірного пониження, днища балок, ярів, улоговин – Д<sub>3</sub>, С<sub>3</sub>. Тобто, у лісонасадженнях дуба збільшується частка чагарникової рослинності, зокрема використовують грушу, глід, терен, скумпію, таволгу, вишню степову. В умовах гірських ландшафтів Карпат відтворюється тип рослинності, який характерний для даного висотного поясу. До складу дібров та судібров поряд з дубом вводять бук, до складу хвойних лісів – модрина, ялицю. Залуження і заліснення водоохоронних територій здійснюється залежно від рельєфу територій як окремими смугами, так і цілими масивами.

Залежно від рівня антропогенного порушення луків та сили ерозійних процесів їх залуження відбувається двома способами: корінне поліпшення луків у випадку повної деградації лучної рослинності; луки створюються заново на порушених ділянках (сільгоспугіддя, смітники, чагарникові зарості тощо); поверхневе (часткове) поліпшення луків

здійснюється у разі часткового збідніння лучної рослинності чи виникнення необхідності у збереженні цілісності лучної дернини при активних ерозійних процесах. Це заходи, спрямовані на знищення чагарників, купин, прибирання та винесення каміння, внесення добрив, підсівання трав, поверхневий обробіток ґрунту без розорювання. Норми висіву трав наведено у [1].

Оптимальною є така конструкція захисної смуги: кілька рядів деревних порід (не менше трьох), що з боку річки оздоблювалися 1-2 рядами вологолюбних кущів (калина, верба, бузин тощо), а з протилежного боку – 1-2 рядами живоплоту (колючі чагарники – шипшина, терен, глід тощо – для захисту від худоби). Берег безпосередньо біля урізу води необхідно закріплювати живцями верб [10, 11].

Для порушених ділянок на межі населених пунктів, доріг чи сільськогосподарських дворів пропонується створювати захисні насадження з фруктових дерев та колючих чагарників – живоплоту (живих огорож). Лісотехнічні заходи – цілісний комплекс заходів, до яких входить реконструкція деяких типів дерев'янистої та чагарникової рослинності.

Прируслові лісові смуги необхідно утворювати з метою закріплення берегів річок, захисту заплавної землі від розмиву і занесення піском, запобігання замуленню гирл і забрудненню річкових вод, зменшення випаровування з водної поверхні. Такі смуги розміщують вздовж берегів річок довжиною понад 10 км не менш як на 50 % їх довжини. На берегах водойм смуги проектують по всьому контуру вище урізу максимального рівня води. Лісосмуги – смуги насаджень завширшки до 20 м, до складу яких входять ряди дерев і кущів, що чергуються. Лісосмуги можуть бути типу «жива огорожа» та живопліт (варіант лісосмуги з колючих чагарників і дерев). Зарості прибережного валу – це лісосмуга в 1-2 ряди з верби-шелюги і тополі. Ширину прируслових смуг встановлюють залежно від форми берегів і розміру річки. При відсутності берегоруйнівних явищ смуги утворюють шириною 9-12 м. Вздовж гирл річок з прилеглими до них розораними схилами ширину лісових смуг збільшують до 20 м. При підході гирла річки безпосередньо до незалісеного корінного берега ширина смуги повинна становити 30-40 м. Максимальну ширину прируслових лісових смуг (30-50 м і більше) встановлюють на ввігнутих берегах, що підмиваються, а також на землях, що не використовуються в сільськогосподарському виробництві – піщані смуги, розмиви, конуси виносу і ін. Найінтенсивніший ріст лісосмуг спостерігається при ширині 25-40 м, де деревостої ростуть дещо краще, ніж в умовах лісових масивів.

Агротехнічні заходи щодо покращення лугової рослинності повинні включати:

1. У випадку, коли луку треба створити заново на порушених ділянках у процесі вилучення водоохоронних територій із землекористування (розорані ділянки заплави, смітники, ділянки з чагарниковою рослинністю тощо) необхідним є корінне покращення луки, а саме:

- первинна обробка територій (заходи, спрямовані на знищення чагарників, купин, прибирання та вивезення сміття тощо);
- первинна обробка ґрунту (комплекс протиерозійних заходів, а також розбивання дернини, її оранка та створення необхідних умов для розкладання сирової органічної речовини); оптимальні строки первинної обробки ґрунту – липень-серпень; на суходолах та бідніших землях – серпень-вересень;
- залуження.

2. У випадку, коли природна рослинність збереглася у відносно непорушеному стані, має місце лише часткова її дегресія (порушення) чи забур'янення, необхідно здійснити заходи лише щодо її часткового покращення. Останні проводяться без порушення основної дернини луки й передбачають:

- внесення добрив (оптимальним є комбінування мінеральних та органічних добрив з розрахунку 30 т/га гною чи компосту (для бідніших земель 40-60 т/га) та 60-100 кг/га міндобрив із вмістом азоту, 40-60 кг/га із вмістом фосфору та 60-90 кг/га із вмістом калію);
- підсіювання трав (на супіщаних ґрунтах трави підсіюють у дернину розрідженого травостою; на суглинках – після боронування з подальшим прикатуванням катками; найбільш ефективним є підсіювання бобових трав);
- поверхневу обробку територій (періодичне викошування рослинності, боротьба з бур'янами, викорчовування чагарників, вирівнювання ділянок вимивання тощо);
- первинну обробку ґрунту (для покращення водного режиму в ґрунті на луках та збільшення продуктивності травостою восени нарізають щілини смужками шириною 0,7-1,4 м на глибину 40-60 см із відстанню між смужками 6-8 м).

Під час залуження слід підбирати високопродуктивні трави. Рекомендовані для залуження види трав у різних зонах України, склад травосумішей для різних біотопів, норми висіву трав під час залуження наведено у [1]. Для норми мають бути строго диференційованими з урахуванням родючості ґрунту, забезпечення вологою, засобів і строків посіву тощо. Під час висівання складних травосумішей співвідношення компонентів становить 40 % бобових і 60 % злакових. Загальна норма висіву насіння травосуміші 20-30 кг на га, а з еспарцетом – 60-80 кг на га. Для посіву на пасовищах травосуміші складають із 3-4, рідше – 5 компонентів. Із них 1-2 види дерновинних злаків (костриця лугова, райграс високий), 1 – кореневищних злаків (стоколос безостий), а також 1-2 види бобових трав (люцерна, конюшина, еспарцет). Дрібнонасінневі трави висіваються на глибину 1-1,5 см, крупнонасінневі – на 2-4 см. Найкращий строк залуження – осінь, для ділянок схилів – весна. У випадку, треба засіяти схили, висівання йде поперек схилів.

У разі створення злакових травосумішей на кислих ґрунтах (Полісся) необхідно спершу провести вапнування. Дози вапна визначаються із

розрахунку зниження реакції ґрунту до рН 5,6-5,8 (слабо кисла). У разі створення бобово-злакових травостоїв рН ґрунту доводять до 6,0 (близька до нейтральної). Вапно вносять після основної обробки дернини у верхні шари ґрунту.

*Висновок.* Отже, необхідно запам'ятати, що *оптимізація водоохоронних зон річок* – досягнення такої екологічної рівноваги у басейнах річок, при якій найповніше буде зберігатися біотичне різноманіття водних екосистем (самовідновлення, самоочищення, саморегулювання річок), а розробка типових схем та конструкцій інженерного та біотехнічного упорядкування водоохоронних зон і прибережних захисних смуг річок, тільки буде цьому ще більше сприяти.

*Використані джерела:*

1. Методика упорядкування водоохоронних зон річок України / [Яцьк А. В., Томільцева А. І., Філімоненко Р. П., Томільцев М. Г., Косяк Д. С. та ін.] ; під керів. А. В. Яцька. – К. : Оріяни, 2004. – 128 с.
2. М'якушка В. К. Сільськогосподарська екологія / В. К. М'якушка. – К. : Урожай, 1992. – 264 с. – (Серія “Природа і ми”).
3. Поліщук В. В. Малі річки України та їх охорона / В. В. Поліщук. – К. : Знання, 1998. – 32 с. **4.** Рахманов В. В. Водоохоронна роль леса / В. В. Рахманов. – М. ; Л. : Гослесбумиздат, 1962. – 236 с.
5. СанПиН – 4630-88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения [Текст] : СанПиН / Госкомсанэпиднадзора РФ. – М. : Наука, 1988. – 70 с.
6. Історія лісництва в Україні / [Генсірук С. А., Фурдичко О. І., Бондар В. С. та ін.] ; за ред. С. А. Генсірука. – Львів : Світ, 1995. – 424 с.
7. Яцьк А. В. Экологические основы рационального водопользования / А. В. Яцьк. – К. : Генеза, 1997. – 640 с.
8. Жуйнов Г. Зелений щит Каховського водосховища [Текст] / Г. Жуйнов, М. Куниця // Водне господарство України. – К. : Водне господарство України, 1998. - № 1 - 2. - С. 32 - 34.
9. Довідник з агролісомеліорації / [за ред. П. С. Пастернака]. - К. : Урожай, 1988. - 288 с.
10. Горбань С. Маємо 71 тисячу річок / С. Горбань. – К. : Українська газета. – 28. 09. 2000. – С. 7.
11. Горбань С. Посади калину над рікою / С. Горбань. – К. : Водне господарство України. – 1997, № 5. - С. 28.