

*Колтун О.В.*

### **АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ РЕЛЬЄФУ МІСТА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

Антропогенні зміни рельєфу проявляються через модифікацію природних форм рельєфу, геоморфологічних процесів і рельєфотворних відкладів та створення їх антропогенних різновидів. Особливо різноманітними вони є у межах міст. Значних змін зазнав і рельєф міста Хмельницького, яке існує понад п'ять сторіччя на розчленованому лесовому плато у верхів'ях Південного Бугу.

Антропогенні форми рельєфу поділяються за морфологією на від'ємні, додатні і змішані. До від'ємних належать кар'єри, виїмки доріг, підземні переходи і сховища, канали, розширені і заглиблені русла річок, резервуари, криниці; до додатних – насипи, дороги зі штучним покриттям, будівлі і споруди різного призначення, звалища різних відходів, намівні пляжі; а до змішаних – сплановані поверхні, терасовані схили, форми нанорельєфу ріллі.

Багато антропогенних форм рельєфу

пов'язані з дорожнім будівництвом. Значна частина полотна залізничних і автодоріг прокладена на насипах і у виїмках. Залізничні *виїмки* йдуть вздовж колії від вулиці І.Франка до Кам'янецького переїзду, від річки Самець до східної межі міста, від вулиці Західної Окружної до Львівського шосе і далі у напрямку Ярмолинець. Їхня довжина до 2,5 км, глибина 1,5-8,0 м.

Також у місті діє чотири підземні переходи: два на Проспекті Миру і два на вулиці Кам'янецькій. Це виїмки завглибшки 4-5 м, побудовані із залізобетонних конструкцій.

У місті є кілька *кар'єрів* площею по 10 і більше гектарів. Глибина двох кар'єрів по вулиці Щедрина у Дубовому (цей та інші мікрорайони показані на рисунку) до 10 м. Кар'єр по вулиці Кам'янецькій, завглибшки до 6 м, функціонував у 50-80-х роках ХХ ст. Пізніше його стихійно засипали, зокрема й сміттям. Кар'єр по вулиці Тернопільсь-



Рис.1. Межі та мікрорайони міста Хмельницького

кій, завглибшки 7 м, експлуатували у 1930-60-х роках, після чого його засипали, але не організували відведення поверхневих вод, що сприяє зсувним процесам.

Паралельно до спрямлених русел річок йде система каналів. Біля Південного Бугу від 1 до 3 каналів по обидва боки від русла. Канали на сході міста в заплаві Південного Бугу мають трапецієподібний переріз, їх ширина 4 м вгорі і 2 м по дну, глибина 2 м, у меженний період заповнені водою приблизно наполовину.

Найбільші залізничні насипи споруджено від вулиці Кам'янецької до вулиці Кармалюка, від станції Гречани до вулиці Західної Окружної, від Старокостянтинівського переїзду до вулиці І.Франка. Їхня довжина до 2 км, висота до 10 м. Насипи складені суглинками, супісками, пісками, перекритими півтораметровим шаром гранітного щебеню. Автодорожні насипи мають більшу довжину, але меншу висоту (відповідно до 3 км і до 6 м). Це ділянки вулиць Західної Окружної, Трудової

(від Прибузької до Проспекту Миру), Свободи, Старокостянтинівського шосе (для двох останніх – від Прибузької до Зарічанської), Індустріальної та інших. Ці насипи знаходяться переважно на заплавах, але частина – на першій надзаплавній терасі Південного Бугу.

Найстарішою насипною спорудою у межах міста є гребля на Південному Бузі (частина вулиці Кам'янецької), яка діє з кінця XVIII ст., а можливо, й раніше. Тут у деяких місцях дорожнє покриття має потужність до 2 м (бруківка, щебінь, кілька шарів асфальту). З півтори десятка інших гребель заслуговує на увагу гребля у Північному мікрорайоні, яка збудована у 1986-88 роках і є частиною вулиці Панаса Мирного. Її довжина 500 м, висота 7 м. У тілі греблі прокладено водопровід і теплотрасу, а оскільки воно складене супісками й суглинками, то при аваріях цих мереж створюються умови для зсувних, суфозійних, просадкових процесів, які деформують дорожнє полотно.

Дамбу завдовжки 500 м споруджено на захід від вулиці Маршала Рибалка на

лівобережній заплаві Південного Бугу, на правобережній – півторикілометрова дамба на захід від р. Самець. Дамба, яка відділяє відвідний канал від Ружичнянського ставу на Самці, має зверху ширину 4-6 м, а в основі – 18-22 м.

У Раковому довкола колишніх відстійників очисних споруд, що тягнуться від Самця на схід на 1,7 км, споруджено *вали*. Висота валів довкола полів фільтрації від 2 до 6 м, ширина вгорі від 3 до 10 м. Обваловані 2-3-метровим насипом також кілька кілометрів трубопроводів на Гречанському підприємстві нафтопродуктів.

*Будівлі* на території міста досягають висоти 50 м, вони впливають на властивості підстилаючих порід і мікроклімат. Розподіл будинків за поверховістю дуже змінився за останні півсторіччя. Якщо у 1941 році з 3148 будинків було лише 8 триповерхових і 4 чотириповерхових [6], то у 70-х роках вже з'явилися і 9-поверхові будинки, а за даними міського управління житлово-комунального господарства з понад 10 тисяч будинків наприкінці 90-х років ХХ ст. 284 чотири-п'ятиповерхові, 167 дев'яти-десятиповерхові, 1 чотирнадцяти- і 4 шістнадцятиповерхові.

На південь від залізниці переважає малоповерхова забудова, за винятком Південно-Західного мікрорайону і Ракового, де забудова 3-5-поверхова і на окремих ділянках 9-поверхова. Малоповерхова забудова також у Лезневому, частині Заріччя і південній частині Гречан.

У центральній частині міста забудова змішана: поряд з 10- чи 16-поверховими будинками тут стоять однопверхові хати і середньовисотні будинки. Але загалом переважає 3-5-поверхова забудова, крім вулиці Прибузької з 9-поверховою забудовою.

Середньоповерхова забудова характерна для північно-західної частини Гречан, більшої частини Заріччя. Крім ді-

лянок під індивідуальне будівництво, Північний мікрорайон майже виключно 9-поверховий.

І додатні, і від'ємні антропогенні форми рельєфу виникають після навчальних і реальних військових дій. Але якщо на топографічних картах міста 40-річної давності позначено десятки воронок від знарядів на південному сході міста у Раковому, де був військовий полігон, то тепер залишились окремі невеликі вали, капоніри, горби і ями, які використовували з навчальною метою. Більшість земель полігонів роздали під індивідуальне будівництво, дачі та городи.

У місті існують також змішані за морфологією антропогенні форми рельєфу. Містобудування у таких рельєфних умовах, які має Хмельницький, неодмінно пов'язане з плануванням поверхні й *терасуванням схилів*. Останнє поширене на лівобережжі Південного Бугу та на схилах балок південно-західної, північної частин міста, Дубового, де споруджені багатоповерхові будинки. У багатьох інших частинах міста, де переважає індивідуальна забудова, є локальні підрізи схилів (Лезневе, Книжківці, Ружична, частково Заріччя і Дубове). Зокрема, на лівому березі Південного Бугу від вододілу (Прспект Миру) до заплави (вулиця Зарічанська) у районі на схід від вулиці Свободи є чотири антропогенні тераси. Висота уступів цих терас до 4 м, ширина 25-35 м. Менші за розмірами антропогенні тераси зроблені, наприклад, на схилах балки по вулиці Депутатській.

На *спланованих* ділянках знівельовано природні грані рельєфу: засипано від'ємні форми, зрізано додатні, виположено уступи тощо. У принципі, спланованими будуть будь-які ділянки під забудовою, хоча найбільші зміни характерні для підсипаної правобережної заплави Південного Бугу, для першої надзаплавної тераси, яка колись

мала слабо-горбисту поверхню, також для засипаних балок і улоговин у різних частинах міста. Але здебільшого ці форми довго не існують, бо з часом на них накладаються додатні антропогенні форми рельєфу – різні споруди. Хоча є сплановані ділянки, які використовують з іншою метою, наприклад, рекреаційною (міський парк культури і відпочинку на спільній заплаві Плоскої й Південного Бугу).

З усієї площі міста на сільськогосподарські землі, половина з яких – рілля, припадає майже п'ята частина. Тому *антропогенний нанорельєф ріллі* є досить поширеним типом змішаних антропогенних форм рельєфу.

У кожному з трьох типів антропогенних форм рельєфу можна виділити за формою у плані площинний, лінійний, і точковий види. До додатних лінійних належать греблі, дамби, дороги зі штучним покриттям, вали; до додатних площинних – суцільна забудова; до додатних точкових – будівлі, які утворюють розріджену забудову; до від'ємних лінійних – канали, виїмки; до від'ємних точкових – колодязі; до від'ємних площинних – кар'єри; змішані антропогенні форми рельєфу мають площинне поширення.

У суцільно забудованій частині міста спостерігаємо комплекс змішаних і додатних антропогенних форм рельєфу з різким переважанням площинного виду та з наявністю деяких додатних лінійних (дороги зі штучним покриттям, вали), від'ємних точкових (колодязі) і площинних (кар'єри) форм. Для незабудованих частин заплави характерний лінійний вид додатних (греблі, дамби, дороги) та від'ємних (канали) антропогенних форм рельєфу. На околицях, де забудова розріджена, поширені додатні точкові антропогенні форми рельєфу, змішані площинні (форми нанорельєфу ріллі) антропогенні форми рельєфу, а з додатних лінійних — дороги зі штуч-

ним покриттям. На решті території міста найбільш поширеними є змішані площинні антропогенні форми нанорельєфу ріллі.

Загалом територія, на якій поширені антропогенні форми рельєфу, становить понад 58 км<sup>2</sup>, що дорівнює двом третім усієї площі міста.

Природно-антропогенні форми рельєфу утворюються внаслідок відповідних геоморфологічних процесів, спектр яких обумовлений багатьма чинниками, у тому числі самим рельєфом, геологічною будовою, кліматом, антропогенним впливом.

Усе вищезазначене призвело до розвитку на території міста зсувних процесів, лінійної й площинної ерозії, заболочування, просідання [2].

Серед головних причин виникнення антропогенних зсувів – підрізання схилів і влаштування різних виїмок та додаткове зволоження порід за рахунок втрат із підземних комунікацій. Зсуви трапляються на схилах балок, річкових долин; невеликі зсуви також виникають на насипах гребель, доріг, схилах вироблених кар'єрів.

Після багатьох заходів (зарегулювання режиму постійних водотоків ставами, спрямленням і поглибленням русел, меліорації заплави, укріплення малостійких берегів річок, ставів, каналів) лінійна ерозія тепер у Хмельницькому проявляється слабо, як і у будь-якому іншому місті. Але молодші форми ерозійного генетичного ряду (яри, промивини, борозни) зараз зустрічаються майже виключно антропогенного походження, особливо на ділянках без належного рослинного покриву.

Цілий комплекс процесів пов'язаний з функціонуванням міських водних комунікацій. Через великий відсоток зношених труб аварії на мережах не рідкість. Невеликі втрати води викликають суфозію, в результаті чого вздовж трас поверхня просідає, а біля колодязів утворюються

лійки. Внаслідок аварійного витікання води з Чернелівського водогону, який проходить північно-західною околицею міста, на рівнинній місцевості утворюються просадкові блюдця діаметром до 20 м, а на схилах – промивини завглибшки 2-3 м. Надмірне зволоження кількадеметрового приповерхневого шару відкладів стає також причиною їх випирання у зимовий час.

Разом з антропогенною суфозією діють і динамічні навантаження. Особливо цей процес властивий центральній частині Хмельницького, де по вулицях Подільській, Шевченка, Проскурівській проходять тролейбусні маршрути, висока концентрація автотранспорту, а також кількадеметровий шар насипних ґрунтів. Більшість індивідуальних і комунальних 1-2-поверхових будівель, споруджених у першій половині ХХ ст. і раніше, деформована за кілька останніх десятиліть внаслідок нерівномірних просідань.

Не можна не згадати і матеріал, із якого саме і створені антропогенні форми рельєфу – антропогенні відклади. Виходячи з класифікації антропогенних відкладів Ф.В.Котлова [3,4], антропогенні відклади на території Хмельницького можна віднести до насипного, намивного комплексів та комплексу відкладів штучних водойм. До насипного комплексу належать ґрунти насипних споруд, відвали з будівельних виїмок, штучні покриття доріг, відвали з виробок корисних копалин, відходи різних виробництв (цегельних заводів, харчові, паперові, текстильні, шкіряні, хімічні тощо), сміттєзвалища, площинний культурний шар тощо.

Насипні відклади поширені на забудованих землях, на які припадає 38% площі міста. У центрі Хмельницького насипні відклади практично суцільно вкривають територію між вулицями Кам'янецькою, Котовського, річкою Плоскою на заході, вулицею Прибузькою на півночі, Староко-

стянтинівським шосе на сході, залізницею на півдні. Це найдавніша частина міста, перетворення рельєфу і четвертинних відкладів тут почалось ще у ХV ст. Потужність антропогенних відкладів 1-3, подекуди до 4 м. Складені вони суглинками, супісками, пісками, ґрунтами, залишками старих будівель і покриття доріг, побутовим сміттям. В інших частинах міста даний комплекс поширений фрагментарно. Насипні відклади утворюють такі форми антропогенного рельєфу, як автодорожні та залізничні насипи, греблі, дамби, захисні вали довкола відстійників очисних споруд та трубопроводів на підприємствах із забезпечення нафтопродуктами.

Намивними антропогенними відкладами, а саме перевідкладеними алювіальними пісками й супісками, складений міський пляж, який створено 1987 р. на лівому березі Південного Бугу під час поглиблення ставка. Накопичення антропогенних відкладів, переважно глинистих, органо-мінеральних, проходить у ставах та каналах, на які припадає ще кілька відсотків міської площі.

Антропогенні відклади займають щонайменше 55% території міста Хмельницького і суттєво впливають і на розвиток геоморфологічних процесів, і на міську геоекосистему загалом.

Антропогенний вплив на рельєф можна добре виявити при спостереженні за морфометрією. Особливо змінюють обриси земної поверхні будівлі. Недарма деякі автори твердять про існування міських каньйонів [5], якими, зрештою, і є вулиці з багатоповерховими будинками.

Насамперед змінюються показники вертикального розчленування. З врахуванням висоти будівель реальне розчленування поверхні буде суттєво відрізнятися від природних показників [1] і становитиме на забудованих ділянках:

у центральній частині			
на заплаві	10-35	замість	0-5м/км <sup>2</sup> ,
на надзаплавних терасах	10-70	замість	5-20 м/км <sup>2</sup> ,
на лівобережжі Південного Бугу			
у Заріччі	65-100	замість	60-70 м/км <sup>2</sup> ,
у Лезневому	35-50	замість	30-45 м/км <sup>2</sup> ,
у Північному мікрорайоні (Північно-Східне плато)	40-90	замість	35-60 м/км <sup>2</sup> ,
у Гречанах (перша надзаплавна тераса Південного Бугу й межиріччя Південного Бугу та Плоскої	20-70	замість	15-40 м/км <sup>2</sup> ,
у Дубовому	40-75	замість	35-45 м/км <sup>2</sup> ,
в тому числі на пологішій ділянці старого аеропорту	32-37	замість	20-25 м/км <sup>2</sup> ,
у Південно-Західному мікрорайоні (Південно-Західне плато)	63-85	замість	45-55 м/км <sup>2</sup> ,
на правому схилі долини Самця (у Ружичній, Книжківцях, дачних масивах)	40-45	замість	35-40 м/км <sup>2</sup> ,
у Раковому (перша надзаплавна тераса Південного Бугу і лесове плато)	33-60	замість	15-30 м/км <sup>2</sup> .

Менша різниця буде у районах із малоповерховою індивідуальною забудовою (Ружична, Книжківці, Лазневе, частково Гречани, Заріччя, Дубове). Як бачимо з наведеного вище, найбільша різниця між природним і антропогенно зміненим вертикальним розчленуванням властива заплавам і надзаплавним терасам річок, що свідчить про їх значну антропогенну трансформацію.

Щодо горизонтального розчленування, то у забудованій частині міста лініями стоку води практично будуть вулиці, а деколи і доріжки між будинками. Тому горизонтальне розчленування, особливо майже рівних ділянок заправ і терас, дорівнюватиме густоті вуличної мережі. Це твердження не позбавлене сенсу

і для більш розчленованих, але повністю забудованих ділянок, бо природні тальвеги там спрямлено, а струмки взято у колектори, але у Хмельницькому повністю забудована лише центральна частина. Антропогенне горизонтальне розчленування в центрі міста становить 11,2 км/км<sup>2</sup>. Антропогенне горизонтальне розчленування мало б значення для вивчення водного стоку в межах міста, а можливо, й вітрового режиму, якби такі мікрокліматичні дослідження проводились у Хмельницькому.

Таким чином, вплив людської діяльності, особливо у другій половині ХХ ст., спричинив значні зміни природного рельєфу у місті Хмельницькому і його морфометричних характеристик.

1. Колтун О. Рельєф міста Хмельницького // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2001. - Вип.28. - С.115-120.
2. Колтун О. Сучасні екзогенні геоморфологічні процеси на території міста Хмельницького// Вісник Терноп. пед. ун-ту. Сер. геогр. 2000. Вип. 2. - С. 13-15.
3. Котлов Ф.В. Антропогенные геологические процессы и явления на территории города. М.: Наука, 1977. - 169 с.
4. Котлов Ф.В., Брашнина И.А., Сипягина И.К. Город и геологические процессы. - М.: Наука, 1967. - 116 с.
5. Ландсберг Г.Е. Климат города. Ленинград, 1983.
6. Хмельницький обласний державний архів. Ф. Р-1253, оп.1, спр.14, 81 арк.

