

Системний аналіз є інструментом системного підходу, що ґрунтується на теорії систем. Системний аналіз для потреб оцінки стану водних об'єктів – спосіб дослідження, вивчення господарських об'єктів з метою виявлення впливу зв'язку елементів і підсистем на властивості об'єкту в цілому. Сутність такого дослідження досить проста: всі елементи системи і всі операції в ній повинні розглядатися лише як одне ціле, і не у сукупності, а у взаємозв'язку [3]. Беручи до уваги різні трактування поняття «система» у контексті оцінки впливу на водотоки, доцільним видається врахування наступних пов'язаних з ним змістових аспектів: «інженерне» розуміння системи як взаємозв'язаного набору елементів та способів їх поєднання, які слугують певній меті; у «конструкторському» розумінні «система» подається як проектування та створення певного комплексу методів і засобів, які дослідник або розробник застосовує для досягнення певної мети, для виконання свого завдання.

Література:

1. Бродський Ю. Б., Молодецька К. В., Николюк О. М. Системний аналіз в економіці : навч. посіб. Житомир : ЖНАЕУ, 2014. 173 с.
2. Мала гідроенергетика України. Аналітичний огляд. / за ред. С. Єрмілова. К., 2018. 181с.
3. Роїк О. М., Шиян А. А., Нікіфорова Л.О. Системний аналіз : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2015. 83 с.
4. Шарапов О. Д., Дербенцев В. Д., Семьонов Д. Є. Системний аналіз : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. К. : КНЕУ, 2003. 154 с.

Ігор КУЗИК

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

ОЦІНКА ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ТА РЕКРЕАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ КАСПЕРІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Касперівське водосховище – штучна водойма розташована у нижній течії річки Серет у межах Заліщицької міської територіальної громади Чортківського району. Створено водосховище поблизу с. Касперівці у 1964 році, за 9,5 км від гирла річки Серет. Водосховище відіграє, насамперед, гідроенергетичну роль, оскільки у створі Касперівського гідровузла функціонує гідроелектростанція потужністю 7,5 МВт. Максимальні витрати води для гідровузла становлять 34 м³/с, норма стоку 12 м³/с [2].

Касперівське водосховище входить до складу Касперівського ландшафтного заказника загальнодержавного значення, площею 631,2 га, де під охороною знаходиться унікальний Подільський ландшафт Середнього Придністер'я [2]. Площа водосховища становить 2,86 км², довжина 12 км, середня ширина 250 м. Повний об'єм водосховища – 18,8 млн.м³, корисний – 17,7 млн. м³, середня глибина 12 м, максимальні глибини, біля греблі, досягають 25 м. Нормальний підпірний рівень Касперівського водосховища становить 20 м, середній багаторічний стік – 363,6 млн. м³ табл. 1 [2].

Таблиця 1

Основні морфометричні параметри Касперівського водосховища

Площа	286 га
Повний об'єм	18,8 млн. м ³
Корисний об'єм	17,7 млн. м ³
Середня глибина	12 м
Максимальна глибина	24 м
Середня ширина	250 м
Довжина	12 км
Нормальний підпірний рівень	20 м
Середній багаторічний стік	363,6 млн. м ³

Водогосподарськими параметрами водосховища, насамперед, виступають: рівень та об'єм замулення водосховища, коефіцієнт зарегульованості стоку, об'ємна вага стоку наносів у водосховищі.

Для розрахунку замуленості Касперівського водосховища, необхідно розрахувати коефіцієнт зарегульованості стоку, який покаже на скільки водосховище зарегульовує річку Серет у нижній течії. Тобто, ймовірність осідання наносів у вигляді мулу на дно водосховища.

Частина завислих наносів проходять транзитом через водосховище і тому вона не приймає участі в замуленні водосховища. Їхня частка, яка в основному залежить від механічного складу і ступеню зарегульованості стоку визначається за формулою:

$$\delta = \varphi \times (1-\alpha) \quad (1) \quad [1, \text{с. 11}]$$

де φ – коефіцієнт крупності наносів, що враховує їх механічний склад, становить: для піщаних ґрунтів – 0,1; для лесопобічних і легкосуглибистих – 0,3; для важкосуглинистих і глинистих – 0,4, α – коефіцієнт зарегульованості стоку водосховищем, визначається за формулою:

$$\alpha = 1,3 \times q_{\text{нетто}} / Q_0 \quad (2) \quad [1, \text{с. 11}]$$

де $q_{\text{нетто}}$ – корисне споживання, м³/с; 1,3 – коефіцієнт, який наближено враховує втрати на випаровування і фільтрацію при експлуатації водосховища.

Враховуючи те, що корисне споживання стоку ($q_{\text{нетто}}$) для Касперівського водосховища становить 1,2 м³/с, норма річкового стоку (Q_0) водойми – 12 м³/с. Таким чином, коефіцієнт зарегульованості стоку річки Серет Касперівським водосховищем становить:

$$\alpha = \frac{1,30 \times 1,2}{12} = 0,13$$

Окрім завислих наносів у водосховищі відкладаються і донні наноси. Їх визначають наближено як частину від кількості завислих наносів (для рівнинних річок $m = 0,001-0,1$; для гірських річок $m = 0,1-1,0$). Отже, вага наносів, які відкладаються у водосховищі за рік його експлуатації визначається за формулою:

$$P = (P_0 - \delta \times P_0) + (m \times P_0) = P_0 \times (1 - \delta + m) \quad (3) \quad [1, \text{с. 11}]$$

Відповідно, вага наносів, яка відкладається за один рік у ложі Касперівського водосховища складає:

$$P_0 = 200 \text{ г/м}^3 \times 12 \text{ м}^3/\text{с} \times 31,56 \times 10^6 \text{ с} = 75\,744\,000\,000 \text{ кг} = 75,8 \text{ млн. т.}$$

Тобто у Касперівському водосховищі щороку акумулюються близько 47 млн. т донних відкладів.

Виходячи з одержаних результатів розрахунку ваги та об'єму наносів, які акумулюються у Касперівському водосховищі, можна визначити об'єм його замулення. Об'єм замулення водосховища W_H за розрахунковий період експлуатації визначається за формулою:

$$W_H = \frac{(1-\delta+m) \times (1+e)^{\gamma} \times P_0}{\gamma} T \quad (4) \quad [1, \text{с. 12}]$$

Розрахунковий період експлуатації водосховища становить 50 років, за формулою 4, розраховуємо об'єм замулення Касперівського водосховища:

$$W_H = \frac{(1-0,3+0,01) \times (1+0,15)^{\gamma} \times 75,8}{8,05} \times 50 = 385 \text{ млн. м}^3$$

Отже, об'єм замулення Касперівського водосховища становить 385 млн.м³.

Окрім водогосподарських, важливими параметрами водосховища є рекреаційні. Касперівське водосховище входить до складу НПП «Дністровський каньйон», виконує важливі рекреаційні та природоохоронні функції. На лівому березі водосховища функціонує туристична база «Росинка». У цій місцевості збереглася чарівна краса природи, яка милує око та приваблює багатьох відпочивальників і любителів екологічного туризму. Тому важливим, з точки зору нормування рекреаційного навантаження, є розрахунок екологічно допустимої рекреаційної місткості водойми.

Величина екологічно допустимої рекреаційної місткості відпочиваючих на водних комплексах розраховується за формулою:

$$W_o = (S_o / N_n) \times K_n \quad (3)$$

де W_o – екологічно допустима місткість водного об'єкту, осіб; S_o – площа водойми, га; N_n – нормативний коефіцієнт навантаження (0,02 га/особу); K_n – понижуючий коефіцієнт

навантаження на водний об'єкт (0,2) [4].

Відповідно екологічно допустима рекреаційна ємність Касперівського водосховища, площею 300 га, становить:

$$W_o = (286 / 0,02) \times 0,2 = 2860 \text{ осіб}$$

Таким чином, розраховані водогосподарські параметри Касперівського водосховища: коефіцієнт зарегульованості стоку річки Серет водосховищем – 0,13, вага наносів, яка відкладається за один рік на у ложі водосховища – 75,8 млн. т., об'єм замулення водойми – 385 млн.м³, свідчать про високу ймовірність замулення водойми, зменшення гідроенергетичного потенціалу та пересихання. Водночас, активне рекреаційне використання плеса водосховища, екологічно допустима рекреаційна ємність водойми становить 2860 осіб, дозволяє активно розвивати екологічний туризм та відповідну інфраструктуру в межах досліджуваної території. З чого можна зробити висновок, що Касперівське водосховище, має перспективи використання у рекреаційній сфері та потребує ренатуралізаційних заходів для відновлення його екологічного та гідроенергетичного потенціалів.

Література:

1. Методичні вказівки до виконання водогосподарських розрахунків в курсових та розрахунково-графічних роботах з дисциплін «Гідрологія», «Інженерна гідрологія» та «Гідрологія і гідрометрія» для студентів усіх спеціальностей НУВГП денної та заочної форми навчання. За заг. ред. Сливки П.Д., Гопчака І.В. Рівне: НУВГП, 2009. 50 с.

2. Природні умови та ресурси Тернопільщини. За заг. ред. М.Я. Сивого, Л.П. Царика. Тернопіль: ТзОВ: «Терно-граф», 2011. 512 с.

3. Царик Л., Царик В. Вплив забруднення на якість водних рекреаційних ресурсів. Матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції. Екологічна безпека об'єктів туристично-рекреаційного комплексу. Львів: ЛДУБЖД, 2019. С. 64-66.

4. Царик Л.П., Кузик І.Р., Царик П.Л. Оцінка природно-рекреаційного потенціалу Тернопільської міської територіальної громади. Education and science of today: intersectoral issues and development of sciences: Collection of scientific papers «ЛОГОС» with Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference, Cambridge, May 20, 2022. Cambridge-Vinnitsia, 2022, С. 372-377.

5. Хільчевський В.К., Гребінь В.В. Великі і малі водосховища України: регіональні та басейнові особливості поширення. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2021. №2 (60). С. 6-17. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.2.1>

Володимир ЦАРИК

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

ПРО ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ У БАСЕЙНІ РІЧКИ ГНІЗНИ

Розвиток регіональних рекреаційних систем у сучасних умовах вимагає акцентування уваги на їх низові ланки – тобто локуси, що формуються в межах територіальних громад. Це забезпечить розвиток власне цих ланок РРС безпосередньої участі жителів місцевих громад у відпочинку і оздоровленні. Річкові басейни забезпечують рекреантів місцевими природними рекреаційними ресурсами і є об'єктами розвитку рекреаційного природокористування.

Аналіз структури природокористування у басейні малої річки Гнізни, проведений автором у ряді публікацій, та аналіз сучасних і перспективних заповідних територій показав, що у басейні Гнізни є об'єктивні передумови розвитку рекреаційного природокористування [2,4]. Об'єктами рекреаційного природокористування в першу чергу виступають поліфункціональні заповідні об'єкти – регіональні ландшафтні парки (РЛП). В межах річкового басейну обґрунтовано створення двох РЛП: один в місці перетині Гнізною товтрового кряжу (Збараський), другий у нижній частині річкового басейну в околицях древньої Теробовлі (Княжий ліс).