

Рогозин А.С., Хоменко В.С.

Распределение районов Харьковской области по уровню опасности

Определены факторы характеризующие объем задач оперативно-спасательной службы на территории Харьковской области. Произведена кластеризация районов Харьковской области за уровнем напряженности оперативной обстановки и факторам опасности.

Ключевые слова: уровень опасности, группирование, кластер, район, регулирование

Rogozin A.S., Khomenko V.S.

The distribution areas of the Kharkiv region of the level of risk

The factors characterizing the volume of tasks quickly and Rescue Service in the Kharkiv region. Produced clustering districts of the Kharkiv region of the level of intensity of the operational situation and the risk factors.

Key words: level of risk, grouping, cluster, district regulation

УДК 504.056:574:477.54

Рибалова О.В., канд. техн. наук, доц., НУЦЗУ,

Белан С.В., канд. техн. наук, доц., НУЦЗУ

**ЗМЕНШЕННЯ РИЗИКУ ПІДТОПЛЕННЯ ШЛЯХОМ
РЕСТРУКТУРИЗАЦІЇ ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ
РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ**

(представлено д-ром техн. наук Комяк В.М.)

В статті проаналізовано причини підтоплення і доказано необхідність дотримання співвідношення природних складових водозбірних площ річкових басейнів з урахуванням особливостей формування стоку з метою підвищення стійкості водних екосистем. Пропонується новий підхід до визначення заходів щодо зменшення ризику підтоплення на основі розрахунку показників лісистості, розораності та залуженості, що дозволить змінити спрямованість розвитку процесів в водних екосистемах у бік їхньої стабілізації. Наведено пропозиції щодо комплексу заходів по зменшенню підтоплення в Харківській області.

Ключові слова: підтоплення, річкові басейни, водні екосистеми, природоохоронні заходи, реструктуризація водозбірної площі

Постановка проблеми. Підтоплення, як природне і техногенне явище, погіршує умови формування поверхневих і підзем-

них вод та функціонування господарських об'єктів, знижує родючість ґрунтів. Найбільш інтенсивно підтоплені забудовані території, що прилягають до ділянок зрошення та зон впливу водосховищ, каналів, ставків, річок, розробки родовищ корисних копалин. Причиною цьому є порушення природного гідрогеологічного режиму підземних та поверхневих вод і зарегульованість поверхневих водотоків несанкціонованим будівництвом ставків.

Негативними наслідками підтоплення є забруднення підземних вод, погіршення санітарного стану територій, засолення і заболочування ґрунтів, зниження урожайності сільськогосподарських угідь, виникнення надзвичайних ситуацій внаслідок деформації будівель і споруд, обвалів, зсувів та виникнення інших небезпечних екзогенних процесів.

Динаміка процесу підтоплення на території Харківської області в останні роки має прогресуючий характер. Підтоплення спостерігається в багатьох сільських населених пунктах Харківської області. Із загальної кількості 1741 сільських населених пунктів в багатоводні роки в області підтопленню піддається 121 село і 29 селищ міського типу. Крім того, підтоплюються такі міста Харківської області як Балаклія, Богодухів, Вовчанськ, Ізюм, Куп'янськ, Мерефа [1].

Підтопленню території сприяє збільшення орних земель, що обумовлює замулення річок, знищення лісів в басейнах, засипання балок. Крім того, природно високі рівні ґрунтових вод мають тенденцію до підвищення через розораність схилів і заплавної ділянок, що активізує замулення річок.

Для раціонального використання водних ресурсів потрібен всебічний аналіз взаємозв'язків усіх компонентів ландшафтно-географічної системи в цілому, облік їхнього генезису і властивостей, закономірностей формування та змін під впливом природних й антропогенних чинників.

Тому впровадження запропонованого в статті підходу до реструктуризації господарського використання водозбірних площ річкових басейнів є дуже актуальним для оздоровлення та збереження водних екосистем і зменшення ризику підтоплення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В результаті інтенсивного водокористування відбуваються зміни водності річок, рельєфу русла, заплави, берегових ліній. Головними причинами, що викликають негативні наслідки на річках, є порушення природного механізму надходження рідкого і твердого стоків і їхне

Зменшення ризику підтоплення шляхом реструктуризації господарського використання річкових басейнів

транспортування руслом річки. Зміни в цих процесах привели до того, що на річках установилися не притаманні раніше для них гідрологічні умови – різкі періодичні підйоми і спади рівнів води.

При вивченні гідрохімічних і гідрологічних особливостей водних екосистем необхідно розглядати їх як складову частину єдиного біогеоценозу з усіма прямими і зворотними зв'язками й у взаємодії всіх його елементів.

Дослідженню особливостей формування річкового стоку та науковому обґрунтуванню необхідності впровадження природоохоронних заходів по відродженню водних екосистем присвячено чимало наукових праць [2-5].

Особливо впливають на водність річки збільшення площ орних земель, косовиць, пасовищ тощо. Ця реконструкція природи порушила природні процеси надходження і розподілу вологи, трансформованої з навколишнього середовища в річки [6]. Саме через порушення умов нормального протікання цих процесів, прояву механізму акумулювання вологи атмосфери поверхнею землі і відбуваються необоротні гідрологічні явища, що ведуть до обміління і загибелі річок та є причиною підтоплення територій, тому впровадження заходів щодо зменшення цього негативного впливу на формування водних екосистем є надзвичайно актуальною задачею.

Постановка завдання та його вирішення. В статті пропонується новий підхід до визначення заходів щодо запобігання підтоплення і оздоровлення річок на основі дослідження позитивних і негативних чинників, що впливають на розвиток процесів в їх басейнах.

Основна роль у своєчасному забезпеченні надходження вологи в річки належить ґрунтам лісів і степів, що служать посередниками між кліматичними і гідрологічними процесами, які протікають на територіях басейнів річок. Ґрунти лісів і степів знижують інтенсивність танення снігів навесні і сповільнюють стік талих та дощових вод з водозбірної площі, що дає змогу запобігти підтопленню територій.

Негативні впливи на водно-фізичні властивості лісових ґрунтів мають лісові пожежі та вирубка лісу, що руйнує підстилку, ущільнює ґрунт і тим самим змінює їхню водопроникність. Порушується і структура ґрунтів. Відбувається руйнування найбільш дрібних агрегатних елементів, спостерігається зменшення в ґрунтах вмісту гумусу, який сприяє утриманню вологи. Створюються

умови для збільшення випаровування вологи з поверхні, порушується механізм живлення і поповнення підземних вод.

Зміна структури ґрунтів впливає на характер надходження вод у поверхневі водні об'єкти. В даний час збільшився поверхневий стік, частка якого складає до 70% від повного, а частка загального зволоження ґрунту і живлення річок підземними водами знизилася в порівнянні з природним водним балансом. Це і означає в сучасних умовах різкі коливання рівнів води в річках.

У періоди танення снігів і дощів із прилеглих територій, схилів, які обробляються, у заплаву і русло річки зі стоком транспортується величезна кількість теригенного матеріалу. Оскільки в даний час річкові басейни фактично збезлісені і на 60-70% використовуються для вирощування однолітніх просапних сільськогосподарських культур, талі і дощові води, стікаючи до річки, руйнують зораний ґрунт і, захоплюючи материкові частки, заносять їх у русло.

У процесі замулення річок велике значення має характер течії у річці. Якщо швидкість потоків води не забезпечує (хоча б періодично) транспортування з басейну річок виносного твердого матеріалу, залишків рослин трасою русла, то тут поступово утворюються мілини і піщані коси. Ці нові утворення в річці швидко і рясно заростають надводною і підводною рослинністю, що призводить до звуження річкового русла і до подальшого повного замулення й заростання. Це створює передумови до заболочування, тому що річка вже далі не може пропустити ту кількість води, що надходить у неї в період повені та зatoryжних дощів. Вода, що не вміщається в замулені русла, виходить на заплаву і довгий час залишається там. Слід зазначити, що в даний час практично будь-яка весняна повінь чи дощовий паводок викликає постійне затоплення заплав малих річок.

При лісових пожежах і вирубці лісів, крім порушень водного балансу екосистеми річкового басейну, виникають певні зміни й у біотичному балансі, круговороті біогенних елементів, переривається річний цикл обігу поживних речовин не тільки в лісі, але й в інших підсистемах басейну.

Лісові насадження впливають на якісну складову стоку, поглинаючи з розчину катіони й аніони, поліпшуючи бактеріологічні властивості води, очищуючи їх від зважених твердих часток та впливаючи на температурний режим водних об'єктів. Ліс сприяє переходу поверхневого стоку у внутрішній і підвищенню меженно-

Зменшення ризику підтоплення шляхом реструктуризації господарського використання річкових басейнів

го стоку за рахунок підземного харчування, а також знижує пікові навантаження поверхневого стоку [5,6].

Аналіз причин зміни водності, виникнення підтоплення і погіршення якісного стану річок показав, що останні залежать від параметрів, що характеризують стан поверхні водозбору (лісистість, заболоченість, розораність, зарегульованість і інші показники).

До антропогенних чинників, що є причиною деградаційних процесів екосистем річок та підвищення ризику підтоплення відносяться, насамперед, розораність (P), урбанізованість ($У$), водозбір підприємств промисловості, комунального і сільського господарства ($BЗ$), стічні води підприємств промисловості, комунального і сільського господарства ($СВ$).

До “позитивних” чинників стабілізації і поліпшення стану екосистем басейнів річок відносяться: лісистість ($Л$); залуженість ($ЛГ$); озерність ($ПО$); показник зміни стоку річки ($ВІ$).

Для стабілізації процесів формування гідрологічного і гідрохімічного режимів річки необхідно дотримуватись умови [5,6]

$$(У + P) \times (BЗ + СВ) < (Л + ЛГ) \times (ПО + ВІ) \quad (1)$$

Для кожної природної зони і підзони існують значення лісистості, розораності й інших показників, при яких компоненти природного середовища знаходяться в близьких до оптимальних відношеннях. Відхилення фактичних показників формування гідрологічного і гідрохімічного режимів річок від природних (антропогенно-непорушених) дозволяє визначити імовірність порушення екологічної стійкості басейнів річок і може бути прийнята як міра екологічної небезпеки [5,6].

При недотриманні оптимального співвідношення площ підсистем лісу, луку, поля порушується природне формування річкового стоку, що за умов інтенсивного водокористування викликає ризик підтоплення. З метою покращення екологічного стану річок необхідно провести реструктуризацію водозбірної площі. На першому етапі реструктуризації господарського використання водозбірної площі необхідно розрахувати оптимальну лісистість [6]

$$L_0 = L_6 + \frac{(O_p - M_p) \times (100 - L_6)}{100 - M_p}, \quad (2)$$

де L_o – оптимальна лісистість басейну річки, частка від 1; L_b – існуюча лісистість басейну річки, частка від 1; O_p – загальна оптимальна лісистість району, частка від 1; M_p – масивна лісистість району, частка від 1.

При досягненні оптимальної лісистості прогнозний показник зміни стоку (VI_{lo}) визначається за формулами [6]

$$W^{np_{ce}} = W_{ce} + \frac{W_{ce} \times (L_b - L_o) \times 0,4}{100}, \quad (3)$$

$$VI_{lo} = W^{np_{ce}} / W_p, \quad (4)$$

де $W^{np_{ce}}$ – прогнозний середньорічний стік річки при досягненні оптимальної лісистості, тис.м³; W_{ce} – середньорічний стік річки, тис.м³; W_p – норма стоку річки, тис.м³; VI_{lo} – показник зміни стоку річки при досягненні оптимальної лісистості, частка від 1.

Чинники, якими не керують при реструктуризації господарського використання водозбірної площі позначимо таким чином

$$U = B_1; (B_3 + CB) = B_2; L_o = B_3; (PO + VI) = B_4, \quad (5)$$

Показник допустимої розораності розраховується за формулою

$$P_d = \frac{B_4}{2B_2} \times (L\Gamma_n + B_3) - B_1, \quad (6)$$

де P_d – показник допустимої розораності, частка від 1; $L\Gamma_n$ – нормативна залуженість (0,25 – 0,3) в частках від 1.

Показник необхідної залуженості пропонуємо розрахувати за формулою

$$L\Gamma_o = \frac{2B_2}{B_4} \times (P_n + B_1) - B_3, \quad (7)$$

де $L\Gamma_o$ – показник необхідної залуженості, частка від 1; P_n – нормативна розораність (0,45 – 0,5) в частках від 1.

Запропонований підхід до реструктуризації водозбірної площі дозволив розробити пропозиції з удосконалення комплексу

Зменшення ризику підтоплення шляхом реструктуризації господарського використання річкових басейнів

природоохоронних заходів при розробці “Програми збереження малих річок Харківської області до 2016 року”.

Відповідно до представленої методики розраховано необхідні обсяги залісення, залуження і зменшення площі розораності водозбірної площі річкових басейнів Харківської області (табл.1). При зменшенні розораності водозбірної площі басейнів малих річок до допустимих величин значно зменшиться показник впливу антропогенних чинників і коефіцієнт спрямованості розвитку процесів.

Таблиця 1 – Пропозиції щодо реструктуризації господарського використання водозбірної площі басейнах малих річок Харківської області

Назва річки	Зменшення площі розораності, га	Збільшення площі лісів, га	Збільшення площі луків, га
р.Тетлега	-	-	757,03
р.Студенок	2761,92	477,26	-
р.Балаклійка	168,84	1114,88	1625,64
р.Волоська Балаклійка	4120,11	4651,11	7875,84
р.Крайня Балаклійка	908,05	694,72	1668,37
р.Сухой Торець	1164,10	10140,22	21457,63
р.Орілька	17959,83	2714,66	222,68
р.Берестова	33,54	1486,87	5708,44

Крім запропонованих заходів з реструктуризації водозбірної площі річкових басейнів для поліпшення екологічного стану і зменшення ризику підтоплення території Харківської необхідно:

- зменшити скид забруднених стічних вод у річки, особливо Сіверський Донець і його припливи, малі річки, шляхом упровадження передових маловідходних технологій, будівництва нових і підвищення ефективності діючих очисних споруджень (у першу чергу в містах Зміїв, Чугуїв, Балаклея, Ізюм);

- звести споруди з перехопленням й очищенням поверхневого зливого стоку з території населених пунктів і промислових вузлів, особливо в Ленінському і Жовтневому районах міста Харкова і Лозівському промислового вузлі;

- вирішити проблему знешкодження й утилізації стічних вод і відходів тваринницьких комплексів, у першу чергу, розташованих у водозбірних басейнах річок і водойм;
- у водозбірних басейнах провести комплекс протиерозійних, лісолугомеліоративних і гідротехнічних заходів, що зменшують утворення твердого стоку і замулення русьвів річок і водойм;
- завершити роботу з установлення границь водоохоронних зон прибережних смуг рік і водойм. Провести в них комплекс технічних заходів, передбачених Положенням про водоохоронні зони і прибережні смуги малих рік і водойм;
- упровадити засоби автоматизованого контролю кількості, складу і властивостей стічних вод на великих підприємствах області.

Першочерговими об'єктами щодо захисту від підтоплення є такі населені пункти: Кегичівка, Сахновщина, Орелька і Хижняківка Лозівського району, Лиман Зміївського району, Циркуни, Тишки, Борщова. Жовтневе та Липці Харківського району [1].

Реалізація всього комплексу протипаводкових заходів повинна здійснюватись у тісному зв'язку з виконанням вимог Водного кодексу та природоохоронних робіт: впорядкування лісосмуг, додержання екологічних вимог під час добування корисних копалин, а також недопущення будівництва житлових об'єктів, доріг у зонах паводкових вод, зменшення розорювання земель у басейнах річок, залісення і залуження водоохоронних територій.

Висновки. Для запобігання підтоплення території і мінімізації збитків від шкідливої дії вод необхідно ретельно досліджувати природні особливості екосистем з виявленням умов їх стійкої рівноваги, аналізувати наслідки антропогенного впливу та вчасно розробляти і здійснювати протипаводкові заходи з забезпеченням надійності функціонування комплексу захисних засобів і споруд.

З метою зменшення ризику підтоплення запропоновано метод реструктуризації водозбірної площі річкових басейнів, що дозволить значно покращити стан їх екосистем. Як показують розрахунки, завдяки збільшенню площ лісів і лугів, а також зменшення розораності водозбірної площі можна досягнути зменшення розвитку деградаційних процесів в басейнах малих річок.

Відродження річок може бути досягнуте шляхом усунення причин їхньої деградації і здійснення комплексу спеціальних організаційних, агротехнічних, лісомеліоративних і інших відбудовних водоохоронних заходів на основі аналізу раціональності гос-

Зменшення ризику підтоплення шляхом реструктуризації господарського використання річкових басейнів

подарського використання їхніх водних ресурсів і земель водозбірної площі.

Покращення екологічного стану річок та забезпечення виконання природоохоронного законодавства дозволить не тільки відродити річки Харківської області і захистити продуктивні землі, але й створити безпечні умови для проживання населення області.

ЛІТЕРАТУРА

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області в 2009 році [Текст] / інформ. видан. / Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області. – Харків. – 2010 – 221 с.
2. Анисимова С.В. Разработка системы водоохранных мероприятий в бассейнах малых рек [Текст] / Анисимова С.В., Кузин А.К. // Пути восстановления водности малых рек степной зоны. - Ростов-на-Дону, 1984. - С.5-14.
3. Рыбалова О.В. Определение комплекса природоохранных мероприятий на основе оценки направленности процессов в экосистемах малых рек [Текст] / Рыбалова О.В. // Східно-Європейський журнал передових технологій. - 2003. - № 6 (6). - С. 88 – 92.
4. Рыбалова О.В. Метод идентификации бассейнов малых рек с низкой устойчивостью к антропогенной нагрузке [Текст] / Рыбалова О.В. // Довкілля та здоров'я. – К.: НПЦ „Екологія. Наука. Техніка” Товариства „Знання” України – 2004. - №2. - С. 37-48.
5. Рыбалова О.В. Комплексний підхід до визначення екологічного стану басейнів малих річок [Текст] / Рыбалова О.В. // Проблеми охорони навколишнього природного середовища та техногенної безпеки. зб. наук. пр. УкрНДІЕП. – Вип. XXXIII . Харків. - 2011. – С.88-97.
6. Рыбалова О.В. Заходи щодо зменшення впливу лісових пожеж на екологічний стан малих річок [Текст] / Рыбалова О.В. Белан С.В. // Восточно-Европейский журнал передових технологий. – Харьков. - 2011. – № 6/8 (54). – С. 52 - 57
nuczu.edu.ua

Рыбалова О. В., Белан С. В.

Уменьшение риска подтопления путем реструктуризации хозяйственного использования речных бассейнов

В статье проанализировано причины подтопления и доказана необходимость соблюдения соотношения природных компонентов водосборных площадей речных бассейнов с учетом особенностей формирования стока с целью повышения устойчивости водных экосистем. Предлагается новый подход к определению мероприятий по уменьшению риска подтопления на основе расчета показателей лесистости, распаханности и залуженности, что позволит изменить направленность развития процессов в водных экосистемах в сторону их стабилизации. Представлены предложения к комплексу мероприятий по уменьшению подтопления в Харьковской области.

Ключевые слова: подтопление, речные бассейны, водные экосистемы, природоохранные мероприятия, реструктуризация водосборной площади

Rybalova O. V., Belan S. V.

Risk reduction of impoundment by restructuring economic usage of river basins

This article was analyzed reasons of impoundment and was proven the necessity of keeping the ratio of the natural components of drained areas of river basins with taking into account features of the formation of a drain for the purpose of increasing the stability of aquatic ecosystems. A new approach to the identification of measures that reduce the risk of the impoundment based on the calculation of optimal percentage of forest land, tilled and tinned will change the direction of development processes towards their stability. The proposals for a package of measures to reduce impoundment in the Kharkiv region

Key words: impoundment, river basins, aquatic ecosystems, nature protection measures, restricting of a drain area