УДК 91:504(075.8)

Гавриленко О.П.

ТЕХНОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ЛАНДШАФТИ В УМОВАХ ТЕХНОГЕНЕЗУ

Розглянуті зміни основних природних процесів, які відбуваються в результаті господарської діяльності людини. Складність дослідження техногенного впливу на природне середовище обумовлена різноманітністю форм людської діяльності. Кожен вид діяльності характеризується тим чи іншим видом впливу на природні ландшафти або певним сполученням впливів. Проаналізовані негативні наслідки, до яких ці зміни призводять або можуть призвести.

Ключові слова: природокористування, техногенез, деструкція природних геосистем, техногенна еволюція геосистем, антропогенні модифікації ландшафтів.

Рассмотрены изменения основных природных процессов, которые происходят в результате хозяйственной деятельности человека. Сложность исследования техногенного влияния на природную среду обусловлена разнообразием форм человеческой деятельности. Каждый вид деятельности характеризуется тем или иным видом влияния на природные ландшафты или определенным сочетанием влияний. Проанализированы негативные последствия, к которым эти изменения приводят или могут привести.

Ключевые слова: природопользование, техногенез, деструкция природных геосистем, техногенная эволюция геосистем, антропогенные модификации ландшафтов.

The changes of basic natural processes which take a place as a result of man economic activity are considered. Complication of technogenic influence on a natural environment research is conditioned the variety of human activity forms. Every type of activity is characterized one or other influence on natural landscapes type or certain connection of influences. Negative consequences to which these changes lead or can lead are analyzed.

Keywords: nature using, technogenesis, natural geosystems destruction, technogenic evolution of geosystems, landscapes anthropogenic modifications.

Постановка проблеми. В процесі природокористування тісно взаємодіють три категорії об’єктів: природні, технічні та соціальні. Вони пов’язані між собою кругообігами речовин та енергії і утворюють природно-виробничі сполучення регіонального і локального рівнів. Як відомо, все, що не зроблено людиною, є природним. Природу розглядають, як мінімум, у двох аспектах: по-перше, як систему, що відтворює ресурси; по-друге, як систему, що утворює середовище. Будь-які види діяльності людини і створених нею об’єктів, які пов’язані з використанням природи, взаємодіють з нею та викликають в ній певні зміни, є впливом людини на природу. Кожен вид діяльності характеризується тим чи іншим видом впливу або певним їх сполученням, що дозволяє створювати типові моделі впливу на природу кожного виду діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нині у деяких регіонах України глибина антропогенної перебудови настільки суттєва, що природні ландшафти втрачають свою споконвічну середовищетвірну функцію, стаючи природно-антропогенними модифікаціями. Питанням

антропогенно-техногенного впливу на ландшафти присвячено багато праць, зокрема, О.М. Маринича, В.С. Преображенського, А.Г. Ісаченка, Д.Л. Арманда, П.Г. Шищенка та ін. Техногенез проявляється в результаті «ланцюгової реакції», викликаної прямим техногенним впливом і обумовлюється природними зв'язками і взаємодією між елементами і компонентами ландшафту [3]. Техногенезом також називають наслідки прямого і опосередкованого впливів.

Невирішені частини проблеми. Не змінених господарською діяльністю ландшафтів в Україні практично не залишилось. Аналіз техногенного впливу на природне середовище – складний процес, обумовлений різноманітністю форм людської діяльності. При цьому відчувається неповнота і різноякісність вихідної інформації, відсутність єдиних методик та оцінки. І хоча в цьому плані накопичений цінний матеріал, результати досліджень часто неможливо зіставити.

Формулювання завдань. Початковий вплив на той чи інший компонент природи через ланцюг вертикальних зв'язків передається іншим компонентам, а через канали горизонтальних зв'язків – іншим геосистемам. В результаті прямо або опосередковано змінюється багато природних процесів, зокрема відбуваються глибокі перетворення у переміщенні літогенного матеріалу, вологообміні, біологічному та геохімічному кругообігах, тепловому балансі. Тому необхідні всебічний аналіз змін цих природних процесів та виявлення наслідків, до яких ці зміни призводять або можуть призвести.

Основний матеріал дослідження. Вплив людини на природні геосистеми може бути навмисним і ненавмисним. «Навмисний» вплив є цілеспрямованою та свідомою дією, що має на меті задоволення певних потреб суспільства (будівництво ГЕС для потреб енергетики, спорудження водосховищ для цілей водопостачання та іригації, вирубка лісу для отримання деревини тощо). «Навмисний» вплив заздалегідь планується та фінансується. «Ненавмисний» вплив є побічним ефектом навмисного. Наприклад, спорудження водосховища призводить до підвищення рівня ґрунтових вод та підтоплення, абразії берегів, погіршення якості води та інших «незапланованих» наслідків. Побічні ефекти не завжди проявляються одразу, проте нерідко мають негативний характер.

Оскільки характер впливу різних технічних засобів на природні геосистеми неоднаковий, їх поділяють на виробничі, нейтральні та керівні [1]. *Виробничі* засоби об'єднують добувні та переробні підприємства. Вплив перших на природу полягає, по-перше, у вилученні з неї речовин та енергії; по-друге, у засміченні середовища відходами виробництва. Переробні підприємства впливають на природу в основному другим шляхом.

До *нейтральних* споруд відносяться будівлі, дороги, мости, нафтопроводи та інші подібні об'єкти. Вони не розраховані на вилучення речовин та енергії, не мають відходів, але самою своєю присутністю можуть бути перешкодою руху води, повітря або міграції тварин. *Керівні*

засоби, які управляють природними процесами, включають нерухомі та регулювальні об'єкти. Перші з них (лісосмуги, протисельові споруди, огорожі тощо) навмисно прискорюють, уповільнюють або зупиняють потоки води, повітря, снігу, твердих часток. Регулювальні об'єкти мають рухомі пристрої, які дозволяють посилювати чи послаблювати ці потоки (греблі, затвори на каналах, рибопідйомники).

Найбільш негативними наслідками вилучення, привнесення та перерозподілу речовини і енергії в природі є порушення структури (деструкція) геосистем та їх забруднення. Порушення структури найчастіше пов'язано із змінами протікання природних процесів, руйнуванням усталених взаємозв'язків і відповідно механізмів саморегулювання. Типовими прикладами деструкції природних геосистем є розорювання цілинних земель, осушення боліт, вирубка лісів. Забруднення навколишнього середовища є наслідком привнесення у природу чужих для неї речовин та енергії або притаманних їй, але у великих концентраціях.

Різні види антропогенного забруднення (механічне, фізичне, теплове, радіоактивне, шумове, електромагнітне, світлове, хімічне, біологічне) викликають зміни властивостей природних геосистем та їх компонентів, формуючи при цьому ареали геохімічного, теплового, радіоактивного та інших видів впливів. Джерелами забруднення можуть бути будь-які матеріальні об'єкти виробничої діяльності людини: окремі точки викиду (труба, водоскид), великі підприємства з великою кількістю точок (металургійний завод), індустріальні регіони, звідки забруднювальні речовини надходять до сусідніх регіонів (наприклад, з Донбасу до Кіровоградщини). При цьому забруднювачі накопичуються у кількостях, що значно перевищують природні величини.

Найбільші зміни спостерігаються у переміщенні літогенного матеріалу, вологообміні, біологічному та геохімічному кругообігах, тепловому балансі [4]. *Зміни у переміщенні літогенного матеріалу* тісно пов'язані з порушенням гравітаційної рівноваги; найчастіше вони проявляються при добуванні корисних копалин та земляних роботах. В результаті утворюються техногенні форми мезорельєфу – терикони, відвали порожньої породи, виїмки, кар'єри. Їх створення, у свою чергу, стимулює розвиток вторинних гравітаційних процесів. Терикони і кар'єри дають початок обвалам, осипам, зсувам; відвали і терикони піддаються розмиву та розвіюванню. Побічним ефектом техногенного переміщення гірських порід є порушення природного режиму поверхневих та особливо підземних вод.

Зміна такого природного процесу, як *вологообмін,* обумовлена насамперед перетворенням однієї з його ланок – поверхневого стоку. Поверхневий стік перетворюється внаслідок прямого впливу на річища річок із штучним регулюванням їхнього режиму, а також внаслідок впливу на фізико-географічні фактори стоку і через них – на елементи водного балансу водозбору. Наприклад, лісосмуги не лише перехоплюють

весняний стік з полів, а й затримують сніг та зменшують фізичне випаровування. Травосіяння у сполученні з внесенням добрив збільшує інфільтрацію грунту і скорочує поверхневий стік. Важливими факторами зміни вологообігу і водного балансу є осушення, зрошення, розширення забудованих територій в містах. Забудова, штучне покриття, міські зливові стоки помітно зменшують інфільтрацію та різко посилюють поверхневий стік.

Антропогенні зміни біоценозів та заміщення природних спільнот штучними призводять до порушення біологічного кругообігу речовин. В результаті вирубки лісів, знищення лісової підстилки з біологічного кругообігу вилучається велика кількість азоту, кальцію, фосфору та інших елементів, що призводить до збіднення та виснаження ґрунтів. Порушення трав'яного та чагарникового покриву супроводжується порушенням ґрунтової структури, втратами ґрунтової вологи, розвіюванням легких ґрунтів.

Заміна природних біологічних спільнот штучними призводить до зменшення загальної біологічної продуктивності і відповідно – інтенсивності біологічного кругообігу. Наприклад, з врожаєм пшениці з 1 гектару виноситься 70 кг азоту, 30 кг фосфору, 50 кг калію, 30 кг кальцію. Отже, грунт із середнім вмістом мінеральних речовин може бути повністю виснажений протягом 15-150 років [5]. Застосування пестицидів призводить до особливих наслідків – потрапляючи до харчових ланцюгів, пестициди накопичуються в організмах від нижчих ланок до вищих і розповсюджуються (наприклад, в організмах птахів) далеко за межі тієї ділянки, де вони були застосовані.

Зміни геохімічного кругообігу обумовлені залученням до цього кругообігу тисяч нових сполук, більшість з яких в природних умовах не утворюється. В результаті біосфера збагачується не притаманними їй речовинами, тобто порушується природне співвідношення хімічних елементів та сполук. Частина з них потрапляє в природу прямо в процесі господарської діяльності (добрива, пестициди), але більшість вводиться у кругообіг ненавмисно – у вигляді відходів виробництва, різних промислових виробів та ін. Багато техногенних елементів починають міграцію у повітряному середовищі. Ефект атмосферних забруднень найбільш інтенсивно проявляється у безпосередній близькості від їх джерел, проте через рухомість повітряного середовища забруднення можуть розповсюджуватися на тисячі кілометрів.

Зміна теплового балансу в результаті господарської діяльності людини має ненавмисний характер і є зазвичай наслідком таких дій:

- перетворення підстильної поверхні за рахунок зрошення, осушення, збільшення штучних покриттів в містах;
- збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері (створення парникового ефекту, що підвищує температуру повітря);
- надходження додаткового тепла в атмосферу за рахунок спалювання палива;

– збільшення вмісту аерозолів в атмосфері, що спричинює збільшення відбитої сонячної радіації та зниження температури повітря.

В залежності від ареалів прояву, антропогенно-техногенні впливи на геосистеми поділяють на *площові* та *осередкові*. Площові впливи пов'язані з галузями господарства, які використовують відновлювані ресурси, розповсюджені на великих територіях (насамперед ґрунти і рослинність). За рахунок цих ресурсів існує землеробство, пасовищне тваринництво, лісове господарство. В розміщенні цих галузей та відповідних впливів на геосистеми простежується природна *зональність*. Осередкові (крапкові та лінійні) впливи пов'язані найчастіше з безпосереднім використанням *азональних* за своєю природою ресурсів, що мають осередкове розповсюдження. Прикладами є невідновні мінеральні ресурси, до яких приурочені осередки гірничодобувної промисловості, локальні джерела поверхневих і підземних вод, на базі яких розвивається іригація, енергетика та інші галузі господарства.

«Реакції» геосистем на техногенні впливи визначаються, по-перше, їх властивостями (стійкістю, мінливістю), по-друге, інтенсивністю та тривалістю цих впливів. При короткочасних або тривалих техногенних навантаженнях, *далеких від критичних величин*, порушені геосистеми можуть відновлювати свій вихідний стан, тобто залишаються досить стійкими. При цьому зберігається їхня структура і тип функціонування, а незначні кількісні зміни мають зворотний характер [2].

Якщо техногенні впливи *наближуються до критичних, але не перевищують їх,* порушується функціонування геосистем, змінюється інтенсивність протікання природних процесів. Але ці зміни відбуваються в рамках попередньої структури, тому повної заміни ландшафтів не відбувається, з'являються лише їх нові модифікації. У випадку припинення впливу можливе повернення модифікацій у колишній (або близький до нього) стан. Якщо ж навантаження *перевищують критичні величини,* відбувається руйнування вихідної структури, що призводить до глибокої перебудови геосистем в результаті взаємопов'язаної трансформації їх компонентів. Перебудова носить не лише кількісний, але й якісний характер та обумовлює незворотну заміну одного ландшафту іншим, тобто по суті – *техногенну еволюцію* геосистем. Вона відбувається до тих пір, поки компоненти природи не прийдуть у відповідність із зовнішніми умовами та між собою. Отже, під впливом людини природні геосистеми зазнають істотних, а в багатьох випадках і докорінних змін. В ряді випадків трансформація геосистем досягає такої стадії, що подальший їх розвиток за зональним типом є нереальним (рис.1).

Сучасні процеси виснаження природних ресурсів, забруднення навколишнього середовища та порушення структури геосистем часто сполучаються в межах однієї території. Їх накладання один на одного створює антропогенні навантаження, які багатократно перевищують припустимі норми, що призводить до виникнення гострих ландшафтно-екологічних ситуацій.

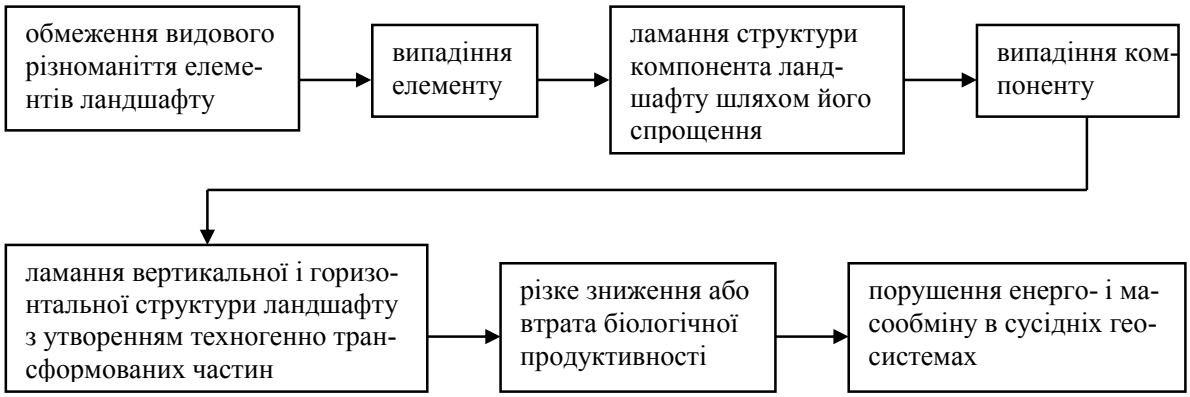

Рис.1. Схема порушення геосистеми внаслідок механічного, термічного та хімічного впливів

Висновки і перспективи. Протягом тривалого періоду господарського використання ландшафти України перетерпіли значної антропогенної трансформації. Найбільшого впливу зазнали рельєф, ґрунти, водний стік і особливо біота. Перетворення людиною цих компонентів призвело до появи складних та стійких антропогенних модифікацій у функціонально-динамічній і навіть морфологічній структурі ландшафтів. Тобто в більшості регіонів України цілеспрямовано створюються нові штучні техногенні елементи в ландшафтах, що призводить до поступової трансформації існуючих природно-антропогенних територіальних комплексів у природно-технічні геоекосистеми.

1. *Арманд Д.Л. Наука о ландшафте / Д.Л. Арманд. – М.: Мысль, 1975. – 288 с.*
2. *Гавриленко О.П. Дослідження антропогенно-техногенних змін природних ландшафтів для цілей регіонального проектування / О.П. Гавриленко // Економічна і соціальна географія. – К.: ВГЛ Обрії, 2003. – Вип. 54 – С. 168-176.*
3. *Гродзинський М.Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень / М.Д. Гродзинський. – К.: Лікей, 1995. – 233с.*
4. *Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды (географический аспект) / А.Г. Исачекно. – М., 1980. – 264 с.*
5. *Нешатаев Б.Н. Антропогенная трансформация лесостепных ландшафтов Сумского Приднепровья / Б.Н. Нешатаев, Ю.В. Буц, А.А. Корнус // Антропогенні географія й ландшафтознавство в XX і XXI століттях. – Вінниця-Воронеж: Гіпаніс, 2003. – С. 75-81.*