



СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ МАЛИХ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В УКРАЇНІ

Проаналізовано основні соціально-екологічні проблеми відновлення малої гідроенергетики в Україні. Показано, що збереження основних технічних показників існуючих напірних гідротехнічних споруд, які характеризують режими рівнів води в б'єфах, та принципу ком-плексного використання водних ресурсів, дозволяє вирішувати проблеми відновлення та модернізації малих гідроелектростанцій на малих та середніх ріках в контексті екологічно безпечного природокористування. Рекомендовано на законодавчому рівні обмежити дію "зеленого" тарифу в малій гідроенергетиці та аргументовано можливості та умови для його застосування у великій гідроенергетиці.

Актуальність досліджень. Як показує досвід експлуатації енергосистем розвинутих країн, при перевазі в енергосистемі генерації електроенергії на теплових і атомних електростанціях, для забезпечення ефективного регулювання її режимів, доля маневрених потужностей, які дає гідроенергетика, має складати не менше 15–20% [1]. В Україні доля потужностей гідроенергетики в загальному енергетичному балансі наразі складає менше 9%. При цьому рівень освоєння економічного гідроенергетичного потенціалу (ЕГЕП) в країні (61–64%) все ще є нижчим за середньоєвропейський (71,8%). Оскільки в Україні залишаються резерви ЕГЕП, а також існує нагальна потреба в енергозберігаючих технологіях і маневрених джерелах електроенергії, то немає жодних об'єктивних причин, які б не заохочували б до нарощування в країні гідроенергетичних потужностей [2]. В практичній площині питання може стояти тільки у виборі раціональних варіантів введення нових потужностей гідрогенерації електроенергії, за яких, поряд з вирішенням питань надійності енергопостачання, одночасно мінімізувалися негативні наслідки будівництва та експлуатації об'єктів гідроенергетики.

Згідно із Енергетичною стратегією України [3], прийнятою в 2006 р., однією із задач підвищення надійності експлуатації об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) країни та її інтеграції з ОЕС Європейського Союзу є не лише зменшення дефіциту регулюючих і маневрених потужностей, що планується здійснювати насамперед за рахунок спорудження потужних гідроакумулюючих електростанцій (Ташликської, Дністровської, Канівської) та модернізації вже діючих великих гідроелектростанцій (ГЕС) Дніпровського та Дністровського каскадів, а й більш широке використання відновлюваних джерел електроенергії (вітер, сонце, біомаса), в тому числі і гідроенергії

за рахунок мікро-, міні- та малих гідроелектростанцій (МГЕС).

За різними оцінками [1] реконструкція діючих та відбудова (відновлення) непрацюючих (демонтованих) МГЕС дасть змогу додатково отримати до 200 МВт потужностей та 372 млн. кВт. годин виробництва електроенергії на рік з відновлюваних джерел. При цьому загальний ЕГЕП малої гідроенергетики в Україні оцінюється не менше 800 млн. кВт. годин (біля 5% від всього ЕГЕП) при потужності не менше 320 МВт.

Реалізація Енергетичної стратегії [3] дозволить збільшити загальні гідроенергетичні потужності в країні до 10300 МВт, що в перспективі може скласти до 16–20% від загальної потужності ОЕС України. При цьому на долю малої гідроенергетики припадатиме лише трохи більше 3% від загальних потужностей гідрогенерації електроенергії в країні. Слід також зазначити, що об'єкти малої гідроенергетики не можуть розглядатися надійними об'єктами в контексті регулюючих і маневрених потужностей, в порівнянні з великою гідроенергетикою. Постає питання, наскільки важливим може бути цей внесок в загальний енергетичний баланс країни і в гідроенергетику зокрема в порівнянні з можливими викликами та екологічними наслідками. Це зумовлює актуальність досліджень проблеми відновлення малої гідроенергетики в контексті раціонального, екологічно безпечного природокористування.

Об'єкт, предмет та мета досліджень. Термін "мала гідроенергетика" в світі прийнято відносити до гідроенергетичних установок малої потужності (зазвичай до 10–30 МВт) [4]. В Україні гідроустановки зі встановленою потужністю до 0,2 МВт виділяють в категорію мікро ГЕС, до 1 МВт – міні ГЕС, від 1 до 10 МВт – малих ГЕС. Зазвичай МГЕС будуються на малих та середніх ріках (які мають протяжність до 100 км та площу во-



дозбірною басейну менше 2 тис. км² і 500 км та площу сто- чища 2–50 тис. км², відповідно). В світі також практикують будівництво каска- дів МГЕС і на вели- ких ріках. Зазвичай, МГЕС не вимагають влаштування водос- ховищ зі значним затопленням тери- торій, тому інколи, помилково, вважа- ється, що вони не призводять до значного впливу на довкілля на відміну від великих ГЕС.

Сучасні МГЕС досить прості в конструкції і, зазвичай, повністю автоматизовані, тобто не ви- магають обов'язкової присутності людини при експлуатації. Вироблений на МГЕС електричний струм відповідає стандартним вимогам по частоті й напрузі. МГЕС можуть працювати як в авто- номному режимі, тобто поза ОЕС, так і в складі ОЕС. При цьому повний ресурс роботи МГЕС ся- гає 40 і більше років при незначних експлуа- таційних затратах.

Об'єктом досліджень в цій статті є МГЕС на малих і середніх ріках, які підлягають повному або частковому відновленню (капітальному ре- монту, реконструкції, модернізації), у складі існую- чих напірних гідроспоруд, які, в свою чергу, та- кож можуть підлягати відновленню і рекон- струкції.

Предметом досліджень є перспективи віднов- лення МГЕС в Україні в контексті екологічно безпечного природокористування.

Метою досліджень є аналіз соціально-еко- логічних проблем та перспектив відновлення ма- лої гідроенергетики в Україні в контексті еко- логічно безпечного природокористування з вра- хуванням набутого досвіду проектів відновлення МГЕС, що тривалий час не експлуатувалися, та аналізу матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС).

Економічні та соціально-екологічні пробле- ми відновлення малої гідроенергетики. Особ- ливістю малої гідроенергетики є низька концент- рація виробництва, що знижує економічні показ- ники МГЕС. Тому відновлення малої гідроенер- гетики в Україні розпочалось лише на початку 2000-х рр., після прийняття в країні "зеленого" та- рифу [1, 3, 5].

Таблиця 1. Коефіцієнти "зеленого тарифу в малій гідроенергетиці

| Об'єкт | Коефіцієнт «зеленого» тарифу* для об'єктів, введених в експлуатацію | | | | |
|--|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | до 31.03.2013 включно | 01.04.2013- 31.12.2014 | 01.01.2015- 31.12.2019 | 01.01.2020- 31.12.2024 | 01.01.2025- 31.12.2029 |
| Мікро ГЕС потужністю не більше 200 кВт | 1,20 | 2,00 | 1,80 | 1,60 | 1,40 |
| Міні ГЕС потужністю від 200 кВт до 1 МВт | 1,20 | 1,60 | 1,44 | 1,28 | 1,12 |
| Малі ГЕС потужністю 1-10 МВт | 1,20 | 1,20 | 1,08 | 0,96 | 0,84 |

* "Зелений" тариф для суб'єктів господарювання, які експлуатують МГЕС, встановлюються на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 р., визначеного із урахуванням тарифного коефіцієнта, що застосовується для пікового періоду часу (для тризон- ної тарифної класифікації), помноженого на відповідний коефіцієнт "зеленого" тарифу, і перегля- дається щомісяця з урахуванням офіційного курсу НБУ гривні до євро.

"Зелений" тариф було запроваджено для сти- мулювання розвитку альтернативної енергетики, що використовує відновлювані джерела електро- енергії, для того щоб сприяти залученню інвес- тицій в цей сектор енергетики, в тому числі і при- ватних. Величина "зеленого" тарифу визначаєть- ся через відповідний коефіцієнт, який встанов- люється окремо для кожного відновлюваного джерела електроенергії. Коефіцієнти "зеленого" тарифу, що діють в малій гідроенергетиці, наведе- но нижче в Табл. 1.

При цьому, згідно з чинним законодавством [6], "зелений" тариф на електроенергію повинен в своїй структурі передбачати місцеву складову, що являє собою частину вартості послуг та ма- теріалів українського походження. Ця вимога, од- нак, не поширюється на генеруючі установки приватних домогосподарств, а також на малу гідроенергетику.

Поширення "зеленого" тарифу на МГЕС доз- волило забезпечити рентабельність гідрогене- рації електроенергії на них та знизити терміни їх окупності (зокрема, в порівнянні з об'єктами ве- ликої гідроенергетики), що зацікавило приватних інвесторів. Останні ж, як неодноразово показува- ла практика, в погоні за прибутком, менше всього почали зважати на екологічні та соціальні наслідки своїх рішень. При цьому, "питомий" вплив МГЕС на екологію русел і прирічкових те- риторій малих та середніх рік виявився цілком співмірним з "питомим" впливом великих ГЕС на екологію русел і долин великих рік. В багатьох випадках серйозно постраждали інтереси місце- вих сільських громад, життєдіяльність яких пов'язується з ріками та їх заплавами. Слід зазна- чити, що заплави малих і середніх рік вирізня- ються особливою цінністю – як в екологічному, для збереження екологічного різноманіття, так і соціальному аспектах [7]. Останнє пов'язано з тим, що за потенціалом використання заплав для

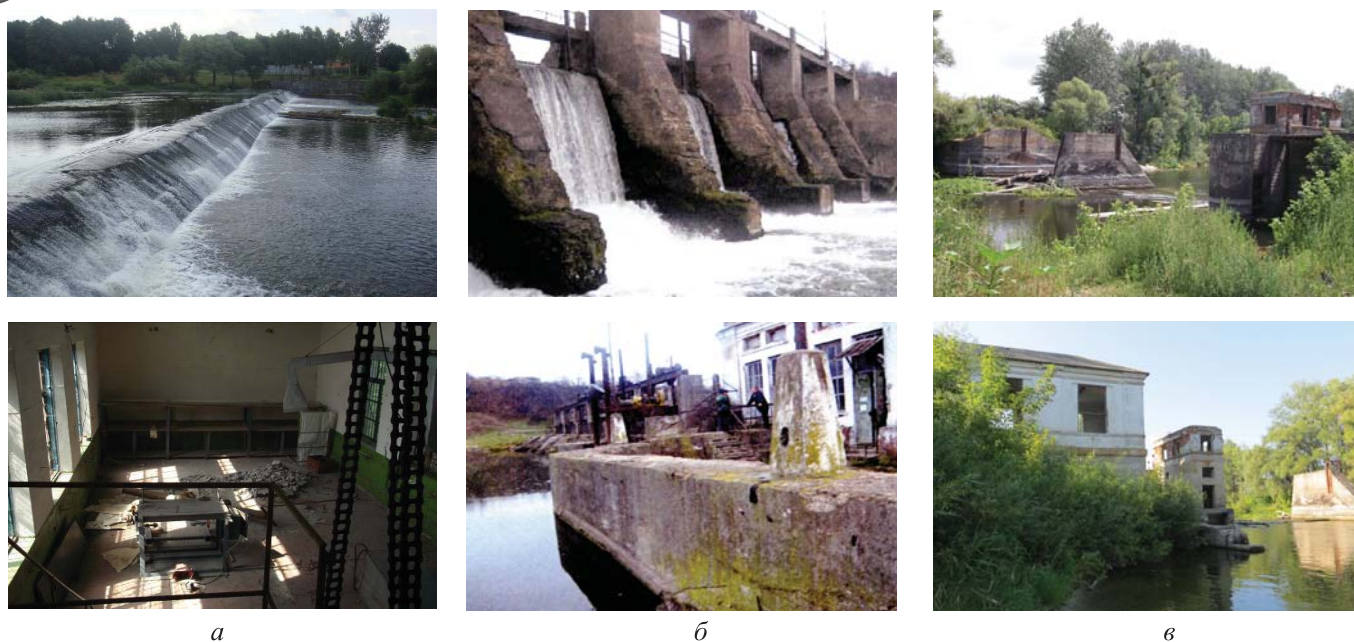


Рис. 1. Стан гідроспоруд Чижівської (р. Случ, Житомирська обл.) (а); Більче-Золотецької (р. Серет, Тернопільська обл.) (б); Велико-Сорочинської (р. Псел, Полтавська обл.) (в) МГЕС до відновлення

ведення сільського господарства найкращими умовами характеризуються саме заплави малих річок, тривалість природних затоплень і підтоплення яких при паводках не перевищує 7 днів. Природне затоплення і підтоплення заплів середніх річок при паводках зазвичай триває 7–15 днів, але також є сприятливим, наприклад, для зростання природних трав та деревних насаджень. Затоплення ж заплів великих рівнинних річок при паводках може тривати значно довше, до 80–90 днів [8], що суттєво обмежує їх використання в сільському господарстві, і втрата цих земель не так болісно сприймається сільським населенням.

В результаті "зелений" тариф в малій гідроенергетиці подекуди став "червоним" для населення і докільця. При цьому з державного бюджету могла оплачуватися дія, направлена на нанесення шкоди навколишньому середовищу і інтересам місцевих громад.

Перспективи відновлення МГЕС у складі існуючих гідроспоруд. Більшість з МГЕС в Ук-

раїні, особливо недіючих, тривалий час (до 30 і більше років) знаходилися вкрай занедбаному стані. Будівлі МГЕС та напірні гідроспоруди за цей час зазнали значних пошкоджень і руйнувань, давно потребували капітального ремонту або реконструкції (Рис. 1, 2). Обладнання (механічне, енергетичне) було розукомплектовано або повністю демонтовано, або вичерпало свій ресурс і потребує заміни й оновлення. В багатьох випадках при виводі МГЕС з експлуатації заходи по належній консервації або ліквідації гідроспоруд та виробничих будівель виконані не були. В результаті відбулося значне руйнування конструкцій гідроспоруд, механічного устаткування та конструкцій виробничих будівель (Рис. 1, 2). На переважній більшості гідроспоруд МГЕС, що відновлюються, в пошкодженому стані знаходяться флютбети бетонних водозливних гребель, бетонні поверхні биків, водоприймачів, залізобетонні збірні і монолітні плити перекриття будівель МГЕС, захисні плити огорожувальних та струмененапрямних дамб, кріплення укосів земляних гідроспоруд, дренажні пристрої тощо. Існує заг-



Рис. 2. Стан гідроспоруд Новошицької МГЕС (р. Бистриця Тисменицька, Львівська обл.) до відновлення: а) вид на греблю з нижнього б'єфа; б) стан русла ріки у верхньому б'єфі; в) стан будівлі МГЕС



роза подальшого руйнування будівель, гідроспоруд, механічного устаткування, їх падіння, захаращення русла ріки. Ділянки бувших водосховищ та береги рік нижче гідроспоруд покрились густими заростями кущів верболозу і деревами (Рис. 2), що негативно впливає на проходження паводків, призводить до додаткового підйому рівнів води в долині ріки. Напівзруйнований, занедбаний стан напірних гідроспоруд давно вже слід розглядати як такий, що не відповідає вимогам екологічно безпечного природокористування, вимогам техніки безпеки, безпеки життєдіяльності, санітарії тощо, на що варто було звернути увагу природоохоронним органам та органам державної влади та зрештою прийняти рішення або про повну ліквідацію напівзруйнованих гідроспоруд або про їх капітальний ремонт, в тому числі з відновленням роботи МГЕС.

Ліквідаційні роботи, зважаючи на наявність у складі МГЕС бетонних гідроспоруд, необхідність спорожнення водосховищ тощо, також можуть нести загрозу для населення і довкілля, інколи не меншу, а більшу, ніж роботи з відновлення МГЕС. Відновлення МГЕС, особливо у складі існуючих напірних гідроспоруд, що експлуатуються і в інтересах інших галузей народного господарства, може сприяти підвищенню надійності і безпеки цих гідроспоруд. В цьому випадку "зелений" тариф для малої гідроенергетики є цілком виправданим й сприймається як розумна компенсація приватним інвесторам та власникам за приведення існуючих гідроспоруд в належний стан.

Однак при відновленні МГЕС у складі існуючих напірних гідроспоруд не завжди можна уникнути і ряду проблем, пов'язаних з впливом цих об'єктів на навколишнє середовище.

Так, однією з першочергових задач, яку приходить вирішувати приватним інвесторам та власникам при відновленні МГЕС, є проблема їх модернізації. При цьому практика відновлення й модернізації МГЕС, незважаючи на інколи вкрай запущений стан напірних гідроспоруд, показує, що з усіх статей витрат критичною для приватного капіталу досить часто виявляється доля затрат на придбання сучасного, досить вартісного гідроенергетичного обладнання МГЕС, яка може скласти до 45% і більше від усіх витрат [9]. Цю задачу інвестори намагаються вирішувати шляхом збільшення встановленої потужності гідроагрегатів. Однак на малих і середніх ріках збільшення одиничної потужності гідроагрегатів є можливим, головним чином, або за рахунок збільшення напору або за рахунок зменшення їх кількості. Такі рішення актуалізують розширення впливу МГЕС на ріку і довкілля в порівнянні з ситу-

ацією, яка складалася до реконструкції і модернізації, в результаті чого неминуче виникають конфлікти із місцевим населенням, громадськими та природоохоронними організаціями.

Проведений нами аналіз матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) проектів відновлення Новошицької, Чижівської, Більче-Золотецької, Велико-Сорочинської МГЕС показав, що лише при збереженні основних технічних параметрів діючих напірних гідроспоруд (в першу чергу – режиму рівнів води в б'єсах), забезпечується мінімізація додаткового негативного впливу відновлення роботи МГЕС на ріку та навколишнє середовище. Важливе значення для мінімізації негативного впливу МГЕС на народногосподарську складову навколишнього середовища та соціуми має також збереження принципу комплексного використання водних ресурсів ріки та природних ресурсів прирічкових територій, в тому числі, наприклад, для водопостачання, рекреації, туризму, риборозведення, зволоження меліорованих земель, боротьби з паводками тощо.

Комплексне використання водних ресурсів є однією з найважливіших умов раціонального природокористування при гідротехнічному будівництві [10] і обов'язковою вимогою чинних ДБН В.2.4-3:2010 [11]. В той же час, навіть при відновленні МГЕС у складі діючих гідроспоруд, можуть виникати проблеми узгодження інтересів приватного капіталу в гідроенергетиці та цілком законних і справедливих інтересів інших учасників водогосподарчого комплексу (ВГК), що вже сформувався або формуватиметься в перспективі. При цьому важливими учасниками ВГК, коли мова йде про малі і середні ріки, безперечно слід розглядати і об'єкти природоохоронного фонду.

Хоча вимоги ДБН В.2.4-3:2010 [11] в повній мірі поширюються і на гідроспоруди МГЕС, вони нерідко порушуються або ігноруються, свідомо чи несвідомо, власниками, проектними і будівельними організаціями, в тому числі і державними організаціями, що займаються експертизою планів і проектів в малій гідроенергетиці. Це стосується не тільки дотримання вимог щодо комплексного використання водних ресурсів, а й вимог щодо проведення наукового обґрунтування рішень, оцінки і прогнозу наслідків експлуатації МГЕС – як на окремих ділянках рік, так і в, з точки зору екологічного стану, річкових басейнах малих і середніх рік, де вже проводилося або ведеться гідротехнічне будівництво. Мала гідроенергетика – мала тільки за потужностями гідроенергетичних установок. Шкода довкіллю від будівництва МГЕС може бути значною, коли мова йде про



збереження біо- та екорізноманіття, охорону малих і середніх рік, стан їх прирічкових територій, інтереси місцевих громад.

Висновки та рекомендації. Україна володіє потенціалом відновлюваної енергетики, зокрема гідроенергетики, і потребує розвитку технологій виробництва електроенергії, що використовують відновлювані енергоресурси, зокрема гідроресурси, однак розвиток цих технологій не має відбуватися за рахунок зменшення екологічного потенціалу малих і середніх рік, прирічкових територій, та на шкоду інтересам місцевого населення.

Приватний капітал має право здійснювати вигідні інвестиції в малу гідроенергетику, однак мала гідроенергетика не може розвиватися лише в інтересах приватного капіталу. Приватний інвестор має право на "зелений" тариф, як на певну компенсацію затрат, пов'язаних з придбанням вартісного гідроенергетичного обладнання тощо, тільки у тих випадках відновлення МГЕС, коли поряд з проведенням робіт з відновлення пошкоджених гідроспоруд, забезпечується принцип комплексного використання водних ресурсів, не порушується природоохоронне законодавство, дотримуються вимоги екологічно безпечного природокористування і знаходиться компроміс з інтересами місцевого населення.

Оскільки мала гідроенергетика не може бути рентабельною в умовах тарифів на електроенергію, які чинні у великій гідроенергетиці, то рекомендується наділяти правом на "зелений" тариф лише тих приватних інвесторів, які здійснюють відновлення МГЕС у складі вже діючих гідроспоруд або гідроспоруд, ліквідація яких є не виправданою, при збереженні основних їх технічних параметрів. На МГЕС як на об'єкти нового гідротехнічного будівництва, якщо таке будівництво нездатне кардинально вирішувати соціально-економічні проблеми територій й забезпечувати їх сталий розвиток, сприяти комплексному використанню водних ресурсів тощо, "зелений" тариф не має поширюватися, оскільки це не сприятиме відновленню і розвитку середньої і великої гідроенергетики та використанню інших відновлюваних джерел енергії в країні. Наприклад, будівництво Каховської ГЕС-2 [2] можна розглядати як проект, що є більш екологічним за

спорудження будь-якої нової МГЕС на малій чи середній ріці, де необхідно здійснювати нове гідротехнічне будівництво, оскільки додатковий вплив на природне середовище при спорудженні Каховської ГЕС-2 мінімізується, ГЕС споруджується в складі гідровузла, що вже експлуатується. На нашу думку, "зелений" тариф при будівництві Каховської ГЕС-2 був би набагато доречнішим, ніж в багатьох випадках нового будівництва МГЕС на малих ріках, особливо тих, що підлягають охороні.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Ландау Ю.А.* Основные тенденции развития гидроэнергетики Украины / Ю.А. Ландау // Техногенна безпека. Наукові праці. — 2012. — Том 53. Вип. 40. — С. 82–86.
2. *Стефанишин Д.В.* Про перспективи гідроенергетики в Україні та вибір варіанту розвитку Дніпровського каскаду з врахуванням ризику / Д.В. Стефанишин // Гідроенергетика України, №3, 2010. С. 5–11.
3. *Енергетична стратегія України на період до 2030 року* // Текст затверджено Кабінетом міністрів України 24 липня 2013 р.
4. *Малая гидроэнергетика* / Л.П. Михайлов, Б.Н. Фельдман, Т.К. Марканова и др./Под ред. Л.П. Михайлова. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 184 с.
5. *Суходоля О.М., Сменковський А.Ю. та ін.* Стан і перспективи розвитку відновної енергетики в Україні: аналітична доповідь/за ред. О.М. Суходолі. — К.: НІСД, 2013. — 104 с.
6. *Закон України "Про електроенергетику"*. В ред. від 01.01.2015 р.
7. *Стефанишина-Гаврилюк Ю.Д.* Небезпеки природокористування на прирічкових територіях. // Екологічна безпека та природокористування. Зб. наук. праць. — Вип. 13. — К.: КНУБА, ІТГП НАНУ, 2013. — С. 77–87.
8. *Мирицхулава Ц.Е.* Экологические нарушения (предсказание риска нарушения, меры по снижению опасности) / Ц.Е. Мирицхулава. — Тбилиси: Институт водного хозяйства и инженерной экологии АН Грузии, 1993. — 438 с.
9. *Васильев Ю.С.* Реконструкция малых ГЭС на примере северо-запада России / Ю.С. Васильев, В.В. Елистратов // Вісник НУВГП. Зб. наукових праць. Вип. № 2 (34). — Рівне: НУВГП, 2009. — С. 38–45.
10. *Environmental experience gained from reservoirs in operation.* Trans. of the 18-th Int. Congress on Large Dams. — Vol. 2. — Q.69. Durban — South Africa, November, 1994. — 780 p.
11. *ДБН В.2.4-3:2010.* Гідротехнічні, енергетичні та меліоративні системи і споруди, підземні гірничі виробки. Гідротехнічні споруди. Основні положення./ДБН В.2.4-3:2010. — К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. — 37 с.

© Стефанишин Д.В., 2014

