

The background features a light blue wireframe cube in the upper half and a similar wireframe structure in the lower half, with a faint globe visible in the center. A dark blue diagonal banner cuts across the middle.

**Norwegian Journal of
development of the
International Science**

№92 2022



NORWEGIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT OF THE INTERNATIONAL SCIENCE

№92/2022

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science” is issued 24 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
- Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
- Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
- Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
- Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
- Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
- Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
- Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
- Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
- Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
- Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
- Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
- Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
- Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
- Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
- Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
- Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
- Chan Jiang (Peking University, China) and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@njd-iscience.com

site: <http://www.njd-iscience.com>

CONTENT

EARTH SCIENCES

<i>Korchin V., Rusakov O., Karnaukhova O.</i> THE CONSTRUCTION OF THE MODEL OF THE REGIONAL TRAP OF ABIOGENIC HYDROCARBONS IN THE CRYSTALLINE CRUST OF THE TRANSCARPATIAN DEPRESSION (Ukraine)	<i>Rybalova O., Artemiev S., Bryhada O., Ilyinskiy O., Bondarenko A., Aleksieieva A.</i> DETERMINATION OF DIRECTIONALITY OF PROCESS DEVELOPMENT IN ECOSYSTEMS OF SMALL RIVERS ..15
--	--

MEDICAL SCIENCES

<i>Moroianu O., Popescu N., Stefanov C., Rosoiu N.</i> CHANGES REVEALED BY TRANSMISSION ELECTRON MICROSCOPY (TEM) IN CANDIDA ALBICANS CULTURES INOCULATED WITH OIL OF OREGANO	<i>Ualikhan G.</i> FEATURES OF THE NOMINATION OF KAZAKH TOPONYMS.....26
--	---

PHILOLOGICAL SCIENCES

<i>Abdullayev A.</i> CONCEPTUAL INTEGRATION, MEANING AND UNDERSTANDING.....29	<i>Seyidov R.</i> DEVELOPMENT STAGES OF ARABIC35
<i>Vasilevich E.</i> THE GENDER APPROACH IN THE CONTEMPORARY LITERATURE	32

DETERMINATION OF DIRECTIONALITY OF PROCESS DEVELOPMENT IN ECOSYSTEMS OF SMALL RIVERS**Rybalova O.,***PhD, Associate Professor,
National University of Civil Defence of Ukraine***Artemiev S.,***PhD, Associate Professor,
National University of Civil Defence of Ukraine***Bryhada O.,***PhD, Associate Professor,
National University of Civil Defence of Ukraine***Pyinskiy O.,***PhD, Associate Professor,
National University of Civil Defence of Ukraine***Bondarenko A.,***lecturer
National University of Civil Defence of Ukraine***Aleksieieva A.***Student
National University of Civil Defence of Ukraine***ВИЗНАЧЕННЯ СПРЯМОВАНOSTI РОЗВИТКУ ПРОЦЕСІВ У ЕКОСИСТЕМАХ МАЛИХ РІЧОК****Рибалова О.***канд. техн. наук, доц., доц.
Національний університет цивільного захисту України, м. Харків***Артем'єв С.***канд. техн. наук, доц., доц.
Національний університет цивільного захисту України, м. Харків***Бригада О.***канд. техн. наук, доц., доц.
Національний університет цивільного захисту України, м. Харків***Ільїнський О.***канд. біол. наук, доц.
Національний університет цивільного захисту України, м. Харків***Бондаренко О.***викладач
Національний університет цивільного захисту України, м. Харків***Алексєєва А.***Студентка
Національний університет цивільного захисту України, м. Харків*<https://doi.org/10.5281/zenodo.7079165>**Abstract**

The paper presents a method of assessing the directionality of process development in ecosystems of small rivers. The revival of small rivers and the rational use of their water resources is of great importance, because in connection with their number, they are not only the main source of water use, but, first of all, it is one of the most important elements of the geographical environment. When developing a set of measures for the revival of small rivers, it is necessary, first of all, to identify river basins with low resistance to anthropogenic load, and then, based on the analysis of the rationality of the economic use of water, land, and forest resources and the peculiarities of the functioning of river systems, to determine a set of environmental protection measures taking into account the assessment of the direction of the processes in their ecosystems.

Анотація

В роботі представлено метод оцінки спрямованості розвитку процесів у екосистемах малих річок. Відродження малих річок і раціональне використання їх водних ресурсів має величезне значення, тому що в зв'язку з їх численністю вони являються не тільки основним джерелом водокористування, але, насамперед, це - один з найважливіших елементів географічного середовища. При розробці комплексу заходів щодо відродження малих річок необхідно, насамперед, ідентифікувати басейни річок з низькою стійкістю до антропогенного навантаження, а потім на основі аналізу раціональності господарського використання

водних, земельних, лісових ресурсів і особливостей функціонування річкових систем визначити комплекс природоохоронних заходів з урахуванням оцінки спрямованості процесів у їхній екосистемах.

Keywords: ecological state, surface waters, small rivers, water protection

Ключові слова: екологічний стан, поверхневі води, малі річки, захист водних ресурсів

Малі річки, до яких згідно [1], відносяться постійно діючі водотоки довжиною від декількох кілометрів із площею водозбору до 2000 км² чи з витратою води до 5 м³/с, є найбільш розповсюдженим типом водних об'єктів. Так, в Україні 98% стоку формується в басейнах малих рік. Таким чином, завдяки своїй численності малі річки являють собою найважливішу частину географічного середовища і відіграють велику роль у житті суспільства.

Малі річки на відміну від середніх і великих рік здебільшого знаходяться в безконтрольному розпорядженні місцевих земле-, лісо-, водокористувачів. Значна частина первинної гідрографічної мережі не контролюється органами охорони природи, отже, складно передбачати наслідки природних і антропогенних процесів у басейнах малих річок.

Здійснення господарської діяльності в басейнах малих річок без урахування її впливу на розвиток деградаційних процесів у їх екосистемах привело до виснаження їхніх водних ресурсів і різкому погіршенню якісного стану [2].

Життя малих річок тісно зв'язане з економікою і соціальною структурою прилеглих до них територій і змінюється на тлі їх розвитку, тому що вони особливо чутливі до антропогенного навантаження.

Експлуатація малих річок і земель у їхніх басейнах здійснюється без урахування екологічних закономірностей, які визначають функціонування річкових систем, приводить до їхнього замулення, скороченню стоку й інших негативних явищ. Тому однією з найважливіших і актуальних задач сучасної науки стає комплексне вивчення закономірностей функціонування екологічних систем басейнів малих річок в умовах їхнього інтенсивного використання.

Замулення, виснаження і забруднення малих річок - це прогресуючий процес в умовах господарської діяльності на водозбірній площі, тому що рельєф місцевості є носієм ерозійної енергії території, а активно проведені роботи в басейнах річок визначають інтенсивність розмиву ґрунтів із трансформацією їх у річкові долини.

Нераціональне використання водних об'єктів підприємствами промисловості і комунального господарства, інтенсивне сільськогосподарське використання земель у річкових басейнах, індустріалізація сільського господарства й інших антропогенних факторів є причиною таких руйнівних процесів як яругоутворення, площинна ерозія, заболочуваність і замуленість, що можуть привести до загибелі малих річок [3,4].

Для визначення інтенсивності деградаційних процесів необхідно проаналізувати наступні показники:

- яругоутворення (відсоткове відношення площі земель з процесами яругоутворення до площі басейну річки $O = S_o/S_{\text{бп}}$);

- заболочуваність (відсоткове відношення площі земель, зайнятих болотами до площі басейну річки $B = S_b/S_{\text{бп}}$);

- еродованість (відсоткове відношення площі земель, підданих площинній ерозії до площі басейну річки $E = S_e/S_{\text{бп}}$);

- замуленість басейну річки (відсоткове відношення довжини замуленої річки до загальної довжини річки $I = L_n/L_{\text{бп}}$).

Показник інтенсивності деградаційних процесів, що відбуваються в басейні малої річки обчислюється за формулою [5]:

$$S_{\text{пр}} = 1/2 \times (O + B) \times (E + I) \quad (1)$$

З метою визначення зворотності деградаційних процесів необхідно досліджувати чинники, що на них впливають, і розділити їх на "негативні" фактори, що є причиною чи можуть прискорити процес деградації екосистем, і на "позитивні" фактори, які можуть стабілізувати екологічний стан басейнів малих річок.

До антропогенних чинників, що є причиною деградаційних процесів екосистем малих річок відносяться, насамперед

- розораність (P);
- урбанізованість (У);
- водозабір підприємств промисловості, комунального і сільського господарства (ВЗ);
- стічні води підприємств промисловості, комунального і сільського господарства (СВ).

У районах інтенсивного землеробства використання орних земель без достатніх ґрунтоохоронних заходів приводить не тільки до зміни водного режиму малих річок, але й до посилення ерозійних процесів, стимулює яругоутворення, що є причиною повної деградації основних природних комплексів і впливає на структуру морфологічної системи, збільшує площу поверхні випаровування. Процес інтенсивної водної ерозії визначає підвищене надходження наносів у малі річки, порушуючи заплавно-русліві процеси. Для малих річок у районах інтенсивного землеробства характерно не тільки замулювання заплави, але і зменшення їхньої довжини в зв'язку з дефіцитом енергії водних потоків на переміщення наносів і замулювання місць виклинцювання ґрунтових вод [3,4].

Таким чином, розораність (P) – є одним з основних "негативних" чинників, що впливають на стан екосистем басейнів малих річок і визначається відношенням площі розораних земель до площі басейну ріки:

$$P = \frac{S_n}{S_{\text{бп}}} \quad (2)$$

Урбанізованість (У) являє собою відношення площі селітебної території до площі басейну річки:

$$U = \frac{S_{cm}}{S_{br}} \quad (3)$$

Урбанізація неминує викликає підсилення експлуатації водних ресурсів, а поверхневий стік з урбанізованих територій значно погіршує якісний стан водних об'єктів. На формування якісного складу поверхневого стоку впливає багато факторів. Насамперед, це атмосферні опади, хімічний склад яких залежить від забруднення повітряного басейну, що в умовах великого промислового міста представляє серйозну проблему. Крім цього на формування поверхневого стоку з урбанізованих територій впливають як умови водозбору (ступінь благоустрою і санітарний стан території, щільність забудови і її функціональне призначення, інтенсивність руху транспорту тощо), так і гідрометеорологічні умови (інтенсивність і кількість опадів, інтенсивність процесу сніготанення, період сухої погоди й ін.).

Таким чином, урбанізація (У) також значно впливає на стан екосистем малих річок.

Водозабір підприємств промисловості, комунального і сільського господарства впливає на виснаження водних ресурсів малих річок. Показник впливу водозбору на зменшення стоку малих річок (ВЗ) розраховується як відношення витрат водозбору підприємствами - водокористувачами до витрати річки 95% забезпеченості [5]:

Водовідведення промислових підприємств, а також об'єктів комунального і сільського господарства відноситься до одному з найбільш значних "негативних" чинників негативного впливу на гідрологічний і гідрохімічний режим водних об'єктів. Багато неорганічних і органічних речовин, які надійшли у воду, гальмують процеси самоочищення, що збільшує ризик забруднення водойм і порушення їхньої екологічної стійкості.

Показник впливу скидів стічних вод підприємств промисловості, комунального і сільського господарства на гідрологічний режим малих річок (СВ) визначається відношенням витрат скиду води підприємствами - водокористувачами до витрати річки 95% забезпеченості [5]:

$$CB = \frac{W_{CB}}{W_{95\%}} \quad (4)$$

Показник ступеня негативного впливу антропогенних факторів на розвиток деградаційних процесів у екосистемах малих річок обчислюється як площа чотирикутника [5]:

$$S_a^- = 1/2 \times (Y + P) \times (BZ + CB) \quad (5)$$

До "позитивних" чинників стабілізації і поліпшення стану екосистем басейнів малих річок відносяться:

- лісистість (Л);
- залуженість (ЛГ);
- озерність (ПО);
- показник зміни стоку річки (ВІ).

Лісистість (Л) являє собою відношення площі басейну, покритих лісами (S_L) до загальної площі басейну річки (S_{br}):

$$L = \frac{S_L}{S_{br}} \quad (6)$$

Для малих річок велике значення має деревна і чагарникова рослинність, яка росте берегами, тому що вона не тільки запобігає ерозії берегів, але й зменшує випаровування і прогрівання, затінюючи водну поверхню. Лісові насадження впливають на якісний склад стоку, поглинаючи з розчину катіони й аніони, поліпшуючи бактеріологічні властивості води, очищаючи їх від зважених твердих часток і впливаючи на температурний режим водних об'єктів, а також забезпечує трансформацію поверхневого стоку в підземний і його рівномірність у часі. Зменшення лісистості водозбірної площі призводить до обміління і навіть загибелі малих річок.

Залуженість (ЛГ) являє собою відношення площі басейну, покриту лугами ($S_{лг}$) до загальної площі басейну річки (S_{br}):

$$LG = \frac{S_{лг}}{S_{br}} \quad (7)$$

На процес замулення великий вплив чинить гідрологічний режим річки. Показник озерності (ПО) являє собою відношення площі водойм (S_v) до загальної площі басейну річки (S_{br}).

Озерність впливає на рівномірний розподіл стоку в ріці, отже, це позитивний чинник стабілізації екологічного стану малих річок.

Показник зміни гідрологічного стоку річки являє собою відношення (W_{cr}) норми стоку до середньорічного об'єму стоку річки (W_{br}) [5]:

$$BI = \frac{W_{cr}}{W_p} \quad (8)$$

Показник впливу позитивних факторів на розвиток процесів в басейнах малих річок розраховується за формулою [5]:

$$S_{ec}^+ = 1/2 \times (L + LG) \times (ПО + BI) \quad (9)$$

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 малих річок від природних (антропогенно-непорушених) дозволяє визначити імовірність (ризик) порушення екологічної стійкості басейнів малих річок і може бути прийнята як міра екологічної небезпеки.

Коефіцієнт спрямованості процесів в басейнах малих річок (K_n) можна визначити відношенням величини негативного впливу антропогенних факторів на розвиток деградаційних процесів (S_a^-) до величини позитивного впливу природних факторів (S_{ec}^+). [5]:

$$K_n = \frac{S_a^-}{S_{ec}^+} \quad (10)$$

Показник розвитку процесів (Пнп), що відбуваються в басейнах малих річок під впливом природних і антропогенних факторів визначається за формулою [5]:

$$P_{нп} = K_n \times S_{нр} \quad (11)$$

Визначення спрямованості процесів стану екосистем малих річок має велике значення для ідентифікації проблемних ситуацій і оцінки їхньої гостроти з метою прийняття рішень про першочерговість реалізації водоохоронних заходів у їхніх басейнах.

Малі річки являють собою основу гідрографічної мережі, виконуючи природоутворюючі й екологічні функції, а також є важливим чинником розміщення продуктивних сил і соціально-економічного розвитку суспільства.

Багато досліджень присвячено впливу лісистості, розораності, залуженості на стан водних екосистем, особливо малих річок [6–9].

Господарська діяльність у значній мірі змінює водний режим малих річок, зменшуючи річний і меженевий стік, є причиною розвитку ерозії на водозборах, посилення замулення русел, зменшення здатності самоочищення рік, зміни гідробіологічних умов і заболочування заплавної землі.

Скорочення лісистості водозборів, меліоративні заходи, які проводяться без наукового обґрунтування, оранка річкової долини, надмірний випас худоби на схилах і в заплаві, випрямлення русел призводить до замулення малих річок.

Скидання неочищених і недостатньо очищених стічних вод підприємствами промисловості, комунального і сільського господарства приводить до пригноблення як вищих, так і нижчих біоценозів, значно погіршує якість водних об'єктів, порушується стійкість їх екосистем, річка втрачає своє господарське і рекреаційне значення.

Використання водних ресурсів малих річок у сільському господарстві пов'язане з безповоротними витратами річкової води на зрошення, забрудненню водних об'єктів пестицидами й іншими компонентами поверхневого стоку зі сільгоспугідь, а також органічними речовинами і збудниками інфекційних захворювань – яйцями гельмінтів зі стічними водами тваринницьких комплексів і птахоферм.

Відновлення і формування оптимального режиму малих річок може бути досягнуте шляхом усунення причин їхньої деградації і здійснення комплексу спеціальних організаційних, агротехнічних, лісомеліоративних й інших відбудовних водоохоронних заходів на основі аналізу раціональності господарського використання їх водних ресурсів і земель водозбірної площі.

Відповідно до формули (10) коефіцієнт спрямованості процесів в басейнах малих річок (K_n) визначається відношенням величини негативного впливу антропогенних чинників на розвиток деградаційних процесів у екосистемах малих річок (S_a) до величини позитивного впливу природно-сформованих факторів (S_{ec}).

Якщо $S_a > S_{ec}$, то $K_n > 1$, отже, антропогенні фактори впливають на розвиток деградаційних процесів у екосистемах малих річок, що вимагає визначення комплексу природоохоронних заходів на основі аналізу значимості впливаючих чинників, і оцінки негативних наслідків.

При аналізі раціональності господарського використання водних ресурсів і водозбірної площі малих річок рангують величини розораності (P), урбанізованості (Y), показники впливу водозбору (B3) і скидання стічних вод підприємств промисловості, сільського і комунального господарства (CB) на стан малих річок. Показник, що має найбільшу величину вивчається найбільш детально при визначенні комплексу природоохоронних заходів.

З метою визначення причин розвитку деградаційних процесів і визначення заходів щодо їхньої стабілізації і збільшення стійкості малих річок до антропогенного навантаження рангують показники озерності (ПО), залуженості (ЛГ), лісистості (Л) і показник змінювання стоку річки (ВІ) Показникам з найменшою величиною присвоюється перший ранг і вони ідентифікують проблеми, на які необхідно звернути першочергову увагу при виборі заходів щодо захисту малих річок від забруднення і виснаження.

Для стабілізації процесів формування гідрологічного і гідрохімічного режимів річки необхідне дотримання умов:

$$(Y + P) \times (B3 + CB) < (Л + ЛГ) \times (ПО + ВІ) \quad (12)$$

Відродження малих 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 господарського використання їхніх водних ресурсів і земель водозбірної площі.

Висновки

Малі річки формують водні ресурси, гідрологічний режим і якість води середніх і великих річок, створюють природні ландшафти великих територій, а з іншого боку, функціонування басейнів малих річок визначається станом регіональних ландшафтних комплексів.

Важливою особливістю малих річок є залежність водності, гідрологічного режиму і якості води від параметрів, що характеризують поверхню водозбору (лісистість, заболоченість, еродованість, розораність, зарегульованість, тощо) [9].

Поліпшення сучасного стану водних екосистем передбачає інтеграцію ключових принципів екосистемного підходу у водну політику. З метою досягнення доброго екологічного статусу для всіх водойм Румунії, в роботі [10] представлено інноваційний підхід до моніторингу якості вод і оцінки екологічного стану водних об'єктів. При такому підході річкова система розглядається як сукупність екосистем, який включає в себе не тільки річки, а й прибережні зони з видами рослин і тварин, які населяють цей простір.

З огляду на виклики та загрози, з якими в даний час стикається управління водними ресурсами і посилення невизначеності на зміни клімату, очевидна потреба в гнучкій системі екологічного регулювання. Правильний баланс між гнучкістю в реалізації і надійний у виконанні стандартів має найважливіше значення для зміцнення адаптаційного потенціалу в управлінні водними ресурсами. Але досягнення цих цілей одночасно створює особливі труднощі. Підхід ЄС до управління водними ресурсами спрямований на зміцнення місцевого управління на відповідних рівнях [11].

В цій роботі запропоновано метод оцінювання ризику розвитку деградаційних процесів в річкових басейнах. Цей метод є складовою ієрархічного підходу до оцінювання екологічного ризику погіршення стану поверхневих вод.

Розробка комплексу водоохоронних заходів потребує аналізу причин розвитку деградаційних процесів у водних екосистемах і факторів, що позитивно впливають на екологічний стан річок. Необхідно також проаналізувати раціональність ведення господарської діяльності в річкових басейнах і існуючий стан природоохоронної діяльності [5]. Для вирішення проблеми зміцнення місцевого управління водними ресурсами в статті запропоновано визначення комплексу природоохоронних заходів на основі оцінки раціональності господарського використання водозбірної площі.

Список літератури:

1. Водний Кодекс України. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К.: Парлам. вид – во, 1995. — 15с. – (Бібліотека офіційних видань)
2. Рибалова О.В., Росколотько А.В. Коробкіна К.М. Привабливість Чугуївського району Харківської області для туризму та рекреаційного використання за історичними і природними умовами / The 6 th International scientific and practical conference “Scientific achievements of modern society” (February 5-7, 2020) Cognum Publishing House, Liverpool, United Kingdom. 2020. 1127 - 1137 р.
3. Рибалова О.В., Шароватова О.П., Бондаренко О.О. Визначення рекреаційного потенціалу Харківської області / The 6th International scientific

and practical conference “Dynamics of the development of world science” (February 19-21, 2020) Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2020. p.953-962.

4. Рибалова О.В., Ільїнський А.В., Бондаренко О.О. Determination of the influence of natural and anthropogenic factors on the ecological condition of the Oskil river in the Kharkiv region / Norwegian Journal of development of the International Science, Vol. 3, p. 18-21

5. Рибалова О.В., Артем'єв С.Р., Сарапіна М.В., Цимбал Б.М., Бахарева А.Ю., Шестопалов О.В., Філенко О.М. Development of estimation methods of environmental risk degrading the surface water state. Eastern-European Journal of enterprise Technologies. 2018. № 2/10 (92). P. 4-17.

6. Yiping Hou , Mingfang Zhang , Zuozhu Meng , Shirong Liu , Pengsen Sun , Taoli Yang. (2018). Assessing the Impact of Forest Change and Climate Variability on Dry Season Runoff by an Improved Single Watershed Approach: A Comparative Study in Two Large Watersheds, China. Forests. 2018;9(1):46 DOI 10.3390/f9010046

7. Chandra Richardson , Sudha Yerramilli , Yaw A. Twumasi , Bennetta Robinson , Joan M. Wesley , Edmund C. Merem . (2011). The Applications of GIS in the Analysis of the Impacts of Human Activities on South Texas Watersheds. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2011;8(6):2418-2446 DOI 10.3390/ijerph8062418

8. Рибалова О.В., Анисимова С.В. Новый подход к определению комплекса природоохранных мероприятий на основе исследования особенностей экосистем малых рек // Вісн. Міжнар. слов'янського ун.-ту. - Харків, 2003. - Т. VI. №2. - С.15-18

9. Рибалова О.В. Оцінка спрямованості процесів стану екосистем малих річок / О.В. Рибалова, С.В. Анисимова, О.В. Поддашкін // Вісн. Междунар. Славянського ун. –та. - Харьков, 2003. – Т. VI, № 1. – С.12-16

10. Tecuci I., Moldoveanu Marinela. (2014). The assessment of hydromorphological status of Romanian rivers. Aerul și Apa: Componente ale Mediului. 2014;2014:78-85

11. T.M. Cornea, M. Dima, D. Roca. (2011). Climate change impacts on water resources. Aerul și Apa: Componente ale Mediului. 2011;2011:425-433