// Вісник Львівського університету. Сер геогр. Вип. 39. – 2011. – с. 10-21.

УДК 551.4+504.06

АЕРОКОСМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН ПРИРОДНО-ГОСПОДАРСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ У БАСЕЙНІ РІКИ ПОЛТВИ НА МЕЖІ XX-XXI СТ.

Г. Байрак

Львівський національний університет імені Івана Франка,
м. Львів, вул.Університетська, 1. www.franko.lviv.ua

Розглянуто особливості змін природокористування та екзогенних процесів у басейні Полтви, пов'язані зі зниженням інтенсивної господарської діяльності у пострадянський період. Для досліджень використано різночасові дистанційні матеріали. Зміни у сільськогосподарському та лісогосподарському використанні земель призвели здебільшого до стабілізації морфодинамічних процесів. Зміни у водогосподарській, поселенській та промисловій діяльності людини зумовили активізацію цих процесів у басейні.

Ключові слова: зміни використання земель, морфодинамічні процеси.

Вивчення басейнів малих і середніх рік актуальне в системі географічних досліджень, оскільки вони є найбільш динамічними об'єктами, початковою ланкою, стан і розвиток якої впливає на всю систему. Саме з малих басейнів беруть початок літоморфні процеси, що в подальшому впливають на морфодинаміку великих територій. Басейн р. Полтви є такою початковою ланкою в системі великих басейнів рік Західного Бугу та Вісли. Він розміщений у центрі давно освоєної території, а у верхів'ях ріки розташований найбільший індустріальний об'єкт регіону – м. Львів. З появою у вільному доступі різночасових космічних знімків великої роздільної здатності (5 м і більше) відкриваються широкі перспективи для вивчення змін природно-господарських компонентів і напрямленості морфодинамічних процесів у басейнах рік.

Басейнові дослідження річкових систем мають велику і багату історію розвитку. Такі дослідження започаткували ще у XIX ст. польські та німецькі географи, які виконували комплексні фізико-географічні обстеження західноукраїнських територій. Пік досліджень припав на 60 – 80-ті роки XX

ст. з огляду на посилення ерозійних процесів унаслідок інтенсивного розвитку господарства. Наприкінці XX–на початку XXI ст. учені аналізували зміни довкілля у дорадянський і радянський періоди в басейнових системах (Л. Курганевич, І. Ковальчук, М. Симоновська, А. Михнович та ін.). Проте власне аерокосмічні методи у цих дослідженнях мали обмежене застосування.

Для вивчення змін природокористування і розвитку морфодинамічних процесів ми використали космічні та аерофотознімки різних часових проміжків. Це космознімки SPOT-5 2005, 2006 і 2009 рр., роздільна здатність 5 м дорівнює масштабу 1:25 000, розташовані на Інтернет-сайті www.earth.google.com та аерофотознімки 1983 р. масштабу 1:18 000 з фонду ДП Західукргеологія. Застосування дистанційних матеріалів дало змогу виявити зміни природокористування та характер морфодинамічних процесів, які виявилися на знімках, проаналізувати напрямленість цих змін у пострадянський період.

Вивчення природно-господарських об’єктів на космічних та аерофотознімках розпочинають з їхнього дешифрування. Під час дешифрування об’єктів, які безпосередньо відобразилися на знімках, використовують прямі ознаки: фотографічний тон або колір, форму або конфігурацію об’єкта, його розміри як в плані, так і в тривимірному просторі, тіні, а також структуру і текстуру зображення. Застосовують також непрямі, або опосередковані, ознаки дешифрування. Це ті об’єкти чи явища, відображені на знімках, за якими можна відчитати об’єкти, що не відобразилися на знімках. Непрямі ознаки ґрунтуються на взаємозв’язках між компонентами середовища: рельєфу із рослинністю, ґрунтів із рослинністю, рослинності з рельєфом, рельєфу з гідрографією та ін. [2, 5–8].

Рельєф досліджуваної території здебільшого рівнинний, тому відображається на знімках за непрямими ознаками, такими як взаємозв’язки його з господарським освоєнням. Його ідентифікують за правильними квадратно-прямокутними формами угідь, нечіткими ярково-балковими

формами, наявними меліоративними каналами на багатьох міжрічкових поверхнях і особливо у долинах рік [1].

Басейн р. Полтви розміщений у південно-західній частині малополіського трикутника й охоплює такі райони Малого Полісся, як Пасмове Побужжя і невелику ділянку Буго-Стирської рівнини. Витоки ріки, які майже повністю займає забудова м. Львова, орографічно належать до Львівського Розточчя. Це 1/10 частка всього басейну. Площа басейну є значною і досягає 1,5 тис.км^2.

Максимальні висоти межиріч зосереджені у північній частині басейну, на Куликівському пасмі. Вони досягають 280–292 м. Плоскі вершини з цими висотами слабко виділяються у рельєфі, проте вони є межами басейну р. Полтви. У західній і центральній частині басейну простягаються пасма, зокрема, з півночі на південь чергуються: Куликівське, Грядецьке, Малехівське, Винниківське і Чижиківське пасма. Абсолютні висоти пасом – 250–270 м, а долин рік – 220 м. Відносні перевищення становлять 40–50 м, а на переході до Розточчя зростають до 80–100 м. Ширина пасом досягає кількох кілометрів. В основі пасом залягають верхньокрейдові мергелі, перекриті піщано-глинистими відкладами і суглинками (місцями їхня потужність перевищує 10 м).

Південна і південно-східна периферія басейну відрізняється характером рельєфу від центральної і північної, пасмовопобузької частини. Це типова малополіська ділянка із плоскими межиріччями і короткими та широкими долинами малих рік. Верхньокрейдові породи, що є основою рельєфу цієї території, покривають піщані відклади [9].

Як відомо, господарську діяльність людини поділяють на п’ять видів: сільськогосподарську, лісокультурну, водогосподарську, промислову і поселенську. Кожна з цих діяльностей чинить певний вплив на довкілля, і рельєф зокрема. Глибина, ступінь перетворення поверхні й масштаби такого впливу є різними у кожній з видів діяльності. За космічними та аерофотознімками можна спостерігати масштаби таких впливів і їхній

розвиток у часі. Виявляють зміни в господарському покритті території, які впливають на морфодинамічні процеси, а також динаміку цих процесів, спричинену змінами природокористування.

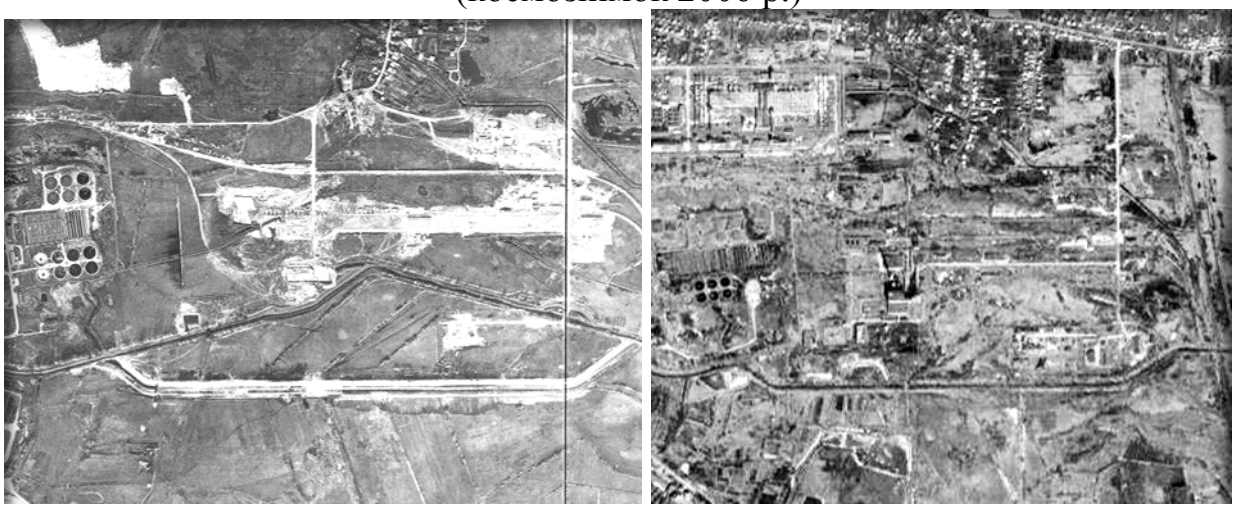
Головними екзогенними процесами, поширеними у басейні Полтви, є процеси заболочування і перезволоження низинних ділянок, а також площинні змиви на поверхнях пасом, менше – лінійна ерозія. Зміни щодо характеру проходження процесів добре виявляються на знімках.

Процеси заболочування локалізували у середині XX ст. Тут з середини 50-х років почали закладати меліоративні мережі, хоча ділянки русел випрямили ще на початку століття. В багатьох місцях формували підземний дренаж, створювали нові наземні канали-збирачі. Це спричинило осушення днищ долин. На аерофотознімках 80-х років видно стан земель після активного функціонування меліоративних систем. Частину каналів на той час рекультивували для поліпшення стоку, подекуди проклали новий гончарний дренаж. У долинах рік були поля, на яких вирощували зернові, технічні культури, зрідка поміж ними траплялися луки і пасовища. Процеси заболочування виявлялися лише в найбільш знижених ділянках долин.

На космознімках початку XXI ст. спостерігаємо деяке зниження ефективності меліоративно-осушувальних заходів. Канали не рекультивують, вода у багатьох з них застоюється, від чого процеси перезволоження і заболочування продовжуються або з’являються заново (рис. 1). У долинах рік переважають лучні та лучно-болотні землі, поміж якими у вигляді островів є орні землі. Переважну більшість днищ долин перестають розорювати. Іноді русловий канал переносять на сусідню ділянку для вивільнення площ під промислове будівництво, як це, наприклад, відбулося з руслом Полтви (рис. 2).

Одним з елементів водогосподарської діяльності людини є ставки-накопичувачі дощових і талих снігових вод. Зазначимо, що нині у басейні Полтви їхня кількість збільшилася майже вдвічі. Якщо у середині 80-х років

Рис. 1. Перезволожені (*1*) та заболочені (*2*) ділянки у долині Полтви (космознімок 2006 р.)



а *б*

Рис. 2. Зміни каналізованого русла р. Полтви в околицях Львова: *а* – аерофотознімок 1983 р., *б* – космознімок 2009 р.

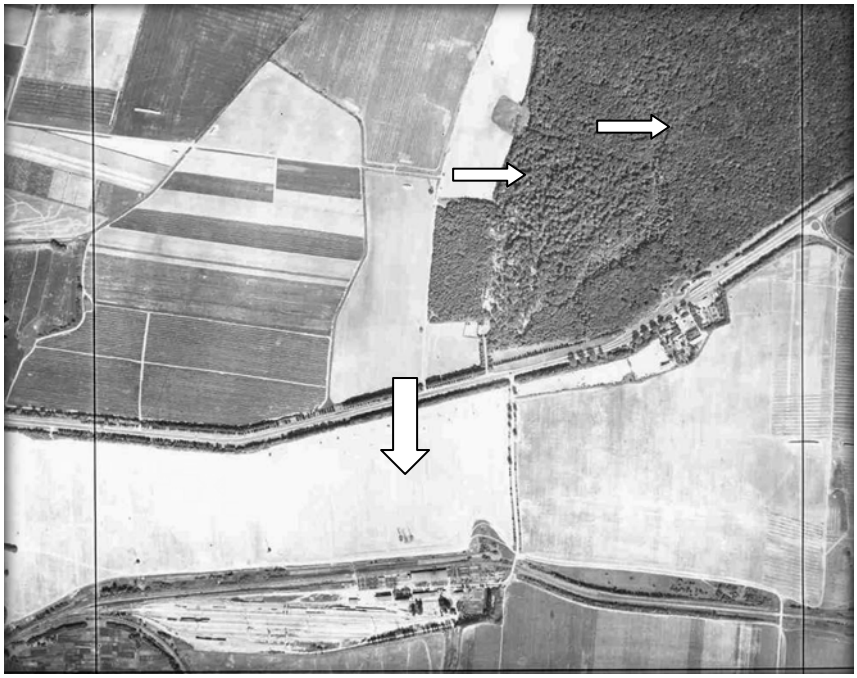
XX ст. їх налічувалося близько 15, то на початку XXI ст. – близько 30. Найбільше з'явилося малих ставків площею 1–5 га у південній частині басейну, у долинах малих приток Полтви. У міжпасмових долинах виникли ставки площею в середньому 10 га, а найбільший у районі с. Запитів займає 86 га.

Сухіші ділянки днищ долин використовують під сільськогосподарські угіддя. Поля великих площ, колишні колгоспні, а нині – поля селянських спілок чи фермерські, – у долинах спостерігають лише у східній частині басейну, у місцях меліоративної мережі. Там, де мережа замулена і дренаж слабкий, територію тепер не розорюють. Іноді трапляються невеликі масиви

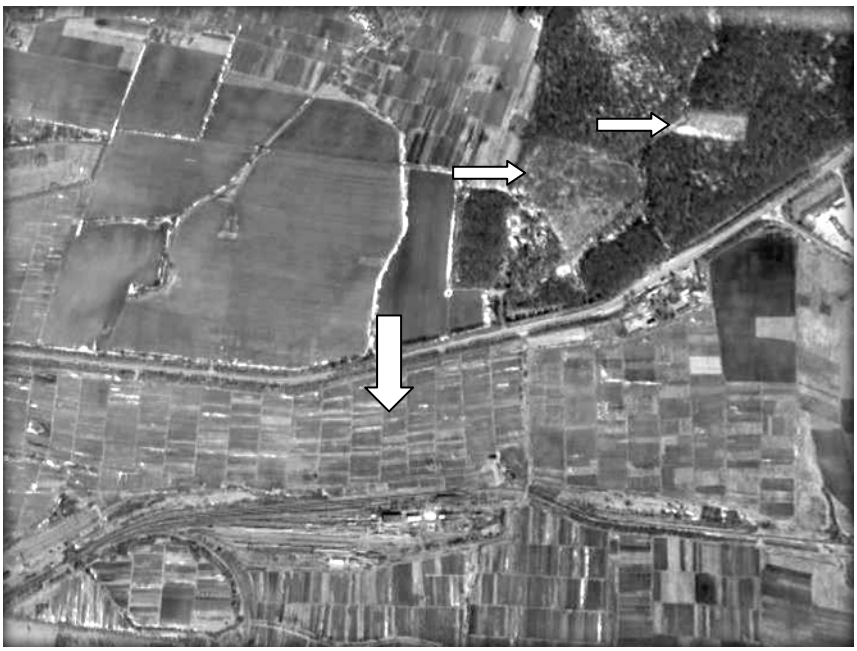
приватних полів. Їхня частка становить менше 1/4 від усіх угідь у долинах рік. Найбільше приватних полів заклали у широкій долині Полтви.

За різночасовими знімками спостерігаємо також зміни у покритті території та в характері морфодинамічних процесів на міжрічкових просторах. Тут, як і у долинах, змінився характер і площі сільськогосподарських угідь. Проте кількість змінених угідь вища – близько 2/3 від усієї частини угідь на межиріччях. На пасмовопобузькій частині басейну р. Полтви такі зміни виявилися найбільше. Тут на пасмах, де були поширені великоконтурні колгоспні поля, угіддя перейшли у приватне користування, для якого характерні малі площі. Змінилась нарізка угідь (рис. 3).

Деякі пасма, такі як Грядецьке, нині суцільно зайняті одноосібними полями, на деяких (Малехівське, Винниківське) такі угіддя стали домінувати, лише на Куликівському і Чижиківському приватних та угідь селянських спілок стало порівну. Приватні поля сформували на придолинних схилах пасом, тоді як колективні – на привершинних ділянках. Колгоспні поля радянського періоду простягалися вздовж пасмових поверхонь, таке простягання мають великоплощинні угіддя і тепер. Одноосібні угіддя на



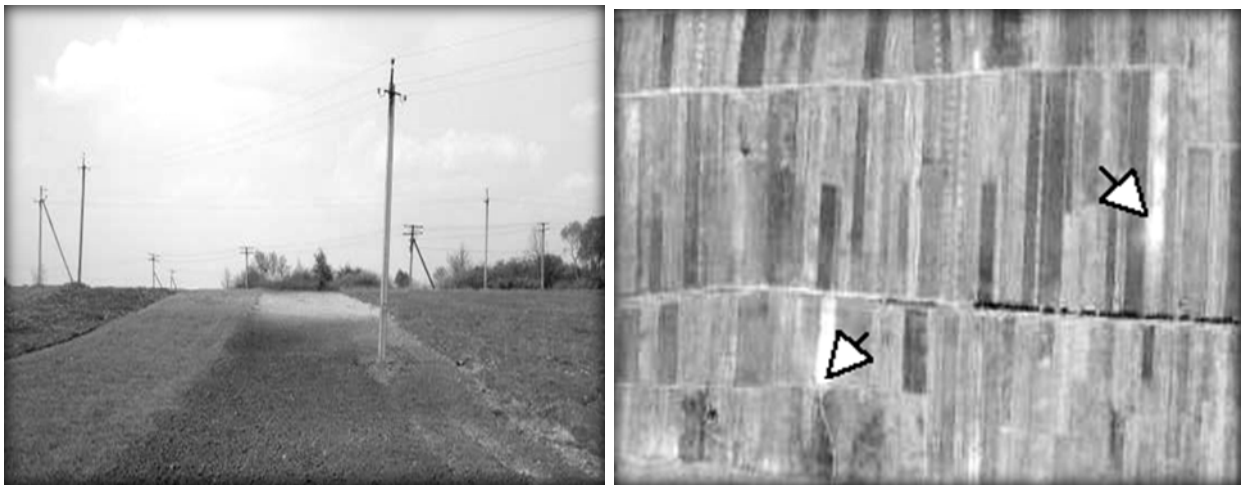
а



б

Рис. 3. Зміни сільськогосподарського та лісогосподарського природокористування (розпаювання колгоспних полів та нові вирубки у лісовому масиві, показані стрілками): *а* – аерофотознімок 1983 р., *б* – космознімок 2009 р.

місці колгоспних полів розташували поперек довгого контуру колгоспного поля (і простягання пасом), їхні форми видовжені вздовж падіння схилів. Це створило додаткові умови для розвитку площинних змивів. Оскільки такі угіддя не мають великих площ, на них чергуються різні агрокультури, то і змиви не охоплюють великих площ (рис. 4).



а *б*

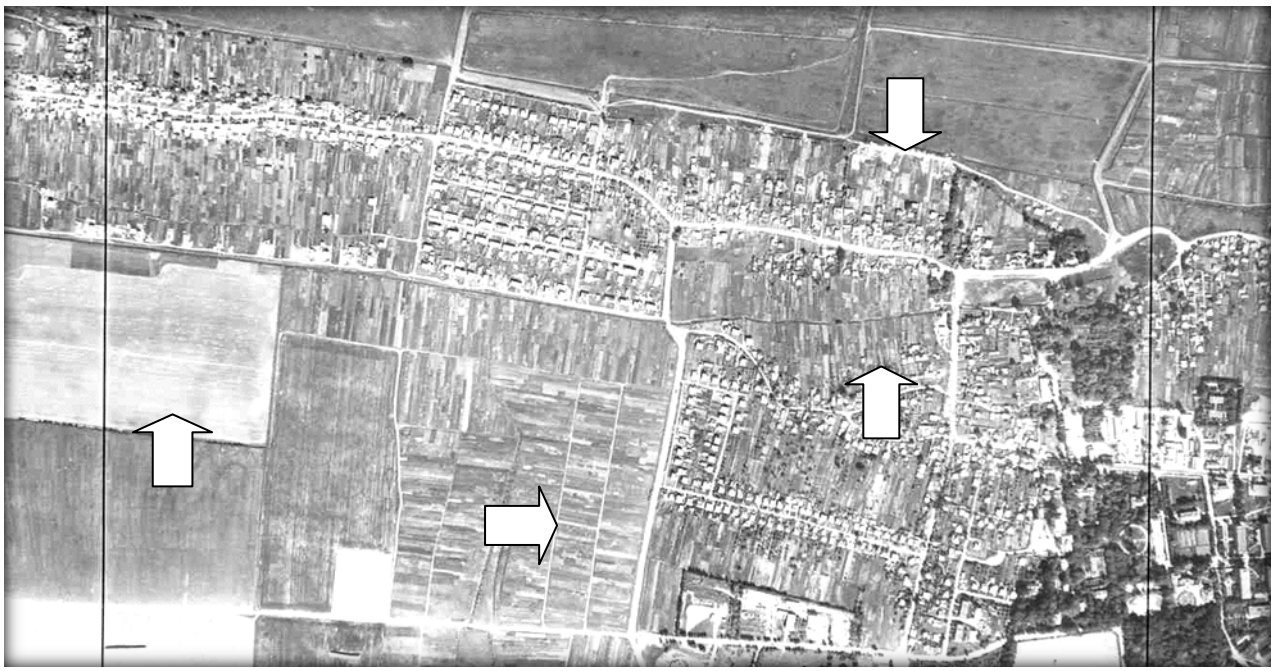
Рис. 4. Площинні змиви, розвинені на приватних полях біля с. Стронятин (*а* – фото автора, *б* – космознімок, на якому стрілками показано місця локалізації змивів)

Щодо характеру змін процесів, то, порівнюючи різночасові знімки і виконуючи польові дослідження, бачимо, що еродованість ґрунтів хоча й зменшилась за площею, проте є такою ж інтенсивною. Вона виявляється на приватних та колективних угіддях і приурочена здебільшого до випуклих перегинів схилів пасом і деяких межиріч. На колективних угіддях площі змитих ґрунтів відповідають тому стану, який був у 80-х роках XX ст. Невелику частку угідь, на яких розвивалися інтенсивні й великі за площею змиви, нині не використовують, її переведено у перелоги.

На різночасових знімках виявляються зміни в межах поселенських територій (рис. 5). У населених пунктах, особливо поблизу Львова, ущільнилися квартали будівель усередині поселень та подекуди з'явилась нова забудова на околицях. Найбільше зросли м. Винники, Малехів, Дубляни, Великі Кривчиці. Тут на місці пустищ чи городів постали нові квартали забудови з окремими вулицями. Ряди новобудов у містечках часто розташовують упоперек простяганню пасом. Якщо забудовують околиці сіл, то нова забудова тягнеться вздовж пасом. У східній частині нова забудова простежується менше, з'явились лише один-два ряди чи окремі будівлі, слабко узгоджені з рельєфом. Переважає одноповерхова нова забудова, а в малих містечках, таких як Дубляни, Винники, також багатоповерхова. Одноповерхові будівлі сьогодні більші за розмірами від попередніх забудов і цим добре виділяються на космознімках великої роздільної здатності.

У м. Львові найбільше змін зазнали схили приток Полтви в районі вулиці Щурата. Нове будівництво закладали тут з підрізанням схилів, їхнім терасуванням та вирівнюванням майданчиків під багатоповерхові будівлі. По ґрунтових дорогах між будівлями та масивами гаражів почали розвиватися такі елементи лінійної ерозії, як вимоїни і борозни.

Виразних змін за 20-річний проміжок фіксації на космо- та аерофотознімках зазнало лісогосподарське природокористування. Ці зміни полягають у вирубуванні в межах лісів невеликих площ або заростанні



а

б

Рис. 5. Закладання поселенських земель на місці сільськогосподарських на Малехівському пасмі (м. Дубляни): *а* – аерофотознімок 1983 р., *б* – космознімок 2009 р. Стрілками показано місця нової забудови.

колишніх вирубок. Часто вирубування лісових ділянок супроводжувалося закладанням меліоративних систем із подальшим сільськогосподарським освоєнням. Це призвело до активізації процесів розвіювання ґрунтів. Інтенсивні рубки кварталів у 50-ті роки відбувалися головно поблизу зовнішніх контурів лісових масивів, тоді як у 80-ті вони поширювалися у центральні частини масивів і були більшими за площею. На початку XXI ст.

також спостерігаємо вирубування кварталів лісів, проте вони не є великими, оскільки й стиглих лісів тут майже не залишилося (див. рис. 3).

Щодо промислової діяльності людини, то найбільше промислових площадок утворено в долині Полтви, на околиці Львова. Це, головно, складські приміщення, нові будівлі деяких підприємств, багатоповерхові споруди під офіси. Найсуттєвіших змін у басейні зазнала територія сміттєзвалища біля с. Великі Грибовичі (рис. 6).

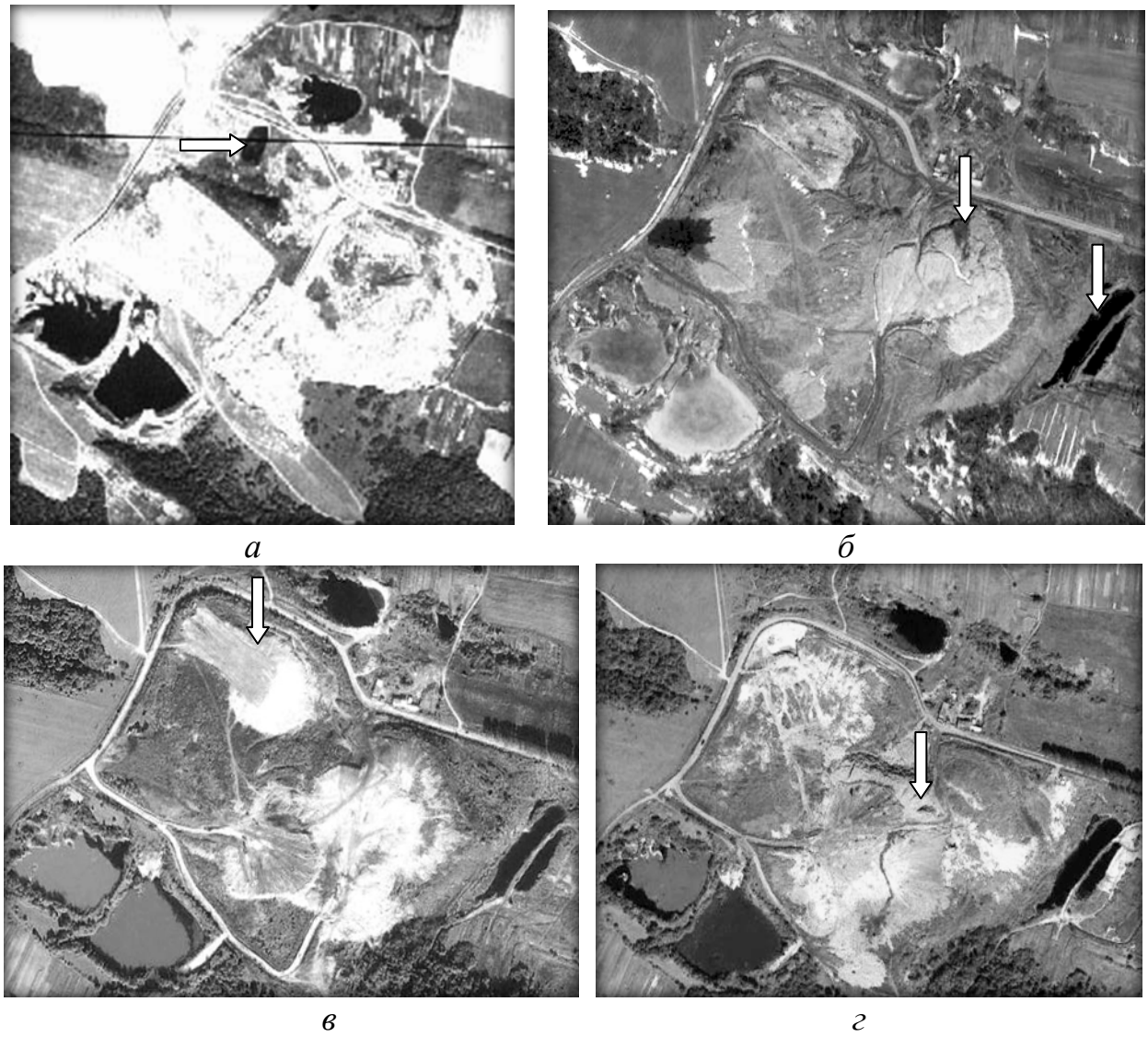


Рис. 6. Грибовицьке сміттєзвалище
станом на 1983 (*а,* стрілкою показаний засипаний ставок),
2005 (*б,* стрілками зазначені новоутворений відвал та ставок), 2006 (*в,* стрілкою показаний рекультивований відвал) і 2009 рр. (*г,* стрілкою показаний новоутворений відвал).

Територія сміттєзвалища не так зросла за площею, як наповнилася новими відвалами, тобто фактично збільшилася у висоту. Нині висота деяких відвалів досягає 25 м. Біля підніжжя звалища, у днищі Грибовицького потоку, з'явився ставок, який став наслідком осідання і заболочення поверхні. Проте інші гудронні (в'язкорідинні) озера тут існують, як бачимо з рис. 6*а,* близько 30 років. Схили відвалів звалища перебувають на стадії формування, на них активно виявляється лінійна ерозія. Забруднені води стікають у розташований нижче ставок, а звідтіль просочуються до сільськогосподарських приватних угідь поблизу нього. Як і у 80-ті роки, орні землі є у безпосередній близькості від сміттєзвалища.

Аналіз за дистанційними матеріалами змін використання земель та їхнього впливу на розвиток морфодинамічних процесів у басейні Полтви засвідчує, що найбільше такі зміни на межі XX–XXI ст. пов'язані зі змінами сільськогосподарського природокористування, зокрема, переходом орних угідь у перелоги, а також розпаюванням великих колгоспних полів. Зміни досягають великих масштабів, хоча глибина впливу (розорювання) незначна. Це зумовило зменшення площ еродованості ґрунтів або загасання площинних змивів у місцях поширення приватних угідь. Інтенсивність впливу оцінюємо у чотири бали за максимальної у десять балів (див. таблицю). Критеріями оцінки передусім є добуток глибини перетворень на масштаби прояву, а також досвід різних авторів у вивченні антропогенних впливів на морфодинамічні процеси [3, 4, 10]. Уважаємо, що чим більша площа зміни природокористування, тим морфодинамічні процеси мають більший простір для розвитку. У цьому разі чим більша глибина перетворень поверхні, тим більше вона впливає на розвиток морфодинамічних процесів.

Зміни у водогосподарській діяльності полягають у зменшенні ефективності осушувальних заходів, зокрема, замуленні каналів, бездіяльності гончарного дренажу, руйнуванні гребель. Неглибокі канали заростають і перетворюються на лінійно витягнуті заболочені зниження.

Вплив змін природокористування
на морфодинамічні процеси у басейні р. Полтви
(за результатами інтерпретації різночасових дистанційних матеріалів)

Види природокористування	Суть змін видів природокористування	Вплив на морфодинамічні процеси	Глибина перетворення поверхні, в м	Масштаб змін щодо загальної площі виду, %	Вплив на розвиток процесів, в балах
Сільськогосподарський	Зменшення загальної і окремих площ угідь, переведення розорюваних ділянок у перелоги, зміни структури	Зменшення площинної ерозії на межиріччях	0,3	70	4
Водогосподарський	Слабке функціонування осушувальних мереж, поява нових ставків	Зростання заболочуваності та перезволоження у долинах рік	0,5-2	50	7
Промисловий	Зменшення будівництва нових промислових майданчиків, задернування наявних, зростання звалищ відходів	Стабілізація ерозії, розвиток схилових процесів на відвалах, заболочення у підніжжі звалищ	1-20	10	9
Поселенський	Збільшення забудови, засипання знижень, терасування схилів і вирівнювання мікрорельєфу	Зростання ерозії на схилах, осушення перезволожених ділянок	1-5	40	8
Лісогосподарський	Вирубування одних і самозаліснення інших ділянок, збільшення чагарникової рослинності у днищах	Зростання лінійної ерозії в межах вирубок	0,2	5	1

Масштаби прояву досягають половини від загальної площі водного господарства. У днищах рік виявляються процеси повторного перезволоження і заболочення. Глибина перетворення поверхні каналами становить 0,5–2,0 м, для новоутворених ставків не перевищує 3 м (глибина днища і висота дамби). Вплив на розвиток морфодинамічних процесів цього виду природокористування є відчутним, тому визначаємо його ступінь у сім балів.

Масштаби змін у промисловій діяльності людини у басейні Полтви на межі XX–XXI ст. незначні. Вони, зазвичай, мають точковий характер. Глибина перетворення земної поверхні (зростання висоти сміттєзвалища, риття котлованів під будівництво тощо) становить від 1 до 20 м і більше. Тому оцінюємо вплив змін цього виду природокористування на розвиток чи загасання процесів як високий – дев'ять балів.

Поселенський вид природокористування за масштабами змін досить помірний і розвинений локально. Глибина перетворення поверхні внаслідок підрізування чи терасування схилів, засипання знижень і нівелювання поверхні загалом досягають п'яти метрів у басейні, включаючи райони Розточчя і Малого Полісся. На відкритих ділянках розвивається ерозія, водночас засипання заболочених знижень призводять до зменшення перезволожених площ і стабілізації цього процесу. Через це оцінка інтенсивності впливу житлового будівництва на морфодинамічні процеси висока – у вісім балів.

Лісогосподарська діяльність, зокрема, знищення деревної рослинності, активізує морфодинамічні процеси. Оскільки у басейні Полтви лісів залишилося мало, їх тепер майже не рубають. На тих малих ділянках, де виконані вирубки, розвинулись неглибока лінійна ерозія. Саме такі ділянки зумовлюють оцінку впливу – один бал.

Отже, за різночасовими дистанційними матеріалами визначили характер змін компонентів господарських систем на межі XX–XXI ст. та їхній вплив на морфодинамічні процеси в межах басейну р. Полтви. Найбільшими за площею є зміни сільськогосподарських територій, ці зміни спричинили здебільшого загасання морфодинамічних процесів. Зміни у водному та поселенському господарстві складають половину охопленої ними площі. Результатами змін у водогосподарському комплексі стали процеси вторинного перезволоження, а внаслідок змін у поселенській структурі активізувалися ерозійні та стабілізувались процеси заболочування. Інтенсивність впливу цих видів природокористування на прояви процесів

середня і вище середньої. Великою є інтенсивнсть впливу на розвиток морфодинамічних процесів промислової діяльності, хоча у басейні такі зміни локальні. Внаслідок цих змін на одних ділянках активізувались головно ерозійні та процеси перезволоження, тоді як на інших вони були призупинені. Найменші зміни в басейні Полтви виявилися у лісогосподарській діяльності. На невеликих ділянках, де відбулися вирубки, розвинулась лінійна ерозія, а в місцях заліснення – процеси не активізувалися.

1. *Байрак Г.Р.* Аналіз рельєфу і природокористування рівнин заходу України за аерокосмічними даними: Монографія. – Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І.Франка, 2007. – 296 с.
2. *Байрак Г.Р., Муха Б.П.* Дистанційні дослідження Землі: Навч. посібник. – Львів: Видавн. центр ЛНУ ім. І.Франка, 2010. – 712 с.
3. *Зворыкин К.В.* Географическая концепция природопользования // Вестн. Моск. ун-та, Сер. 5. География. – 1993. – № 3.
4. *Карпенко Н.* Геоморфологічне районування території для потреб оптимізації природокористування: Сучасні проблеми і тенденції розвитку географічної науки. – Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І.Франка, 2003. – С. 120–122.
5. *Киенко Ю.П.* Основы космического природоведения: Учебник для вузов. – М.: Картгеоцентр–Госгеоиздат, 1999. – 285 с.
6. *Книжников Ю.Ф.* Аэрокосмическое зондирование. Методология, принципы, проблемы. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. – 129 с.
7. *Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В.* Аэрокосмические методы географических исследований: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр “Академия”, 2004. – 336 с.
8. *Некос А.Н., Щукін Г.Г., Некос В.Ю.* Дистанційні методи досліджень в екології. Навч. посібник. – Х.: ХНУ ім. В.І. Каразіна, 2007. – 372 с.
9. Природа Львівської області. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1972.
10. *Чупило Г.* Оцінка динаміки природокористування і рельєфу західного Волино-Поділля на основі інтерпретації різночасових аерофотознімків // Вісн. Львів. ун-ту. Сер.геогр. – Львів: 2000. – Вип.27. – С. 232–237.

SPACE RESEARCHES OF CHANGES OF NATURE-ECONOMIC COMPONENTS IN A RIVER BASIN OF POLTVA IN THE END OF XX CENTURIES – THE XXI CENTURY BEGINNING

G. Bayrak

Ivan Franco Lviv National University
Lviv, Universytetska str., 1. www.franko.lviv.ua

Features of changes of land cover and exogenous processes in a river basin of Poltva in connection with decrease in intensity of economic activities during the Post-Soviet period are

considered. For researches remote materials occurring at different times are used. Changes in a, agricultural and the forest use of the earth have caused in the majority stabilisation exogen processes. Changes aquicultural, urban and industrial activity of the person have caused activization of these processes in a river basin.

Key words: changes of land cover, exogenous processes.

АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ПОЛТВЫ НА РУБЕЖЕ XX–XXI ВЕКОВ

Г. Байрак

Львовский национальный университет имени Ивана Франко,
Г. Львов, ул. Университетская, 1. www.franko.lviv.ua

Рассмотрено особенности изменений видов природопользования и экзогенных процессов в бассейне р. Полтвы, обусловленные снижением интенсивности хозяйственной деятельности в постсоветский период. Для исследований использованы разновременные дистанционные материалы. Изменения в сельскохозяйственном и лесохозяйственном использовании земель определили в большинстве стабилизацию морфодинамических процессов. Изменения в водохозяйственной, поселенськой и промышленности деятельности привели к активизации этих процессов в бассейне.

Ключевые слова: изменеия хозяйственного использования территории, морфодинамические процессы.