



УДК 504.064.3:556.51

Обґрунтування системи моніторингу ресурсів агросфери басейнів річок

О.М. Клименко¹, В.І. Буцяк², А.А. Буцяк²
v.butsyak@gmail.com

*Національний університет водного господарства та природокористування,
вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028, Україна;*

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна*

Моніторинг навколишнього середовища є важливим інструментом ефективного управління водними ресурсами, своєчасного запобігання шкідливому впливу забруднювачів, а також широкого інформування громадськості про стан і тенденції змін в агросфері басейнів річок. Проте існуюча система моніторингу ще не повністю відповідає міжнародним вимогам та є одним з основних стримуючих факторів розвитку системи басейнового управління. Пропонується в основу системи моніторингу соціо-економіко-екологічних систем агросфери басейну річки покласти об'єднання відомих вітчизняних і міжнародних систем моніторингу, які доцільно доповнити додатковими показниками регіонального характеру. В статті обґрунтовано систему моніторингу ресурсів агросфери басейнів річок. Визначено основні завдання та структурні елементи системи моніторингу. Моніторинг стану агросфери басейну річки доцільно здійснювати за відповідним алгоритмом, який передбачає здійснення циклу операцій – від визначення інформаційних потреб до використання інформаційного продукту. При цьому основними блоками системи моніторингу агросфери басейну річки для оцінки стану соціо-економіко-екологічних систем треба вважати такі: соціо-економіко-екологічний і геолого-геоморфологічний, а для оцінки стану поверхневих вод – гідрологічний, кліматичний, біогеологічний. Варто зазначити, що у запропонованій системі моніторингу стану агросфери басейну річки, блоки «Спостереження» і «Прогнозування» є тісно взаємопов'язаними, оскільки прогнозування змін стану агросфери можливе лише за наявності достатньої і достовірної інформації про її фактичний стан. Особливої уваги в системі моніторингу стану агросфери басейну річки заслуговує проблема використання інформаційного продукту органами регіональної та місцевої влади, а також Басейновими управліннями.

Ключові слова: сталий розвиток, агросфера, басейн річки, моніторинг, елементи системи моніторингу, алгоритм процедури моніторингу.

Обоснование системы мониторинга ресурсов агросферы бассейнов рек

А.Н. Клыменко¹, В.И. Буцяк², А.А. Буцяк²
v.butsyak@gmail.com

¹*Національний університет водного господарства та природокористування,
вул. Соборна, 11, г. Рівно, 33028, Україна;*

²*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,
вул. Пекарська, 50, г. Львів, 79010, Україна*

Моніторинг оточуючої середовища є важливим інструментом ефективного управління водними ресурсами, своєчасного попередження шкідливого впливу забруднювачів, а також широкого інформування громадськості про стан і тенденції змін в агросфері басейнів річок. Проте існуюча система моніторингу ще не повністю відповідає міжнародним вимогам та є одним з основних стримуючих факторів розвитку системи басейнового управління. Пропонується в основу системи моніторингу соціо-економіко-екологічних систем агросфери басейну річки покласти об'єднання відомих вітчизняних і міжнародних систем моніторингу, які доцільно доповнити додатковими показниками регіонального характеру. В статті обґрунтовано систему моніторингу ресурсів агросфери басейнів річок. Визначено основні завдання та структурні елементи системи моніторингу. Моніторинг стану агросфери басейну річки доцільно здійснювати за відповідним алгоритмом, який передбачає здійснення циклу операцій – від визначення інформаційних потреб до використання інформаційного продукту. При цьому основними блоками системи моніторингу агросфери басейну річки для оцінки стану соціо-економіко-екологічних систем треба вважати такі: соціо-економіко-екологічний і геолого-геоморфологічний, а для оцінки стану поверхневих вод – гідрологічний, кліматичний, біогеологічний. Варто зазначити, що у запропонованій системі моніторингу стану агросфери басейну річки, блоки «Спостереження» і «Прогнозування» є тісно взаємопов'язаними, оскільки прогнозування змін стану агросфери можливе лише за наявності достатньої і достовірної інформації про її фактичний стан. Особливої уваги в системі моніторингу стану агросфери басейну річки заслуговує проблема використання інформаційного продукту органами регіональної та місцевої влади, а також Басейновими управліннями.

Citation:

Klymenko, O., Butsyak, V., Butsyak, A. (2017). Grounds for the monitoring system of the resources of the river basin agrosphere. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 19(74), 161–165.

торые целесообразно дополнить дополнительными показателями регионального характера. В статье обоснована система мониторинга ресурсов агросферы бассейнов рек. Определены основные задачи и структурные элементы системы мониторинга. Мониторинг состояния агросферы бассейна реки целесообразно осуществлять по соответствующему алгоритму, который предусматривает осуществление цикла операций – от определения информационных потребностей до использования информационного продукта. При этом основными блоками системы мониторинга агросферы бассейна реки для оценки состояния социо-экономико-экологических систем следует считать следующие: социо-экономико-экологический и геолого-геоморфологический, а для оценки состояния поверхностных вод – гидрологический, климатический, биоэкологический. Следует отметить, что в предложенной системе мониторинга состояния агросферы бассейна реки блоки «Наблюдение» и «Прогнозирование» тесно взаимосвязаны, поскольку прогнозирование изменений состояния агросферы возможно только при наличии достаточной и достоверной информации о ее фактическом состоянии. Особое внимание в системе мониторинга состояния агросферы бассейна реки заслуживает проблема использования информационного продукта органами региональной и местной власти, а также бассейнового управления.

Ключевые слова: устойчивое развитие, агросфера, бассейн реки, мониторинг, элементы системы мониторинга, алгоритм процедуры мониторинга.

Grounds for the monitoring system of the resources of the river basin agrosphere

O. Klymenko¹, V. Butsyak², A. Butsyak²
v.butsyak@gmail.com

¹National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine
Soborna Str., 11, Rivne, 33028, Ukraine;

²Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

Monitoring of the environment is an important instrument of water resources effective management, well-timed prevention of harmful pollutant influence and thorough information of the public about the state and tendencies of changes in river basin agrosphere. However, the existing system of monitoring doesn't fully correspond to international requirements and is one of the main restraining factors of the basin management system development. It is suggested to put into the base of monitoring system of socio-economic-ecological systems river basin the unification of well-known home and international monitoring systems which are reasonable to supplement with additional data of regional character. The system of monitoring of river basin agrosphere resources has been substantiated in the article. The main tasks and structure elements of monitoring system have been defined. It is reasonable to fulfill the monitoring of river basin agrosphere state according to appropriate algorithm which foresees the realization of operation cycle, from definition of information needs to information product using. Then the principal blocks of monitoring system of river basin agrosphere to estimate the state of socio-economic-ecological systems are considered to be the following ones: socio-economic-ecological and geology-geomorphological, but to estimate the state of surface waters – hydrological, climatic and bioecological. It should be mentioned that in the suggested monitoring system of river basin agrosphere state the blocks «Observation» and «Prognostication» are closely interconnected as the prognostication of agrosphere state changes is possible only when sufficient and reliable information about its actual state is available. The problem of information product using by regional and local authorities, as well as, by basin administration is of peculiar attention in the monitoring system of river basin agrosphere state.

Key words: sustainable development, agrosphere, river basin, monitoring, elements of monitoring system, algorithm of monitoring procedure.

Вступ

Необхідність впровадження принципів басейнового управління в Україні визначена Водним кодексом України і Загальнодержавною програмою розвитку водного господарства.

Одним з основних стримуючих факторів розвитку системи басейнового управління є скорочення системи спостереження за водними ресурсами. Система гідрометеорологічного моніторингу перебуває у кризовому стані, що обумовлено недостатнім державним фінансуванням, морально і фізично застарілим устаткуванням, а також застарілими методами спостереження, відбору і аналізу проб. Брак і неузгодженість даних моніторингу ведуть до екологічних і політичних спекуляцій, не дозволяють забезпечити оперативне вживання заходів при надзвичайних ситуаціях і знижують ефективність управління водними ресурсами.

Моніторинг відіграє важливу роль у забезпеченні функціонування агросфери басейнів річок та являє собою систему спостережень і контролю за природними, природно-антропогенними комплексами та процесами, що протікають у соціо-економічних системах і навколишньому середовищі, з метою збалансованого використання природних ресурсів, охорони довкілля та прогнозування масштабів їхніх змін.

Аналіз останніх досліджень. Вивченню цієї проблеми були присвячені чисельні роботи вітчизняних та зарубіжних вчених (Emel'janova, 2001; Molchak et al., 2004; Holubets and Hnativ, 2007; Osadcha et al., 2008; Kovalchuk and Kurhanevych, 2010; Klymenko et al., 2013; Klymenko and Hnakhovska, 2014).

М.А. Голубець розглядає моніторинг довкілля як багаторівневу систему спостережень, оцінювання і прогнозування стану навколишнього природного середовища, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття ефективних природоохо-

ронних управлінських рішень (Holubets and Hnativ, 2007).

У попередні роки на території України існувало декілька незалежних мереж спостережень, які належали різним міністерствам та відомствам, у тому числі Держкоінспекції та Держуправлінню Мінприроди, Державній гідрометеорологічній службі МНС, Державній санітарно-епідеміологічній службі МОЗ, Мінагрополітики, Держводагенству, Держземагенству, Мінрегіону. У рамках цих систем обласний екологічний моніторинг складався з таких рівнів: відомчого (на базі обласних управлінь), локального (в адміністративних районах), об'єктового (на підприємствах).

Основним недоліком моніторингових спостережень за цими рівнями була неможливість контролювати стан поверхневих вод більшості малих річок України.

Для удосконалення моніторингу басейнів річок була запропонована нова схема моніторингу, яка включала три види спостережень: геофізичне, гідрологічне, біологічне (Molchak et al., 2004).

Основним недоліком цієї схеми є недостатня обгрунтованість показників, за якими можна оцінювати біологічний блок. Схема не передбачає також комплексного оцінювання стану басейну малої річки, а відповідно і ранжування басейнів річок за рівнями антропогенного навантаження та змін ландшафтів.

Більш досконалу схему моніторингу навколишнього природного середовища запропонували І.П. Ковальчук та А.П. Курганевич, в якій передбачено декілька видів моніторингу, а саме: геологічного середовища, географічного середовища, біогеологічного та соціально-економічного (Kovalchuk and Kurhanevych, 2010).

Мета досліджень полягала в обгрунтуванні системи моніторингу ресурсів агросфери басейнів річок та у визначенні її основних завдань і структурних елементів.

Об'єкт досліджень – системи моніторингу водних екосистем та басейнів річок.

Результати та їх обговорення

Зауважимо, що для забезпечення незалежною інформацією про стан навколишнього середовища Регламентом ЄС за № 1210/90 від 7.05.1990 року засновано Європейську агенцію довкілля (European Environment Agency (EEA)), а також Європейську екологічну інформаційну та наглядову мережу (Eionet). Європейська агенція довкілля (ЄАД) налічує 33 країни-члени (27 країн ЄС разом з Ісландією, Ліхтенштейном, Норвегією, Швейцарією та Туреччиною) і ряд країн, що співпрацюють з ЄАД.

Eionet – це мережа співпраці ЄАД та країн-партнерів, до складу якої увійшло понад 600 екологічних організацій Європи.

Водночас провідні міжнародні організації, такі як ООН, Світовий банк, Європейське співтовариство розробили проект моніторингу, який включає 134 індикатори сталого розвитку, а Комісія ООН із сталого розвитку (КСР) запропонувала виділити такі підсистеми показників у системі моніторингу: соціальні,

економічні, екологічні, інституціональні (Kovalchuk and Kurhanevych, 2010).

При цьому запропоновано розділити міжнародні індикатори на три категорії, що характеризують людську діяльність, і процеси, що впливають на сталий розвиток, нинішній стан різних аспектів сталого розвитку, засоби реагування для зміни стану системи.

Враховуючи ці методологічні підходи до створення системи моніторингу, пропонується в основу системи моніторингу соціо-економіко-екологічних систем агросфери басейну річки покласти об'єднання відомих вітчизняних і міжнародних систем моніторингу, які доцільно доповнити додатковими показниками регіонального характеру.

Основною метою моніторингу соціо-економіко-екологічних систем агросфери басейну річки є отримання об'єктивної інформації про стан соціальної, економічної та екологічної підсистем, види чинників, які впливають на їхній стан та розвиток, силу їхнього впливу та наслідки для агросфери, людини, біоти та якості води річки.

Розробляти систему моніторингу доцільно за такими принципами: об'єктивності, достовірності первинної інформації, систематичності спостережень за показниками, узгодженості методичного і нормативного забезпечення, комплексності оцінювання інформації, збалансованості між ресурсами і забруднювачами.

Основними завданнями запропонованої системи моніторингу нами визначено:

- організацію спостережень за параметрами навколишнього природного середовища (атмосферним повітрям, ґрунтами, водними ресурсами, відходами та ін.);
 - збір статистичних даних про стан соціальної і економічної підсистем;
 - спостереження за станом кліматичної системи (температура повітря, опади, промерзання ґрунту);
 - опис географічних умов (геологічної будови, рельєфу, ландшафтів);
 - характеристика режиму стоку води річки;
 - оцінка якості поверхневих вод річки;
 - оцінювання та прогнозування стану соціо-економіко-екологічних систем басейну річки;
 - формування інформаційної бази даних про стан соціо-економіко-екологічних систем басейну річки;
 - виявлення небезпек, негативних і позитивних тенденцій розвитку соціо-економіко-екологічних систем і прогнозування їх змін;
 - розроблення науково-обгрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень.
- Основними структурними елементами системи моніторингу агросфери басейну річки є:
- підсистема збору інформації про стан соціо-економіко-екологічних систем і стан поверхневих та підземних вод;
 - підсистема накопичення і обробки первинної моніторингової інформації;
 - підсистема моделювання та прогнозування змін стану соціо-економіко-екологічних систем і стану поверхневих вод із блоками зберігання, пошуку, ав-

томатизованої обробки, діагностування та прогнозування змін їх станів;

– підсистема інформування зацікавлених сторін про стан соціо-економіко-екологічних систем і стан поверхневих вод річок басейну;

– підсистема управління станом соціо-економіко-екологічних систем і станом поверхневих вод річок басейну (місцеві органи влади, Басейнове управління).

Варто зазначити, що моніторинг стану агросфери басейну річки доцільно здійснювати за відповідним алгоритмом, який включає наведені структурні елементи моніторингу та передбачає здійснення циклу операцій – від визначення інформаційних потреб до використання інформаційного продукту (рис. 1).

Реалізацію алгоритму треба планувати з урахуванням потреб в інформаційному продукті моніторингу стану агросфери басейну річки. Відповідно до цього, при обґрунтуванні і складанні програми моніторингу оцінювання стану агросфери басейну річки варто визначити, за якими блоками та показниками буде здійснюватися моніторинг. На нашу думку, основними блоками системи моніторингу агросфери басейну річки для оцінки стану соціо-економіко-екологічних систем слід вважати такі: соціо-економіко-екологічний і геолого-геоморфологічний, а для оцінки стану поверхневих вод – гідрологічний, кліматичний, біоекологічний (рис. 2).

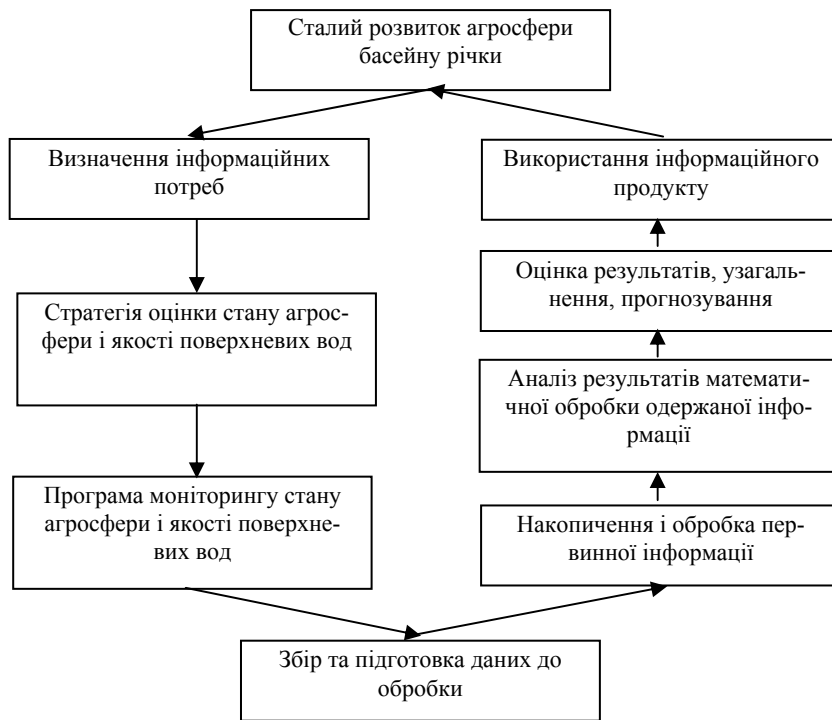


Рис. 1. Алгоритм реалізації процедури моніторингу агросфери басейну річки

Як видно з даного рисунку, запропоновані блоки включають підсистеми, які в свою чергу поділяються на показники нижчих рівнів аж до базових (статистичних або одержаних при вимірюваннях).

При цьому передбачається інтегрування показників нижчих рівнів (базових) в агреговані – інтегровані та інтегральні шляхом переведення їхніх кількісних значень в нормовані показники у шкалі від 0 до 1,0.

Здійснення цієї процедури дозволяє отримати дані, які характеризують кількісну та якісну оцінку стану окремих блоків та стан агросфери загалом, якості поверхневих вод басейну річки.

Варто зазначити, що у запропонованій системі моніторингу стану агросфери басейну річки блоки «Спостереження» і «Прогнозування» є тісно взаємопов'язаними, оскільки прогнозування змін стану агросфери можливе лише за наявності достатньої і достовірної інформації про її фактичний стан (прямий зв'язок).

Прогнозування передбачає знання тенденцій і закономірностей змін, рівноцінних за своєю значущістю, соціальної, економічної і екологічної підсистем, наявність схеми і можливостей їх кількісного оцінювання, а також спрямованість прогнозу розвитку агросфери в цілому, який значною мірою визначає структуру спостережень (зворотний зв'язок).

Оцінка фактичного стану агросфери та його прогнозування у перспективі передбачає виявлення дестабілізуючих факторів її сталого розвитку і розробку заходів щодо запобігання їхньому прояву та недопущення виведення соціо-економіко-екологічної системи із урівноваженого стану динамічного зростання. На цьому етапі здійснення моніторингу може виникнути необхідність нових інформаційних потреб або корегування попередніх (зменшення або збільшення бази даних) показників моніторингу.

Це забезпечить удосконалення як процесу збору і накопичення, так і узагальнення моніторингової інформації.

Блок «Управління станом агросфери басейну річки» передбачає: поширення інформації про стан агросфери і якість поверхневих вод; використання інформації для прийняття управлінських рішень щодо забезпечення сталого розвитку агросфери та поліпшення якості поверхневих вод басейну річки; використання моніторингової інформації для оптимізації системи моніторингу.

Особливої уваги в системі моніторингу стану агросфери басейну річки заслуговує проблема використання інформаційного продукту органами регіональної та місцевої влади, а також Басейновими управліннями, яким згідно з дослідженнями є:

- методики інтегральної оцінки соціо-економіко-екологічного розвитку агросфери басейну річки, які дозволяють оцінити також сталість розвитку районів, що входять до складу басейну;
- методика та результати SWOT-аналізу з виявленням сильних і слабких сторін, внутрішніх можливостей і загроз для подальшого обґрунтування стратегії сталого розвитку агросфери басейну річки;
- методика та результати проведення типізації територіальних (районних) соціо-економіко-екологічних систем і використання цих даних у процесі розробки стратегії сталого розвитку басейну;
- методика обґрунтування складових сталого розвитку агросфери басейну річки з визначенням стратегічного бачення, стратегічної місії, стратегічних завдань, принципів і пріоритетних напрямів розвитку соціо-економіко-екологічних систем басейну;
- ранжування цілей відносно їхньої важливості та пріоритетності в досягненні сталого розвитку соціо-економіко-екологічних систем басейну;
- результати оцінки придатності орних земель басейну річки для створення на них спеціальних сировинних зон;
- економічні механізми забезпечення просування соціо-економіко-екологічних систем басейну до сталого розвитку;
- оцінка та прогнозування якості поверхневих вод річки Горинь та її приток.

Висновки

Отже, запропонована нами система моніторингу агросфери басейну річки – це система спостережень, збору, аналізу, обробки, передачі, збереження інформації про стан соціо-економіко-екологічної системи,

природних ресурсів, побудована за модульним принципом, що передбачає прогнозування змін їх станів і параметрів, розробку науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень.

Удосконалена система моніторингу басейнів річок передбачає об'єднання міжнародних, відомчих та регіональних схем моніторингу і включає геолого-геоморфологічний, кліматичний, гідрологічний і біо-екологічний модулі, доповнюється показниками, які характеризують стан соціальної, економічної та екологічної підсистем агросфери басейну річки.

Бібліографічні посилання

- Emel'janova, L.V. (2001). Populjacionnyj monitoring kak osnova opredelenija sostojanija vodnyh jekosisitem. *Gidrologija, gidrohimiya i gidroekologija*. K. Nika-Centr. 2, 616–620 (in Russian).
- Molchak, Ya.O., Herasymchuk, Z.V., Myskovets, I.Ya. (2004). Richky ta yikh baseiny v umovakh tekhnohenezu. *monografija*. Lutsk. RVV LDTU 336 (in Ukrainian).
- Holubets, M.A., Hnativ, P.S. (2007). Fundamentalno pro ekolohiiu, seredovyshecznavstvo, okhoronu pryrody, okhoronu dovkil-lia ta heosotsiosystemolohiiu. *Ekolohiia ta noosferolohiia*. 18(1–2), 7–15 (in Ukrainian).
- Osadcha, N.M., Klebanova, N.S., Osadchyi, V.I., Nabyvanets, Yu.B. (2008). *Adaptatsiia systemy monitorynhu poverkhnevyykh vod derzhavnoi hidrometeorolohichnoi sluzhby MNS Ukrainy do polozhen Vodnoi Ramkovoї Dyrektyvy YeS*. *Nauk. pratsi UkrNDHMI*. 257, 146–161 (in Ukrainian).
- Kovalchuk, I.P., Kurhanevych, L.P. (2010). *Hidroekolohichni monitorynh. navch. Posibnyk*. Lviv. LNU imeni Ivana Franka (in Ukrainian).
- Klymenko, M.O., Klymenko, O.M., Petruk, A.M., (2013). *Hidroekolohichni monitorynh vodnykh ekosystem z ohliadu na suchasni yevropeiski napriamy u pryrodookhoronnii diialnosti*. *Visnyk Poltavskoi der-zhavnoi ahrarnoi akademii*. 3, 22–27 (in Ukrainian).
- Klymenko, M.O., Hrokhovska, Yu.R. (2014). *Hidroekolohichni monitorynh ta fitoin-dykatsiia stanu vodnykh ekosystem baseinu Prypiati*. *Visnyk NUVHP*. 2, 29–38 (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 27.03.2017