

І. В. Васильківський
А. О. Вовк
Н. М. Кравець

ОЦІНКА ВПЛИВУ МАЛИХ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА СТАН РІЧОК ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. В роботі проведено аналіз екологічних проблем річок Вінницької області та проблем функціонування малих ГЕС. Також розглянуто проблеми функціонування малих ГЕС.

В роботі проведено техніко-економічного обґрунтування роботи, в результаті чого було доведено доцільність використання MS Excel та ГІС для створення та практичної реалізації підходу для аналізу водності річок Вінницької області для функціонування малих ГЕС. А також була розрахована еколого-економічна ефективність функціонування малих ГЕС. На основі аналізу результатів розроблено рекомендації щодо функціонування малих ГЕС на річках Вінницької області та покращення стану річок області загалом.

Ключові слова: малі гідроелектростанції, вплив, виробіток електроенергії, покращення стану, статистичний аналіз.

Abstract. The work analyzes the environmental problems of the Vinnytsia region rivers and the problems of functioning of small hydroelectric power stations. Problems of functioning of small hydroelectric power stations are also considered.

The feasibility studies for MS Excel and GIS have been carried out to create and implement an approach for analyzing the water content of the Vinnytsia region rivers for the operation of small hydropower plants. Also, the ecological and economic efficiency of functioning of small hydroelectric power stations was calculated. A generalized algorithm for analyzing the water content of the Vinnytsia region rivers for the functioning of small hydroelectric power stations is proposed.

Key words: small hydroelectric power plants, influence, power generation, state degradation.

Малі гідроелектростанції (МГЕС) України – гідроелектростанції в Україні із потужністю до 10 МВт. Згідно з сучасною міжнародною класифікацією за нормативом ООН, до МГЕС відносять гідроелектростанції потужністю від 1 до 30 МВт, до міні-ГЕС – від 100 до 1000 кВт, до мікроГЕС – не більше 100 кВт.

Україна – криниця водних ресурсів для будівництва малих ГЕС. За даними експертів, гідроенергетичний потенціал малих річок країни – близько 12,5 млрд кВт/ч. Лівова частка сучасних українських гідроелектростанцій зосереджена в центральних областях і на невеликих річках у Вінницькій, Житомирській, Черкаській, Полтавській, Київській областях. Така географія має історичні корені. «Електроенергію на малих річках на території сучасної Центральної України виробляють давно. Ще в 20-х роках минулого століття тут налічувалося більше 80 станцій загальною потужністю 4 тис. кВт. У післявоєнний період електрифікація сільського господарства ґрунтувалася на будівництві та поліпшенні малих ГЕС. Задачу постачання електрикою в Союзі вирішували централізовано, тому в 1950-х роках було побудовано вже більше тисячі станцій, загальна потужність яких становила 30 тис. кВт.

Метою даної магістерської кваліфікаційної роботи є проведення аналізу водності річок Вінницької області для функціонування малих ГЕС та розгляд характеристики впливу малих ГЕС на навколишнє середовище. Для продуктивного аналізу водності річок Вінницької області для функціонування малих ГЕС необхідно запропонувати правильну та ефективну структуру аналізу, потрібні критерії, відібрати потрібні первинні дані.

Відповідно до мети необхідно вирішити наступні задачі:

- здійснити техніко-економічне обґрунтування систем аналізу водності річок Вінницької області для функціонування малих ГЕС;
- систематизувати дані, необхідні для аналізу водності річок Вінницької області для функціонування малих ГЕС;
- провести аналіз водності річок Вінницької області для функціонування малих ГЕС;
- розробити природоохоронні рекомендації щодо функціонування малих ГЕС на річках Вінницької області та покращення екологічного стану річок області.

Об'єктом магістерської дипломної роботи є водойми та малі ГЕС Вінницької області.

Вплив малих ГЕС на ландшафти

Будівництво міні-ГЕС останнім часом набирає популярності, попри те, що в окремих населених пунктах місцевим активістам вдається викликати хвилі масових протестів, щоб не допустити таке будівництво.

Спробуємо розібратися, в чому ж реальна привабливість і небезпека міні-ГЕС на невеличких гірських річках. Як стверджують екологи, без належного вивчення технічних характеристик, екологічних експертиз будівництво може суттєво погіршити стан берегів та дна річки, викликати зміну швидкості течії, замулення, погіршення показників вмісту кисню, температури води, порушення структури берегів, русла та дна річки, падіння рівня ґрунтових вод, обміління на нижніх створах влітку, погіршення туристичного потенціалу, збіднення природного різноманіття рослинного та тваринного світу. Оскільки будівництво таких ГЕС – тема не нова, то вже відомі приклади того, що подібні ГЕС порушують природну рівновагу ландшафту, знищують рибоходи, перетворюють річки у замулені русла. При найменшому інженерному прорахунку може зникнути вода з колодязів. Також можуть щезнути багато видів риб, іншої живності, рослин – може бути порушеним екологічний баланс регіону. Крім того, існує загроза паводку навесні і руйнівних льодоходів.

Однак і серед науковців, що досліджують тему малих електростанцій як альтернативного джерела дешевої енергії є такі, що стверджують: при відповідальному підході до проектних робіт, будівництва та експлуатації, міні-ГЕС – не зло, а благо, і для екології теж. Технології постійно вдосконалюються. Малі ГЕС не забруднюють воду. Сучасні турбіни, виготовлені відповідно до стандартів захисту навколишнього середовища, насичують воду киснем, що сприяє збереженню риби, запобігають утворенню паводків, не допускають забруднення водою завдяки фільтрам.

Малі ГЕС працюють в автоматичному режимі, дотримуючись санітарних мінімумів, та припиняють роботу при зниженні рівня води, не забираючи її у річок. Для риби на всіх малих ГЕС передбачені рибоходи, технологічно правильне та якісне спорудження та утримання яких є невід'ємною умовою функціонування нових МГЕС.

Що ж стосується заяв противників будівництва МГЕС щодо зменшення туристичної привабливості місцевості в зоні міні-ГЕС, то опоненти іронічно заявляють, що від недобросовісних туристів шкоди екології іноді значно більше, ніж від майбутніх електростанцій.

Запропоновано чотири категорії територій як для заборони, так і будівництва малих ГЕС:

Категорія «виняткової зони», де будівництво малих ГЕС повинно бути категорично заборонено: території та об'єкти природно-заповідного фонду України високого статусу заповідання (природні та біосферні заповідники, національні природні парки та регіональні ландшафтні парки); об'єкти Natura 2000 (водні, водноболотні та прибережні типи оселищ); водно-болотні об'єкти міжнародного значення (Рамсарські угіддя); незмінні або малозмінні малі гірські річки, які є осередком існування аборигенних водних видів флори і фауни (де, наприклад, забезпечується нагул та нерест аборигенних видів риби, таких як форель річкова, харіус європейський, лосось дунайський та ін.); території, які межують із землями та об'єктами природно-заповідного фонду й екологічно з ними пов'язані (зміни на цих територіях вплинуть на заповідні території);

Категорія «небажаної зони», де будівництво малих ГЕС повинно бути також заборонено: території та об'єкти природно-заповідного фонду України нижчого статусу заповідання (заказники, заповідні урочища, пам'ятки природи); території, які межують з цими територіями та об'єктами природно-заповідного фонду й екологічно з ними пов'язані; річки, які є осередками біорізноманіття; річкові системи, які є важливими для перенесення намулу; недоторкані та незмінні фрагменти річок; частини річок, які є фрагментом екологічної мережі (екокоридори); фрагменти річок, які є важливими для відновлення;

Категорія «можливої зони», де можливий діалог між зацікавленими сторонами (бізнесом, владою, місцевими громадами та екологічними організаціями) щодо будівництва малих ГЕС: долини та водозбори річок, які входять до територій об'єктів природно-заповідного фонду нижчого статусу, якщо існує обґрунтований економічний, природоохоронний, владний та соціальний і громадський інтерес;

Категорія «зони будівництва», де прийнятні умови для будівництва малих ГЕС: долини та водозбори річок, які не є частиною територій та об'єктів природно-заповідного фонду України; вже раніше змінні річкові системи або фрагменти річкових систем, які не представляють високої екологічної цінності; річки у межах урбанізованих та антропогенних ландшафтів, якщо вони не є частиною екомережі (екокоридорами).

З урахуванням наведених 4-х категорій, при будівництві малих ГЕС у Карпатах слід дотримуватись ще й таких принципів:

- при виборі місць для будівництва слід надавати перевагу ділянкам у середній або нижній течії гірських річок, а не верхів'ю, бо саме у середній та нижній течіях, переважно, знаходяться місця категорій 3 і 4;

- вважати недоцільним (хоч це і вигідніше інвесторам) будувати малі ГЕС потужністю 1 Мвт і менше, бо вони генерують мізерну кількість електроенергії, у порівнянні з розмірами шкоди, заподіяної довкіллю та природі.

- дотримуватись пріоритету відновлення зруйнованих та колись покинутих малих ГЕС, а також реконструкції та збільшення потужності вже існуючих малих ГЕС – і лише після цього розглядати питання будівництва зовсім нових малих ГЕС, при цьому – якщо це економічно доцільно для регіону, а не лише інвестора.

Висновки

В роботі розв'язано актуальну наукову задачу обґрунтування водності річок Вінницької області для функціонування малих ГЕС та аналізу їх впливу на стан довкілля, що реалізовано у таких результатах:

1. Вперше розроблено узагальнений алгоритм водності річок Вінницької області з використанням MSExcel та ГІС, що дало можливість використовувати даний алгоритм для прогнозування еколого-економічної ефективності функціонування малих ГЕС.

2. Вперше проведено аналіз водності річок Вінницької області та впливу малих ГЕС на навколишнє середовище, що дозволило запропонувати ефективні науково-обґрунтовані рекомендації щодо функціонування малих ГЕС на річках Вінницької області та покращення стану екосистем річок області загалом.

Предметом магістерської роботи є процес аналізу водності річок Вінницької області для функціонування малих ГЕС.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання результатів аналізу для планування та розвитку гідроенергетичного комплексу Вінницької області.

В роботі був проведений аналіз водності річок Вінницької області для функціонування малих ГЕС з метою функціонування малих ГЕС та розглянуто характеристику впливу малих ГЕС на навколишнє середовище.

1. Було виконано аналіз екологічних проблем річок Вінницької області та проблем функціонування малих ГЕС, розглянуто актуальні екологічні характеристики проблем річок Вінницької області. Також у розділі розглянуто проблеми функціонування малих ГЕС.

2. Було проведено техніко-економічного обґрунтування роботи, в результаті чого було доведено доцільність використання MSExcel та ГІС для створення та практичної реалізації підходу для аналізу водності річок Вінницької області для функціонування малих ГЕС. Шляхом розрахунку витрат і прибутків було розраховано, що дана система окупить себе більш ніж за один рік. Крім того було доведено, що є перспектива впровадження даної системи та інших територіях України. Також зробили висновок, що проект реалізації спорудження малої ГЕС, є ефективним.

3. Розглянута характеристика впливу малих ГЕС на навколишнє середовище. У результаті встановлено, що хоч малі ГЕС не є небезпечними для атмосфери, але є дуже небезпечними для прибережних територій та біоценозу річок.

4. Здійснено аналіз водності річок Вінницької області для функціонування малих ГЕС. У результаті встановлено, що Великокириївська ГЕС, Чапаєвська ГЕС, Гутівська ГЕС, Браїлівська ГЕС та Білоусівська ГЕС мають достатню кількість води, що виробляти електроенергію ще на кілька років. А також проаналізовано динаміку зміни виробітку електроенергії.

5. Розроблено рекомендації щодо функціонування малих ГЕС на річках Вінницької області та покращення стану річок області загалом.

СПІСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Petruk V. Experimental studies of phytoplankton concentrations in water bodies by using of multispectral images / Petruk V., Kvaternyuk S., Pohrebennyk V. et al. // Water Supply and Wastewater Removal. Editors: Henryk Sobczuk, Beata Kowalska. – Lublin : Lublin University of Technology, 2016. – P.161–171.

2. Ishchenko V. Assessment of water pollution by bioindication method / V. Ishchenko, S. Kvaternyuk, O. Styskal // Water Security. Editors: O. Mitryasova, C. Staddon. – Mykolaiv: PMBSNU – Bristol: UWE, 2016. – P. 21-30.

3. Petruk V. Multispectral Methods and Means of Water Pollution Monitoring by Using Macrophytes for Bioindication/ V. Petruk, S. Kvaternyuk, O. Bondarchuk et al. // Water Security. Editors: O. Mitryasova, C. Staddon. – Mykolaiv: PMBSNU – Bristol: UWE, 2016. – P.131-141.

Васильківський Ігор Володимирович – к.т.н., доцент кафедри екології та екологічної безпеки Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет;

Вовк Андрій Олександрович – студент групи ЕКО-15, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет.

Кравець Наталія Михайлівна – аспірант кафедри екології та екологічної безпеки, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет.

Vasylovsky Igor Volodymyrovych – the candidate of technical sciences, professor assistant of the Department of Ecology and Environmental Safety, Institute for Environmental Security and Environmental Monitoring Vinnytsia National Technical University.

Vovk Andriy Aleksandrovich – the student of group EKO-15, Institute for Environmental Security and Environmental Monitoring Vinnytsia National Technical University.

Kravets Natalia Mikhailovna - postgraduate student of the Department of Ecology and Environmental Safety, Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University.