

ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС ЯК ЧИННИК ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

У статті аналізуються особливості природокористування у контексті сучасної глобальної соціально-екологічної кризи, показано, що у взаємодії суспільства і природи здійснюється управляючий, адаптивний та когнітивний інформаційний обмін, у якому приймає участь структурна, моніторингова, оперативна, управляюча інформація. Наукова інформація є найважливішою складовою суспільного інформаційного ресурсу і визначає спроможність суспільства гармонізувати взаємозв'язки з природним середовищем.

Ключові слова: синергетика, інформація, управління, мультисистема природокористування, інформаційний ресурс.

К.А. Немец, Л.Н. Немец. ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС КАК ФАКТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. В статье анализируются особенности природопользования в контексте современного глобально-социально – экологического кризиса, показано, что во взаимодействии общества и природы осуществляется управляющий, адаптивный и когнитивный информационный обмен, в котором участвует структурная, мониторинговая, оперативная и управляющая информация. Научная информация является важнейшей составляющей общественного информационного ресурса и определяет способность общества гармонизировать взаимосвязь с природной средой.

Ключевые слова: синергетика, информация, управление, мультисистема природопользования, информационный ресурс.

K.A. Nemets, L.M. Nemets. INFORMATIVE RESOURCE AS THE FACTOR OF ECOLOGICAL SAFETY. In the article the features of nature-use in the context of the modern global social-ecological crisis are analyzed. Handling, adaptive and cognitive informative exchange carried out in cooperation of society and nature is considered. Structural, monitoring, operative and handling information taking part in this exchange is explained. Scientific information as the major constituent of public informative resource and as determines power of society to harmonize inter-communication with a natural environment are analyzed.

Keywords: sinergetika, information, management, multisistem of nature-use, informative resource.

Актуальність проблеми. Наростаюча глобальна соціально - екологічна криза, що загрожує існуванню людства, принципово відрізняється від всіх попередніх криз і загострень соціально - екологічної ситуації в окремих регіонах миру тим, що носить комплексний характер, тому що сьогодні екологічні проблеми ускладнюються загостренням економічних, соціальних й інших проблем суспільства. Підтвердженням цього є фінансово – економічна криза, що охопила світ у 2008 році. Ця особливість нинішнього етапу розвитку людства привертає увагу до дослідження протиріч і кризових явищ у соціогеосистемах всіх ієрархічних рівнів представників різних наук.

Аналіз попередніх досліджень. В останні десятиліття успіхи та перспективи досліджень пов'язані з використанням міждисциплінарного (синергетичного) підходу, який найбільш адекватний складному характеру соціально - екологічних процесів і проблем. Якщо донедавна екологічні проблеми розглядалися виключно у двох аспектах - речовинної й енергетичної взаємодії, то усвідомлення наявності й значення третього, найбільш загального виду взаємодії - інформаційного - стало передумовою до розвитку якісно нового рівня досліджень. Зараз уже не викликає сумнівів, що дослідження тріади фундаментальних понять сучасної науки «енергія - речовина – інформація» дозволяє знаходити принципово нові, більше широкі можливості опису й аналізу всього спектру процесів взаємодії суспільства та природного середовища. Природокористування, яке є практичним втіленням цієї взаємодії і в якому фокусуються всі згадані проблеми, надалі ми будемо розглядати як основний процес, що забезпечує задоволення всіх соціальних потреб суспільства і породжує (гео)екологічні проблеми.

Метою роботи є спроба розглянути екологічні проблеми з точки зору інформаційної географії, яка вивчає процеси генерації, передачі, зберігання, перетворення інформації в природних і соціальних системах.

Виклад основних положень. Отже, обмін інформацією в соціогеосистемах і між ними стає одним з найважливіших об'єктів досліджень, а закономірності генерації, передачі, циркуляції, перетворення й запам'ятовування інформації становлять суть інформаційного виміру

процесів взаємодії суспільства й природи. Слід підкреслити, що інформаційний обмін є найзагальнішим процесом у соціогеосистемах усіх ієрархічних рівнів, тобто, він визначає спрямованість, інтенсивність і динаміку процесів перенесення речовини і енергії у будь – яких зрізах Універсуму. Виходячи з викладеного вище, ми розрізняємо наступні види інформаційного обміну в природних і соціальних системах (як складових соціогеосистем), що визначають, зокрема, гостроту екологічних проблем [1]:

1. **Управляючий**, коли між суб'єктом й об'єктом управління існує односторонній канал передачі управляючих сигналів (у вигляді імпульсів енергії або речовини), які переводять об'єкт (керовану систему) в заданий стан. При цьому між суб'єктом й об'єктом управління встановлюються відносини субординації.

2. **Адаптаційний**, коли між системами існує двосторонній канал передачі сигналів, які приводять до взаємної погодженої зміни (адаптації) стану систем. При цьому однорівневі системи взаємодіють за принципом координації, а різнорівневі - за принципом субординації.

3. **Пізнавальний (когнітивний)**, коли між суб'єктом й об'єктом пізнання встановлюється односторонній (пасивний) або двосторонній (активний) канал передачі сигналів, що формує в суб'єкта нове знання. Активний інформаційний обмін передбачає експеримент, пов'язаний із примусовою зміною стану об'єкту дослідження для отримання інформації про нього; пасивний полягає в спостереженні або описі об'єкту без активної зміни його стану. Особливим видом когнітивного інформаційного обміну є навчання.

В описаних видах інформаційного обміну приймають участь наступні види інформації [1]:

1. **Структурна** інформація природних систем, що відбиває неоднорідність (розмаїтість) їхньої структури й властивостей. У пасивному стані систем ця інформація є латентною (законсервованою), але при наявності приймача й каналу зв'язку може бути сприйнята й перетворена в рухливу форму. У природокористуванні приймачем структурної інформації природних систем є суспільство, а каналами зв'язку – різноманітні господарські структури, технології і технічні засоби, за допомогою яких суспільство задовольняє власні потреби і впливає на природні системи. Слід підкреслити, що структурна інформація природних систем відображає всю історію їхнього розвитку, тому суспільство, задовольняючи власні соціальні потреби, разом з цим активно добуває і частково засвоює структурну інформацію і через відповідні суспільні інституції перетворює її на соціальну (наукову) інформацію про розвиток Універсуму, яка є основною складовою суспільного інформаційного ресурсу. Частка добутої структурної інформації природних систем, яка поповнює інформаційний ресурс, є індикатором розвиненості суспільства. Як правило, розвинене суспільство має можливість більшу частку добутої структурної інформації засвоїти і перетворити на інформаційний ресурс. У [1] запропоновано ґносеологічний критерій ефективності природокористування, який є відношенням кількості корисної інформації (засвоєної суспільством) до загальної інформації (добутої у природокористуванні). Цей критерій можна розглядати як кількісну міру рівня розвиненості суспільства, його спроможності стосовно інтенсивного нарощування інформаційного ресурсу.

2. **Моніторингова** інформація, одержувана при активному або пасивному дослідженні природних систем. Її можна представити як багатоканальний потік сигналів про стан і властивості спостережуваної природної системи, що сприймаються й фіксуються за допомогою системи моніторингу. У цьому випадку під моніторингом розуміється як спостереження за станом експлуатованих систем, так і первинне дослідження природних систем. Моніторингова інформація є початковою стадією в інформаційному обміні між суспільством і природними системами, а саме – добуванням структурної інформації природних систем. Вона містить не тільки дані про поточний стан природної системи, тенденції його зміни, але й випадкові коливання параметрів системи, зумовлені різними причинами: зміною умов спостереження, методичними та метрологічними похибками, впливом неврахованих факторів тощо. Спроможність суб'єкту моніторингу ефективно фільтрувати моніторингову інформацію для відокре-

млення випадкових флуктуацій є визначальним чинником перетворення її в наукову інформацію для накопичення інформаційного ресурсу суспільства.

3. **Оперативна** інформація, що отримується при обробці й науковому аналізі моніторингової інформації. Вона відрізняється тим, що проходить фільтрацію, верифікацію, узагальнення й доступна для будь-яких видів використання. Її головна відміна від «сирої» моніторингової інформації полягає у тому, що вона «очищена» випадкових коливань показників природних систем і відображає переважаючі на даний момент тенденції у зміні об'єктів природокористування. Генерування оперативної інформації є початковою стадією засвоєння структурної інформації природних систем суспільством.

4. **Управляюча** інформація, що при подальшому перетворенні оперативної інформації в системі управління генерується соціумом у процесі реалізації управлінських рішень. Вона представляє потік управляючих імпульсів, що надходять у керовану систему й приводять до зміни її стану (зміни структурної інформації). Таким чином, управляюча інформація опосередковано призводить до генерації нової структурної інформації в природній системі під впливом людини. Це є ключовою ланкою взаємодії суспільства і природи, бо від вибору управляючого впливу, точніше від спроможності суб'єкту управління передбачити наслідки впливу і його бажання мінімізувати (або взагалі не спричинити) негативні процеси в природних системах залежить можливість розвитку екологічної кризи.

5. **Адаптаційна** інформація, що представляє потік сигналів між системами при їхній взаємній адаптації. По механізму впливу вона аналогічна управляючій інформації, але відрізняється від неї, головним чином, відсутністю мети і системи цілей управління. Адаптація природних і соціальних систем відрізняються за механізмом і діючими чинниками. В природних системах адаптація є наслідком дії об'єктивних фундаментальних законів розвитку матеріального світу (збереження маси та енергії, імпульсу руху тощо), які визначають практично всі параметри матеріального перенесення речовини та енергії. Тому управляти такими системами можна лише через зміну параметрів зовнішнього середовища або визначальних параметрів самих систем. Адаптація соціальних систем частково залежить від суб'єктивних чинників, які є притаманними суспільству і відображають інтереси різних соціальних груп.

6. **Наукова** інформація, одержувана з оперативної при наявності в ній нового знання, і є найважливішим підвидом соціальної інформації. Багато в чому наукова інформація аналогічна структурній інформації природних систем, тому ми розглядаємо її як своєрідну структурну інформацію суспільства.

Перераховані види інформації у природокористуванні проходять безперервний цикл перетворення за схемою: **структурна – моніторингова – оперативна – керуюча – структурна**. Проектуючи цей цикл на вісь часу, одержуємо спіраль еволюції соціогеосистеми [1].

Інформація в соціогеосистемах циркулює по певним каналам зв'язку. Якщо розглядати суспільство як суб'єкт, а природну систему як об'єкт управління, то у мультисистемі природокористування принципово можна виділити два основних потоки інформації:

1. По управляючому (прямому) каналу зв'язку від суспільства до природної системи безупинно надходить управляюча інформація, що інтегрально відбиває весь комплекс цілей і дій, пов'язаних із задоволенням певної соціальної потреби. Потік управляючої інформації є концентрованим впливом суспільства на природне середовище, тому що навіть у випадку спрямованого впливу тільки на одну природну систему (управляючий інформаційний обмін), воно передається через природні канали адаптаційної інформаційної взаємодії з іншими природними системами, породжуючи побічні й асинхронні ефекти в природному середовищі. Щоб представити можливості й масштаби управляючого антропогенного впливу, необхідно мати на увазі, що одна соціальна потреба може задовольнятися з декількох природних систем, увесь же спектр соціальних потреб суспільства в конкретний історичний момент визначає сумарний вплив суспільства на велику множину природних систем, формуючи в узагальненому вигляді інтегральний процес природокористування і впливу на природне середовище у глобальному вимірі.

2. По каналам зворотного зв'язку суспільство одержує моніторингову інформацію про стан природної системи – об'єкту управління. Вона є модифікацією структурної інформації природної системи, накопиченої за всю історію розвитку останньої, включаючи й нову структурну інформацію, генеровану під впливом управління. Потік моніторингової інформації відбиває реакцію природної системи на управляючий вплив соціуму, що збурює її природний режим і стан. Крім цього, оптимальна система моніторингу забезпечує одержання інформації й про інші природні системи, побічно залучені до природокористування, що дозволяє суспільству контролювати стан природного середовища в цілому і вживати відповідні попереджувальні й компенсаційні заходи. Варто підкреслити, що природні системи, що піддані антропогенному впливу, здатні зберігати в «запам'ятованому» вигляді всю структурну інформацію, утворену під впливом людини. Тому стає зрозумілим, що вся історія природокористування, починаючи із стародавніх часів, відбита в природному «часопису» структурної інформації природних систем. Щоб не повторювати помилки пращурів у взаємодії із природою, нам потрібно навчитися читати й розшифровувати цю інформацію, яку ми зараз інтерпретуємо тільки як свідчення деградації природних систем і наслідки давніх екологічних криз. Необхідно підкреслити, що сучасна людина зобов'язана сприймати уроки з історії природокористування.

При оптимальному функціонуванні описаної системи управління природокористуванням стан навколишнього природного середовища повинен повністю контролюватися й управлятися суспільством, виходячи з основної мети - збереження сприятливих умов життєдіяльності людини. Однак у реальності спостерігається постійний ріст масштабів і гостроти екологічних проблем, прогресує забруднення природного середовища, погіршується якість умов життя людини. Все це приводить до висновку про те, що канали зв'язку в мультисистемі природокористування функціонують неефективно і з різних причин інформаційний обмін не забезпечує необхідного динамічного балансу у взаємодії суспільства і природи.

Можна визначити наступні причини недосконалості інформаційного обміну:

1. **Недосконалість цілеспрямування** – відсутність у соціуму:

- необхідних ментальних настанов, що орієнтують на екологічно безпечну діяльність у природі;

- оптимальної й несуперечливої системи цілей;
- обґрунтованої стратегії природокористування;
- ефективної виконавчої системи;
- готовності до даного виду природокористування тощо.

2. **Недосконалість управляючого (прямого) каналу зв'язку** – неправильний вибір:

- змінних управління, що складають вхідний вектор природної системи – об'єкту природокористування;

- управляючих рішень;
- режиму функціонування, конструктивних і технологічних параметрів виконавчої системи, що зумовлює її невідповідність об'єкту управління тощо.

3. **Недосконалість моніторингового (зворотного) каналу зв'язку** – неправильний вибір:

- контрольних параметрів, що складають вихідний вектор природної системи;
- режиму роботи системи моніторингу;
- просторово – часової оптимізації системи моніторингу тощо.

4. **Особливості суб'єкта управління** – керованість і спостережність природної системи [1, 2]. Під керованістю ми розуміємо ступінь сенсibiliзації системи відносно управляючого сигналу, тому що він повинен бути для неї стійким і досить сильним «подразником». Спостережність визначається ступенем впливу кожного стану системи на вимірювані вихідні сигнали.

Крім зазначеного вище на відхилення траєкторії природокористування від оптимального положення впливає погана організованість мультисистеми природокористування. Остання складається з великої кількості систем і підсистем різних рівнів ієрархії, зв'язки між якими є неоднозначними, складними й стохастичними. Це в сполученні з детермінованим характером

управляючого впливу суспільства приводить до певного розкиду параметрів взаємодії. Інакше кажучи, загальні тенденції розвитку всієї системи і її складових ускладнюються випадковими відхиленнями - флуктуаціями, які надають реальній траєкторії природокористування складний і непередбачуваний вигляд.

Фактори, що викликають трендові (значимі) відхилення від оптимальної траєкторії природокористування:

1. **Методологічна недосконалість** науки – обмеженість наукової інформації, наукового апарата дослідження й прогнозу стану природних систем, проектування адекватних ефективних виконавчих систем, вузькість теорії, відсутність комплексного підходу й т.д.

2. **Недосконалість інформаційного забезпечення** – обмеженість моніторингової інформації, системні помилки в її обробці й інтерпретації, неправильна розшифровка структурної інформації природної системи й т.д.

3. **Недосконалість системи керування** – було розглянуто вище.

Границі припустимих змін контрольного параметра системи можуть бути однобічними (коли лімітується тільки верхнє або нижнє значення) або двосторонніми. Залежно від цього міняється ймовірність виходу значення параметра за межі припустимої зони, ширина якої також істотно впливає на ймовірнісну оцінку ситуації як виникнення екологічної проблеми. Інакше кажучи, ширина припустимої зони визначає «роздільну здатність» даного виду природокористування й відповідний рівень рефлексії суспільством екологічної ситуації. Більш жорсткі вимоги до якості природного середовища (зменшення ширини припустимої зони) приводять до того, що ймовірність діагностики екологічної проблеми зростає. Отже, разом із цим зростає заклопотаність суспільства станом навколишнього природного середовища з усіма наслідками, що випливають, - дослідженням проблеми, пошуком шляхів її рішення, реалізацією превентивних і заходів, що відновлюють, і т.д. У зв'язку із цим, імовірно, енвайронментальна політика суспільства повинна будуватися таким чином, щоб оптимально сполучати можливості управління мультисистемою природокористування і жорстко обґрунтовані й установлені однакові вимоги до якості природного середовища.

Висновки. Дослідження інформаційного обміну в природних і соціальних системах започатковані порівняно недавно і їхні результати цікаві та перспективні з точки зору розширення уявлень про природу взаємозв'язку між різними процесами і явищами у Геоверсумі. Вони перспективні й у плані розробки нових методів і можливостей аналізу, описи й прогнозування розвитку соціогеосистем різних ієрархічних рівнів, що, у свою чергу, дозволить більш обґрунтовано підійти до рішення головної проблеми людства - гармонізації взаємозв'язку суспільства й природного середовища.

Отже, як показано вище, інформаційний ресурс, під яким ми розуміємо сукупність наукової інформації в узагальненому вигляді, технології, технічні рішення, духовно – ментальні настанови соціуму тощо, виконує важливу функцію у розвитку суспільства. Цей висновок стосується практично всіх сфер суспільної діяльності, але є особливо важливим у тих випадках, коли ціною помилки може стати самознищення існуючої цивілізації. Шлях до ноосфери – сфери розуму – пролягає тільки через накопичення інформаційного ресурсу і досягнення гармонії у взаємозв'язках суспільства і природи. Можна висловити припущення, що людство є гігантською інформаційною машиною, яка має найвищою метою перетворення структурної інформації природних систем в інформаційний ресурс для забезпечення гармонійного і безупинного розвитку біосфери Землі у стані ноосфери.

Література

1. Немець К. А. Інформаційна взаємодія природних і соціальних систем: Монографія. – Х.: Східно – регіональний центр гуманітарно – освітніх ініціатив, 2005.

2. Грон Д. Методи ідентифікації систем / Пер. с англ. В.А. Васильєва, В.И. Лопатина. - М.: Мир, 1979.