## Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>

Львівський національний університет імені Івана Франка

Колтун Оксана Володимирівна

УДК [551.438.5:911.375](477.43)

АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ РЕЛЬЄФУ

міста ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

11.00.04 – геоморфологія і палеогеографія

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата географічних наук

Львів - 2002

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Львівському національному університеті імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України

|  |  |
| --- | --- |
| Науковий керівник: | кандидат географічних наук, професор Кравчук Ярослав Софронович, Львівський національний університет імені Івана Франка, завідувач кафедри геоморфології і палеогеографії |
| **Офіційні опоненти:** | доктор географічних наук, професор **Денисик Григорій Іванович**, Вінницький педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, завідувач кафедри фізичної географії  кандидат географічних наук Залеський Іван Іванович, Рівненська геологічна експедиція, головний гідрогеолог |
| Провідна установа: | Київський національний університет імені Тараса Шевченка, географічний факультет, кафедра геоморфології і палеогеографії,  м. Київ |

Захист відбудеться 8 жовтня 2002 року о 1000 год. на засіданні спеціалізованої вченої ради К 35.051.05 у Львівському національному університеті імені Івана Франка (79000, м. Львів, вул. Дорошенка, 41).

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Львівського національного університету імені Івана Франка (79000, м. Львів, вул. М.Драгоманова, 5).

Автореферат розісланий 6 вересня 2002 р.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вчений секретар  спеціалізованої вченої ради |  | Волошин П.К. |

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

***Актуальність теми*** зумовлена постійним зростанням ролі міст у житті країни та їхнього впливу на довкілля загалом і рельєф зокрема. Концентрація населення та промислового потенціалу у містах сприяє зміні, а то й докорінному перетворенню природних компонентів, що часто веде до порушення внутрішніх зв’язків у геосистемах, виникнення процесів і явищ, які небезпечні для життя окремих людей і функціонування міста. Тому виникла нагальна потреба вивчати антропогенний чинник рельєфотворення, антропогенну трансформацію рельєфу міст як мірило взаємовпливу природної й антропогенної складових геосистем.

Місто Хмельницький не випадково вибране для дослідження проблеми антропогенної трансформації рельєфу міст. Воно типове за своїм адміністративним призначенням (один з обласних центрів), за чисельністю населення (одне з великих міст, чисельність населення в яких 100-500 тис. жителів). Якщо ж брати до уваги природні умови, то при всій їхній східноподільській унікальності, все-таки є те, що об’єднує Хмельницький з багатьма іншими містами України, – асиметричність його розташування, яка грає велику роль у містобудуванні і виникла внаслідок розміщення на різних за морфологією берегах Південного Бугу, а також присутність геоморфологічних процесів, на активізацію, розвиток, а подекуди й появу яких сильно впливає антропогенний чинник.

Слід врахувати й те, що таким містам, як Хмельницький, до цих пір приділялось не так багато уваги в геоморфологічних дослідженнях, і цією роботою ми намагатимемось хоча б частково заповнити цю прогалину.

***Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.*** Дисертація пов'язана з кафедральною тематикою і тематикою робіт лабораторії інженерно-геоморфологічних досліджень кафедри геоморфології і палеогеографії (з 2000 року – міжкафедральна лабораторія інженерно-географічних, природоохоронних і туристичних досліджень), які стосувалися природоохоронних інженерно-геоморфологічних схем оптимізації використання рельєфу та регулювання екзодинамічних процесів освоєних територій західних реґіонів України.

***Мета і завдання досліджень.*** *Мета роботи* – базуючись на теоретичних засадах антропогенної геоморфології та суміжних дисциплін, даних фондових, літературних джерел і власних польових досліджень, за допомогою запропонованої методики в історичному, аналітичному, синтетичному і прогностичному аспектах встановити особливості антропогенної трансформації рельєфу міста Хмельницького.

Для досягнення поставленої мети вирішувались такі *завдання*: 1) встановити місце досліджень антропогенної трансформації рельєфу міст серед напрямів і галузей геоморфологічної науки; 2) розробити методику дослідження антропогенної трансформації рельєфу міст; 3) встановити історичні закономірності та соціально-економічні передумови появи нових природно-антропогенних і антропогенних форм рельєфу, розвитку геоморфологічних процесів; 4) враховуючи рельєфотвірні чинники, проаналізувати, типізувати і класифікувати спектр природних, природно-антропогенних, антропогенних форм рельєфу, рельєфотвірних процесів і відкладів, виявити закономірності їхнього поширення на території міста Хмельницького; 5) оцінити ступінь і характер антропогенної трансформації рельєфу Хмельницького за допомогою комплексу синтетичних показників; 6) спрогнозувати подальшу антропогенну трансформацію рельєфу Хмельницького; 7) подати рекомендації стосовно використання отриманих результатів у дослідженнях інших великих міст.

*Об’єктом* дослідження є рельєф урбанізованих територій.

*Предмет* дослідження – просторова і часова антропогенна трансформація форм рельєфу, рельєфотвірних порід і геоморфологічних процесів на території міста Хмельницького.

*Методи досліджень*, використані у роботі, належать до загальнонаукових (аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, моделювання тощо), геоморфологічних (морфологічний, морфоструктурний, морфодинамічний, порівняльно-морфологічний, інженерно- та еколого-геоморфологічного аналізу тощо) та методів інших наук (картографічні, геологічні, метеорологічні, математичні тощо). В основу дисертації покладені результати польових і камеральних досліджень, матеріали інженерно-геологічних і гідрогеологічних робіт організації ,,Хмельницькийбудрозвідування“, Подільської комплексної інженерно-геологічної і гідрогеологічної партії, Хмельницького обласного державного та інших архівів, дані, вміщені у публікаціях українських і закордонних авторів.

***Наукова новизна одержаних результатів:*** виділено антропоцентричну парадигму у геоморфології як ціннісну категорію, сукупність концепцій, теорій, пріоритетних напрямків досліджень, що торкаються взаємодії суспільства і рельєфу; вперше сформульоване поняття містобудівельно-геоморфологічного комплексу як сукупності форм природного рельєфу та розміщених на них споруд (архітектурного рельєфу), поєднаних інженерною підготовкою території для будівництва; удосконалено методи визначення коефіцієнта антропогенної трансформації рельєфу; дістало подальший розвиток вивчення історії антропогенної геоморфології в Україні, вперше висвітлено розгляд проблеми антропогенного впливу на рельєф у працях українських вчених першої половини ХХ ст.

***Практичне значення одержаних результатів.*** Широке застосування оцінки антропогенної трансформації рельєфу міст дає змогу реально оцінити масштаби впливу людської діяльності на рельєф, провести кореляції між нею і розвитком сучасних геоморфологічних процесів. Результати досліджень антропогенної трансформації рельєфу міст доцільно використовувати для грошової оцінки територій, при зонінґу і проведенні геоморфологічних та інших експертиз.

Методичні напрацювання, розроблені у процесі досліджень, використовуються у Львівському національному університеті імені Івана Франка на практичних заняттях з курсу ,,Інженерна геоморфологія“, навчально-виробничих практиках студентів географічного факультету.

***Особистий внесок здобувача.*** Робота є результатом самостійних досліджень, проведених автором у 1997-2002 роках. Основні положення дисертації викладені в одноосібних публікаціях.

***Апробація результатів дисертації.*** Результати досліджень оприлюднені на міжнародній науково-практичній конференції ,,Геоморфологічні дослідження в Україні: минуле, сучасне, майбутнє“ (До 50-річчя кафедри геоморфології і палеогеографії Львівського національного університету імені Івана Франка, м. Львів, 2000), міжнародній науково-практичній конференції ,,Реґіональні екологічні проблеми“ (м. Київ, 2002), Всеукраїнській науковій конференції студентів та аспірантів ,,Географічні дослідження в Україні на межі тисячоліть“ (м. Київ, 2000), звітних наукових конференціях професорсько-викладацького складу Львівського національного університету імені Івана Франка (м. Львів, 2001, 2002).

***Публікації.*** За темою дисертації опубліковано 7 робіт, з них 4 у наукових журналах, рекомендованих ВАК як фахові, 2 у збірниках наукових праць, 1 у матеріалах конференції.

***Обсяг і структура дисертації.*** Робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел (235 найменувань), містить 43 рисунки (10 фотографій), 11 таблиць. Текст основної частини дисертації викладений на 141 сторінці. Загальний обсяг роботи становить 187 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У ***вступі*** дисертаційної роботи обґрунтовано актуальність теми роботи, наукову новизну досліджень, способи практичного використання отриманих результатів тощо.

У ***першому розділі*** розглянуто історію розвитку геоморфології і формування парадигм: натуралістичної, прикладної,антропоцентричної. Остання особливо яскраво виражена у антропогенній та екологічній геоморфології і є сукупністю концепцій і теорій різних галузей геоморфологічної науки, пріоритетних напрямів досліджень, які так чи інакше торкаються питань взаємодії суспільства і рельєфу.

Антропогенна трансформація рельєфу (АТР) – це процес зміни природного рельєфу, виникнення і розвитку антропогенного внаслідок прямої чи опосередкованої людської діяльності. АТР як предмет досліджень знаходиться на пограниччі антропогенної, інженерної, екологічної геоморфології, геоморфології міст (урбогеоморфології) та урбаністики, нами ж робиться найбільший акцент на проблематику антропогенної геоморфології.

Аналіз розвитку антропогенної геоморфології в Україні свідчить, що про антропогенний вплив на рельєф писали у своїх працях багато видатних вчених першої половини ХХ століття (Рудницький, 1923; Тутковський, 1930; Дмитрієв, 1936; Бондарчук, 1949 ін.). У другій половині ХХ ст. антропогенний чинник вже вивчається систематично і різносторонньо, існують різні напрями досліджень, з’явилось багато публікацій, які прямо чи опосередковано торкаються вивчення особливостей антропогенного рельєфу (Дранніков, 1956, 1961; Великий, 1956; Палієнко, 1978; Елисеева, 1979, 1985-1987; Барщевський, 1989; Барщевський, Купраш, Швидкий, 1989; Швидкий, 1986, 1994, 1996; Кравчук, 1993; Денисик, 1993; Кравців, 1995; Островерх, 1996, 1997; Рудько, 1996; Горішний, 1998 та ін.), ландшафтів та рельєфу урбанізованих територій (Круглов, 1992; Дмитрук, 1993; Островерх, 1999; Меліхова, 2000). Оцінка антропогенного чинника – невід’ємна частина інженерно- та еколого-геоморфологічного аналізу, для розвитку яких доклали значних зусиль саме українські вчені.

Багато уваги приділялось антропогенним і природно-антропогенним процесам у працях геоморфологів львівської школи, зокрема, ступеню антропогенної трансформації річкових систем як показнику динаміки рельєфу (Ковальчук, Штойко, 1984), проблемам сульфатного карсту Львова (Богуцький, Волошин, 1994), змінам в озерних екосистемах під впливом антропогенного фактора (Карпенко, 1994), впливові антропогенних чинників на розвиток і поширення ярів у басейні Дністра (Симоновська, 1998), антропогенній суфозії у Львові (Волошин, 2001) тощо.

Аналіз типізацій антропогенного рельєфу виявив домінування морфогенетичного підходу (Спиридонов, 1967 та ін.; Мільков, 1974; Молодкін, 1981; Палієнко, 1978; Розанов, 1990 та інші), з 90-х років ХХ ст. спостерігається тенденція відносити до антропогенних форм рельєфу також будівлі і споруди (Розанов, 1990; Савчик, 1996).

У ***другому розділі*** наведено структуру і методи досліджень АТР міст, специфіка якої в тому, що існує тісний зв’язок між нею та соціально-економічними умовами на різних часових відрізках. Дослідження АТР міст ґрунтуються на системному підході, коли місто трактується як єдина природно-антропогенна геоморфологічна система. Оскільки досліджуються матеріальні речі, а фундаментальними властивостями матерії є простір і час, то залежно від відношень між складовими простору і часу виникає цілий ряд аспектів досліджень. Отже, АТР міст варто досліджувати у минулому (історичний аспект), теперішньому (актуальний аспект) і майбутньому (прогностичний аспект), розкладаючи систему на окремі компоненти (аналітичний аспект) чи інтегруючи сукупність компонентів на якісно новому рівні заради певної мети (синтетичний аспект).

Історичний аспект має на меті вивчення на певних етапах часу взаємодії міста як соціального утворення і рельєфу як природної основи його виникнення й розвитку, а саме зміни площі земель, що підпали під вплив господарської діяльності, вплив міста на зміни рельєфу і навпаки.

Аналітичний аспект стосується характеристики окремих компонентів (природних, природно-антропогенних і антропогенних форм рельєфу та геоморфологічних процесів, антропогенних відкладів), їх класифікації й типізації.

Результатами синтетичного аспекту досліджень є показники і коефіцієнти, що узагальнюють декілька параметрів, у тому числі коефіцієнт антропогенної трансформації рельєфу міста, сприятливість рельєфу, а також районування території з різними прикладними цілями й виділення містобудівельно-геоморфологічних комплексів.

Для прогнозу подальшої трансформації рельєфу міста використано дані історичного, аналітичного і синтетичного аспектів дослідження, методи якісного й кількісного прогнозу.

У кожному часовому аспекті будуть просторові підвиди: історико-аналітичний, історико-синтетичний, прогностико-аналітичний, прогностико-синтетичний. Оскільки у даній роботі акцент робиться на теперішній стан, на детальний аналіз і синтез саме актуального етапу, то надалі для зручності вживатимемо назви аналітичний аспект та синтетичний аспект у сенсі актуально-аналітичний і актуально-синтетичний аспекти віповідно.

Найширше у роботі використовувались геоморфологічні методи досліджень.

У ***третьому розділі*** подано аналіз кількісних і якісних змін рельєфу міста Хмельницького за час його існування (перша письмова згадка датована 1493 роком). Місто Хмельницький розташоване на Верхньобузькій височині, де у Південний Буг впадають ріки Плоска і Самець; займає площу близько 90 км2, простягається з північного заходу на південний схід на 15 км, у перпендикулярному напрямі – на 10 км. Максимальні висоти (до 389 м) – на північній околиці міста, мінімальні (до 277 м) – у долинах рік. Перевищення відносних висот досягають 80-85 м.

Взаємодію міста як соціального утворення і рельєфу як природної основи для його виникнення і розвитку можна розглядати по-різному. Ця взаємодія проявляється як вплив рельєфу на розвиток міста та як зворотній вплив – міста на рельєф.

Урізноманітнення антропогенних змін рельєфу, зростання охопленої ними території залежать від соціально-економічних та історичних умов господарювання, тому для виділених етапів соціально-економічного розвитку міста (XV – 20-і роки XIX ст.; 20-і роки XIX ст. – поч. ХХ ст.; перша половина ХХ ст.; друга половина ХХ ст.; сучасний) характерні свої риси антропогенної трансформації рельєфу. Вони дозволяють виділити три етапи впливу міста на рельєф: незначного впливу на рельєф (до середини XIX ст.); активного творення природно-антропогенних і антропогенних форм рельєфу (до середини ХХ ст.); втручання у природні процеси і їхньої антропогенної активізації при подальшій зміні природних і створенні нових антропогенних форм рельєфу (друга половина ХХ ст.).

У ***четвертому розділі*** дається характеристика окремих компонентів (природних, природно-антропогенних і антропогенних форм рельєфу та геоморфологічних процесів, антропогенних відкладів), їх класифікації й типізації.

Взаємодія ендогенних і екзогенних процесів зумовила наявність на території міста таких елементів рельєфу: заплави рік і плоскі днища балок, схили річкових долин з комплексом терас, схили балок, схили і вододільні поверхні лесового плато (рис. 1).

У рельєфі міста домінує долина Південного Бугу. На правому березі Південного Бугу є дві акумулятивні надзаплавні тераси, потужність алювію на них становить від 2-3 до 6-8 м. На лівобережжі простежується ерозійна перша надзаплавна тераса Південного Бугу, вироблена рікою у корінних породах – сарматських глинах неогену, на яких сформовані сучасні ґрунти.

На вододільні поверхні і схили плато крутизною до 40 припадає близько 40% площі міста, на схили з більшою крутизною – до 30%. Характерним для будови вододільних плато є наявність досить потужного лесового покриву (у середньому 10-12 м), який залягає на сарматських глинах. Найпоширенішою формою рельєфу у місті є балки

Методом ковзного кружка (Червяков, 1978) побудовано карти горизонтального і вертикального розчленування рельєфу та середніх нахилів поверхні. Горизонтальне розчленування у межах міста змінюється від 0 до 4 км/км2 (середнє 1,6 км/км2). Найменше розчленовані (0-1 км/км2) перша і друга надзаплавні тераси Південного Бугу на правобережжі, більша частина лівобережжя та частини вододільних поверхонь і їхні схили. Показник вертикального розчленування змінюється від 0 до 80 м/км2 (середнє 33 м/км2). Мінімальні значення (0-10 м/км2) – на заплаві Південного Бугу, частині його першої надзаплавної тераси та на пригирлових ділянках заплав рік Плоскої і Самця. На лівобережжі Південного Бугу розчленування досягає подекуди 75-80 м/км2. Реальна крутизна поверхні становить у місті 0 (заплави рік і плоскі днища балок) – 120 і більше (схили деяких балок і річкових долин). Найбільше значення середніх нахилів поверхні – 7,80. Максимум площ із крутизною 6-70 і більше – у східній частині міста. Мінімальну крутизну (0-10) мають заплава і перша надзаплавна тераса Південного Бугу. Середні значення (3-40) властиві більшій частині межиріч Плоскої і Південного Бугу, Плоскої і Самця, а також окремим ділянкам на півдні.

Розподіл на території Хмельницького розглянутих вище показників дає змогу виділити такі райони: 1) південно-західний, переважають близькі до середніх значення всіх показників, однак частина території має вищі значення, особливо це стосується горизонтального розчленування; 2) центральний (заплава і правобережні тераси Південного Бугу), тут всі показники мають значення, нижчі від середніх; 3) північно-східний, переважають максимальні значення всіх показників, але достатньо територій із середніми.

Внаслідок цілеспрямованої і опосередкованої людської діяльності на території міста утворився ряд різновидів антропогенних відкладів (насипні, намивні, штучних водойм, підводні штучні ґрунти, внесені у ґрунтові масиви матеріали), які тепер займають щонайменше 55% території міста. Насипні відклади поширені на забудованих землях, на які припадає 38% площі міста, а в центрі Хмельницького практично суцільно вкривають територію, мають переважаючу потужність 1-3 м.

До антропогенних форм рельєфу, які поширені на двох третіх усієї площі міста, належать автодорожні та залізничні насипи й виїмки, кар’єри, дамби, будівлі, терасовані і сплановані ділянки, нанорельєф ріллі. Ці форми типізовано за віком, генезисом, морфологією відносно поверхні і форми в плані: додатні лінійні (греблі, дамби, дороги зі штучним покриттям, вали); додатні площинні (суцільна забудова); додатні точкові (будівлі, які утворюють розріджену забудову); від’ємні лінійні (канали, дорожні виїмки); від’ємні точкові (колодязі); від’ємні площинні (кар’єри, підземні переходи); 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 заплав 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 штучним покриттям. На решті території міста найбільш поширені змішані площинні антропогенні форми нанорельєфу ріллі.

Антропогенний вплив, а також клімат, геологічна будова, сам рельєф та деякі інші чинники сприяли появі і розвитку на території міста зсувних процесів, лінійної і площинної ерозії, заболочування, просідання.

На потенційно зсувонебезпечні ділянки, значна частина яких забудована, припадає приблизно 6% території. Це схили балок і річкових долин крутизною 6-12о і більше. Ще наприкінці 70-х–на початку 80-х років ХХ ст. було зафіксовано п’ять антропогенних зсувів. У першій половині 90-х років настало певне затишшя у проявах зсувних процесів. У зсувіах кінця 90-х років спостерігається така тенденція: якщо раніше природно-антропогенні зсуви проходили у природних породах внаслідок антропогенного поштовху, то тепер переважно у антропогенних відкладах, тому зафіксовані і на насипних спорудах рівнинної частини міста. У 1997 році сповзло 20 м підпірної стіни – частини вул.Толстого; у березні 2000 року у насипних відкладах стався повторний зсув на правому схилі балки на правому березі лівої притоки Південного Бугу.

Пік інтенсивності лінійної ерозії припав на минулі епохи, вона слабо проявляється у Хмельницькому, як і у будь-якому іншому місті тому, що режим постійних водотоків зарегульовано ставами, спрямленням і поглибленням русел. Заплави меліоровано, а малостійкі береги рік, ставів, каналів укріплено.

Забудова території, нівелювання рельєфу, збільшення площі штучного покриття, зелених насаджень, проведення заходів з регулювання поверхневого стоку сприяють значному зменшенню площинної ерозії у сучасному місті Проте її активізація спостерігається у районах з відсутнім чи порушеним ґрунтово-рослинним покривом.

Зміна людиною рівня ґрунтових вод впливає на заболочення і підтоплення. Хоча площа заболочених земель значно скоротилася за останні шістдесят років, частково осушено заплави Південного Бугу і Плоскої, що дало можливість використати під забудову раніше не придатні для цього землі, проте поступово перетворюються на болота деякі ставки та заболочуються прилеглі до ставків землі.

Територіальний розподіл сучасних геоморфологічних процесів у межах міста Хмельницького має наступний вигляд: для лівобережжя Південного Бугу, південно-західної й південної частин міста найбільш характерними є зсувні процеси і площинна ерозія; для центральної частини заболочення (заплава і частково перша надзаплавна тераса Південного Бугу), просідання різного походження (надзаплавні тераси Південного Бугу, лесове плато у районі старого аеропорту).

Антропогенний вплив на рельєф можна добре виявити при спостереженні за морфометрією. Особливо змінюють обриси земної поверхні будівлі. З врахуванням висоти будинків реальне вертикальне розчленування поверхні буде суттєво відрізнятися від природних показників і матиме на забудованих ділянках на 5-50 одиниць (м/км2) більше. Найбільша різниця між природним і антропогенно зміненим вертикальним розчленуванням властива заплавам і надзаплавним терасам річок, що ще раз свідчить про їхню значну антропогенну трансформацію.

Щодо антропогенного 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 заплав і терас, дорівнюватиме густоті вуличної мережі. Антропогенне горизонтальне розчленування в центрі міста становить 11,2 км/км2.

У ***п’ятому розділі*** охарактеризовано показники і коефіцієнти, що узагальнюють декілька параметрів. У містобудуванні існують поняття рельєфної ситуації і планувальної структури, які стосуються великих частин поселення, а на менших ділянках доцільно говорити про *містобудівельно-геоморфологічні комплекси* (МГК) – сукупність форм природного рельєфу та розміщених на них споруд (архітектурного рельєфу), поєднаних заходами інженерної підготовки території для будівництва. З-поміж останніх мова йтиме насамперед про вертикальне планування.

З усіх гіпотетично можливих 140 варіантів поєднання 4 елементів рельєфу, 7 типів забудови і 5 типів заходів вертикального планування для створення МГК на території Хмельницького набули поширення 50. Для міста властиві такі поєднання домінуючих МГК: 1) з переважанням заплавного МГК зі штучними водоймами без заходів вертикального планування, меншим поширенням заплавного МГК зі штучними водоймами у виїмках і заплавного МГК без забудови, з суцільним підсипанням території чи насипами (стави на Південномі Бузі, Самці, Плоскій та їхніх притоках); 2) з переважанням заплавного МГК без забудови і суттєвих заходів вертикального планування (решта заплав рік); 3) поєднання терасного МГК зі змішаною забудовою, без суттєвих заходів вертикального планування; терасно-западинного МГК зі змішаною забудовою, з суцільним підсипанням території; терасного МГК зі змішаною забудовою, з засипанням окремих від’ємних форм рельєфу; терасного МГК зі штучним покриттям і без суттєвих заходів вертикального планування; (перша надзаплавна тераса Південного Бугу); 4) з переважанням терасного МГК зі змішаною забудовою, з локальними підрізами території (друга надзаплавна тераса Південного Бугу); 5) з переважаням схилового МГК без забудови і заходів вертикального планування; схилового МГК з малоповерховою забудовою, з локальними підрізами (південна частина міста, Лезневе, Дубове, частково Гречани); 6) поєднання схилового МГК з середньоповерховою забудовою, з локальними підрізами; схилового МГК з середньоповерховою забудовою, зі штучними терасами; схилового МГК з багатоповерховою забудовою, з локальними підрізами; схилового МГК зі змішаною забудовою, з локальними підрізами (Південно-Західний і Північний мікрорайони, Заріччя, частково Ракове); 7) поєднання схилового МГК без забудови і заходів вертикального планування; вододільного без забудови і заходів вертикального планування (північна і південна окраїни без забудови).

Для кількісної характеристики антропогенних змін рельєфу пропонуємо поетапне визначення коефіцієнта АТР. Перший етап – визначення коефіцієнта площинної АТР, який показує відношення площ, зайнятих антропогенними і природно-антропогенними формами рельєфу (Sа), до загальної площі обраної ділянки (S):

Кпл = Sа/S. (1)

Наступний етап – врахування вертикальних змін. Вираховуючи верхню межу трансформованого рельєфу за висотою антропогенних форм, а нижню – за глибиною підошви антропогенних відкладів та глибиною пальових фундаментів, отримуємо формулу коефіцієнту вертикальної АТР, Кв:

Кв= (Кв.р.-Ка.в.р.)/Кв.р.=1 - Ка.в.р./Кв.р., (2)

де Ка.в.р. – показник антропогенного вертикального розчленування, Кв.р. – показник природного вертикального розчленування. Показник антропогенного вертикального розчленування визначається за сумою максимальної висоти антропогенних споруд та глибини фундаментів; якщо в оцінюваному контурі є став, то за його максимальною глибиною. Цей показник коливається від максимально можливих від’ємних значень до 1. Залежність обернено пропорційна: чим менше отримуємо число, тим більша антропогенна трансформація рельєфу.

Формула коефіцієнта загальної АТР матиме наступний вигляд:

Кат = Кпл х Кв. (3)

Було оцінено показник площинної, вертикальної і загальної АТР для 117 квадратів площею по 1 км2 кожен. Усі показники досягають максимальних значень на заплавах та надзаплавних терасах рік. Коефіцієнт площинної АТР коливається від 0 до 100 %, а його середнє значення становить 37,7 %. Смуга з найбільшими значеннями простягається з північного заходу на південний схід і припадає на долину Південного Бугу. Коефіцієнт вертикальної АТР коливається від -12 до 1 при середньому значенні -0,18. Найменші значення і, відповідно, найбільша вертикальна АТР властиві переважно заплаві і надзаплавним терасам Південного Бугу.

Коефіцієнт загальної АТР має значення від -6,39 до 0,60 при середньому -0,33 (рис. 2). Від'ємне число говорить про перевагу вертикальної АТР над горизонтальною. Тому про трансформацію рельєфу слід судити за модулем цього коефіцієнту: практично відсутня або мала (0>=|Кат|<0,25), значна (0,25<=|Кат|<0,50), велика (0,50<=|Кат|). Знову ж таки, велика трансформація властива долині Південного Бугу, а на північно-східних та південно-західних окраїнах вона мінімальна.

Кількісно АТР в ХХ ст. постійно зростала. Так, коефіцієнт площинної АТР на початку ХХ ст. становив приблизно 0,06 (враховано лише площу забудови), до середини ХХ ст. він зріс до 0,16, а тепер – до 0,38.

Ще один синтетичний показник – сприятливість рельєфу, для оцінки якої використано три способи. Перший полягає в оцінці лише морфометричних показників за шкалою балів; за другим оцінюються рельєф, рельєфотвірні відклади та процеси; за третім підраховується подорожчання будівництва у відсотках до еталонної ділянки.

Таким чином, за морфометрією сприятливими для будівництва виявились території першої й другої надзаплавних терас Південного Бугу, умовно сприятливі – долини рік Плоскої, Самця, лівий берег Південного Бугу, деякі ділянки на північному сході. Межиріччя Південного Бугу і Плоскої, Плоскої і Самця, розчленовані вододільні поверхні на півночі міста за морфометричними показниками переважно несприятливі для будівництва.

Рис. 2. Коефіцієнт загальної АТР:

*1* - загальна АТР невелика (0>=|Кат |<0,25); *2* – середня (0,25<=|Кат|<0,50); *3* – значна (0,50<=| Кат |). Пунктиром позначені межі міста.

Оцінка морфологічних, морфолітологічних, морфодинамічних особливостей (враховувалося 9 факторів) показала, що більша частина території міста сприятлива для будівництва. Несприятливі і малосприятливі ділянки становлять 38 % від загальної кількості. Це заболочені і заторфовані долини рік та частина їхніх схилів.

Коефіцієнт кореляції між коефіцієнтом АТР і сприятливістю рельєфу для будівництва за морфометричними показниками становить 0,40+0,09, а між коефіцієнтом АТР і сприятливістю території для будівництва за морфологічними, морфолітологічними та морфодинамічними – 0,31+0,09. Це свідчить про існування зв’язку і прямо пропорційної залежності між вищеназваними показниками. Проте значення коефіцієнтів кореляції не дає підстав говорити про сприятливість рельєфу як вирішальний чинник його антропогенної трансформації, велике значення мають соціально-економічні й історичні чинники, які нами не опрацьовувались.

Оскільки до квадрату могли потрапляти різні елементи рельєфу, то загальна оцінка умов у квадраті відрізняється від умов будівництва на окремих елементах. Тому для більшої об’єктивності результатів оцінено подорожчання будівництва на ділянках з несприятливими геоморфологічними умовами (Кожухов, 1978). Враховуючи те, що сприятливими для будівництва будуть ділянки, де подорожчання становить 0-5 %, умовно сприятливі – 5-20 %, несприятливі – понад 20 % (Крогиус, 1972), можемо стверджувати, що більше третини території займають ділянки, за вартістю несприятливі для будівництва (заплави рік і заболочені днища балок, зсувні і зсувонебезпечні схили).

За відсутності даних стаціонарних спостережень на спеціальних пунктах вивчення взаємодії рельєфотвірних процесів та інженерних споруд, основою прогнозу залишається загальний геоморфологічний аналіз (Симонов, Кружалин,1993). До прогностико-аналітичного аспекту належить прогноз змін рельєфотвірних природних чинників, антропогенних змін рельєфотвірних відкладів і процесів, форм рельєфу, зокрема, морфометричних показників; до прогностико-синтетичного – прогноз змін МГК, коефіцієнту АТР, стійкості рельєфу.

АТР міста залежатиме насамперед від соціально-економічних умов. Останніми роками населення міста зростає повільно, і теоретично, щоб розмістити річний приріст населення вистачить кількох дев’яти- чи десятиповерхових типових будинків. А оскільки будівництво нових великих підприємств чи об’єктів соціальної інфраструктури не відзначається великою інтенсивністю, то при такому сценарії розвитку за наступні 15 років змінився б рельєф і відклади приблизно на площі 7,5 га (4200-5600 м2/рік). Таким чином, площа трансформованого людиною рельєфу зросла б трохи більше як на 1/500 теперішньої його площі.

Проте понад десять років спостерігається тенденція зростання площі земель під індивідуальною забудовою та дачними масивами, на які припадає близько 360 га. При збереженні таких самих темпів у наступному десятилітті антропогенної трансформації зазнає ще 4,5% площі міста у сучасних межах (площа антропогенного рельєфу зросте на 10%). Забудова вестиметься на околицях міста, тому вплине на морфометричні показники, збільшивши вертикальне розчленування на 5-12 м/км2.

Зростання коефіцієнтів площинної і вертикальної антропогенної трансформації рельєфу у вже згаданих частинах міста, а також у центрі за рахунок зміни характеру забудови (на місці малоповерхових будинків споруджують багатоповерхові) призведе до зростання й загального коефіцієнта антропогенної трансформації рельєфу і на окремих ділянках, і в цілому по місту. Зміни торкнуться також МГК, зокрема, незабудованих різновидів на забудовані і зі штучними поверхнями, а МГК з малоповерховою забудовою – на МГК зі змішаною.

Однак найбільші наслідки можуть мати різні геоморфологічні процеси, які визначають стійкість території. Головна властивість урбанізованих територій, *стійкість рельєфу* трактується як його здатність при антропогенному навантаженні зберігати свою структуру і характер функціонування до деякої межі, за якою відбуваються незворотні зміни (Островерх, 1997). Для оцінки стійкості, з нашої точки зору, доцільно характеризувати ступінь розвитку геоморфологічних процесів.

Враховувались лише екзогенні природні процеси і при оцінці рельєфу міста Хмельницького вважались стійкими ті ділянки, на яких при антропогенному навантаженні неможливі несприятливі процеси і явища, на відносно стійких вони можуть виникнути, а на нестійких вже зафіксовані. До нестійких віднесені ділянки, де були природно-техногенні зсуви, просідання поверхні, яке викликало і викликає деформацію будівель. Виникнення зсувів пов’язане і з природним, і з техногенним факторами: на потенційно зсувонебезпечних ділянках йшло антропогенне перезволоження відкладів. Просідання теж викликане антропогенним перезволоженням просадкових товщ лесовидних відкладів (район лесового плато з індивідуальною забудовою), воно виникає і в насипних ґрунтах під впливом втрат води з комунікацій і динамічних навантажень транспорту (це у районах старої забудови, де потужність антропогенних відкладів кілька метрів).

Таким чином, до відносно стійких у місті Хмельницькому належать ділянки з різним відсотком забудови і наявністю водних комунікацій: потенційно зсувонебезпечні (схили балок і річкових долин); з товщами просадочних порід (лесове плато); з кількаметровим шаром насипних ґрунтів (надзаплавні тераси Південного Бугу) чи великими насипними спорудами. Інші ділянки стійкі.

Перспективи для використання оцінки антропогенної трансформації рельєфу очевидні: містобудування, зонінґ, геоморфологічні експертизи, комплексна економічна оцінка території міст і грошова оцінка земель тощо. Врахування аналізу антропогенної трансформації рельєфу необхідне для урбоекологічних досліджень, зокрема, при вирішенні таких завдань, як оптимізація архітектурно-містобудівельних, конструкторських, технологічних розробок з врахуванням виключення негативних впливів на довкілля; прогнозування й оцінка можливих негативних наслідків будівництва, експлуатації нових і реконструйованих будівель і споруд для довкілля; своєчасного виявлення об’єктів, що шкодять довкіллю за допомогою еколого-економічного моніторингу. Особливо важливою є роль рельєфу, природного і антропогенного, як кліматорегулювальної системи міста. Недостатньо уваги приділялось оцінці рельєфу при складанні комплексної оцінки території міст, зокрема Хмельницького, що цілком можливо виправити у майбутньому, залучивши до такої оцінки й інформацію про антропогенний вплив на рельєф.

**ВИСНОВКИ**

1. Проаналізовано історію розвитку геоморфології і виявлено існування трьох парадигм, серед них – антропоцентричної як сукупності концепцій і теорій різних галузей геоморфологічної науки, пріоритетних напрямів досліджень, які так чи інакше торкаються питань взаємодії суспільства і рельєфу. Особливо яскраво дана парадигма виражена у антропогенній та екологічній геоморфології. Антропогенна трансформація рельєфу (АТР) міст як предмет досліджень знаходиться на пограниччі антропогенної, інженерної, екологічної геоморфології, геоморфології міст (урбогеоморфології) та урбаністики.

2. Розроблено методику дослідження АТР, яка ґрунтується на системному підході, коли місто трактується як єдина природно-антропогенна геоморфологічна система. Виходячи з того, що фундаментальними властивостями матерії є простір і час, антропогені зміни рельєфу як матеріального об’єкта розглянуто у просторових і часових аспектах, зокрема, історичному, аналітичному, синтетичному та прогностичному.

3. За допомогою історико-геоморфологічного аналізу досліджено взаємодію міста як соціального утворення і рельєфу як природної основи його виникнення й розвитку, вплив міста на зміни рельєфу і навпаки. Для кожного з п’яти виділених етапів соціально-економічного розвитку міста Хмельницького характерні свої риси АТР, які дозволяють виділити три етапи впливу міста на рельєф: незначного впливу на рельєф (до середини XIX ст.); активного творення природно-антропогенних і антропогенних форм рельєфу (до середини ХХ ст.); втручання у природні процеси і їхньої антропогенної активізації при подальшій зміні природних і створенні нових антропогенних форм рельєфу (друга половина ХХ ст.).

4. Встановлено, що взаємодія ендогенних і екзогенних процесів зумовила наявність на території міста таких елементів рельєфу: заплави рік і плоскі днища балок, схили річкових долин з комплексом терас, схили балок, схили і вододільні поверхні лесового плато. З’ясовано, що морфометричні показники зазнали антропогенної трансформації, і тому реальне вертикальне розчленування зросло на 5-50 м/км2, а антропогенне горизонтальне розчленування у центральній, суцільно забудованій частині міста, становить 11,2 км/км2 .

Виявлено, що людська діяльність спричинила утворення на території міста ряду різновидів антропогенних відкладів, які тепер займають щонайменше 55% території. Антропогенні форми рельєфу, серед яких найбільшого поширення у Хмельницькому набули будівлі, автодорожні та залізничні насипи й виїмки, кар’єри, дамби, терасовані і сплановані ділянки, нанорельєф ріллі, класифіковано за абсолютним віком, генезисом (видом господарської діяльності), морфологією. Територія, на якій вони поширені, становить дві третіх усієї площі міста.

Антропогенний вплив сприяв зменшенню інтенсивності ерозії і заболочення, тоді як зсувні процеси активізувались наприкінці 70-х – на початку 80-х ХХ ст. і на межі ХХ-ХХІ ст. Територіальний розподіл сучасних геоморфологічних процесів у межах міста Хмельницького такий: для лівобережжя Південного Бугу, південно-західної й південної частин міста найбільш характерними є зсувні процеси і площинна ерозія; для центральної частини заболочення (заплава і частково перша надзаплавна тераса Південного Бугу), просідання (надзаплавні тераси Південного Бугу, лесове плато у районі старого аеропорту).

5. Запропоновано з’ясовувати зв’язок між природним і архітектурним рельєфом за допомогою містобудівельно-геоморфологічних комплексів (МГК) – сукупностей форм природного рельєфу та розміщених на них споруд (архітектурного рельєфу), поєднаних заходами інженерної підготовки території для будівництва. Зі 140 гіпотетичних типів МГК на території Хмельницького набули поширення п’ятдесят, у першу чергу заплавні без забудови і суттєвих заходів вертикального планування та з багатоповерховою забудовою, з підсипанням території; терасний зі змішаною забудовою, переважно з підвищенням території; схиловий з малоповерховою забудовою, з локальними підрізами природного рельєфу; схиловий з багатоповерховою забудовою, переважно на суцільних уступах.

6. Удосконалено визначення коефіцієнта АТР і запропоновано підраховувати його поетапно: спершу коефіцієнт площинної АТР (на різних ділянках від 0 до 100 % при середньому 37%); далі коефіцієнт вертикальної АТР (-12...1 і -0,18 відповідно) і коефіцієнт загальної АТР (-6,39...0,60 і -0,33 відповідно), що дає підстави відносити рельєф міста Хмельницького за цими показниками до середньо зміненого.

7. При збереженні сучасних соціально-економічних і демографічних умов прогнозоване зростання площі антропогенно трансформованого рельєфу за наступне десятиліття складе 10%, що приведе до збільшення коефіцієнтів АТР, зміни поєднань МГК.

8. Результати досліджень антропогенної трансформації рельєфу міст рекомендовано використовувати для великих міст України при зонінґу, геоморфологічних експертизах, комплексній економічній оцінці території тощо.

**СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Колтун О.В. Антропогенна трансформація рельєфу міст: структура й методи досліджень // Географічна наука і освіта в Україні: Зб. наук. праць. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – С. 45-46.
2. Колтун О.В. Сучасні екзогенні геоморфологічні процеси на території міста Хмельницького // Наукові записки Терноп. пед. ун-ту. Сер. геогр. – 2000. Вип. 2. – С. 14-17.
3. Колтун О. Рельєф міста Хмельницького // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. – 2001. Вип. 28. – С. 113-118.
4. Колтун О. Морфометричний аналіз рельєфу міста Хмельницького // Геоморфологічні дослідження в Україні: минуле, сучасне, майбутнє. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (до 50-річчя кафедри геоморфології і палеогеографії Львівського національного університету імені Івана Франка).18-20 жовтня 2000 р. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2002. – С. 230-232.
5. Колтун О. Проблема антропогенного впливу на рельєф у працях українських вчених 20-40-х років ХХ століття // Історія української географії. – 2002. Вип.1(5) . – С. 53-56.
6. Колтун О. Антропогенні зміни рельєфу міста Хмельницького // Наукові записки Вінн. пед. ун-ту. Сер. геогр. – 2002. Вип. 3. – С. 51-56.
7. Колтун О.В. Екологічна ситуація у м. Хмельницькому // Реґіональні екологічні проблеми: Зб. наук. праць. – Київ: ВГЛ “Обрії”, 2002. – С. 158-160.

**Анотація**

**Колтун О.В.** **Антропогенна трансформація рельєфу міста Хмельницького. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук за спеціальністю 11.00.04 – геоморфологія і палеогеографія. – Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, 2002.

У дисертації обґрунтовано важливість вивчення антропогенної трансформації рельєфу (АТР) міст, її місця у структурі геоморфології. Розроблено методику досліджень АТР міст. На прикладі м. Хмельницького досліджено АТР в історичному, аналітичному, синтетичному, прогностичному аспектах. Подано характеристику рельєфотвірних чинників, природних, природно-антропогенних і антропогенних форм рельєфу, геоморфологічних процесів, антропогенних відкладів. Визначено коефіцієнти площинної, вертикальної і загальної АТР м. Хмельницького. Запропоновано поняття містобудівельно-геоморфологічного комплексу (МГК). Закартовано МГК на трьох репрезентативних ділянках і поєднання домінуючих МГК для цілого міста. Оцінено стійкість рельєфу, сприятливість рельєфу для будівництва і з’ясовано взаємозв’язки між останньою та коефіцієнтом АТР. Дані прогноз подальшої антропогенної трансформації рельєфу міста Хмельницького та рекомендації щодо застосування результатів досліджень на практиці.

*Ключові слова*: антропогенна трансформація рельєфу міст, містобудівельно-геоморфологічний комплекс, антропогенні форми рельєфу, антропогенні геоморфологічні процеси, антропоцентрична парадигма у геоморфології, коефіцієнт антропогенної трансформації рельєфу.

**Аннотация**

**Колтун О.В. Антропогенная трансформация рельефа города Хмельницкого. – Рукопись.**

Диссертация на соискание научной степени кандидата географических наук по специальности 11.00.04 – геоморфология и палеогеография. – Львовский национальный университет имени Ивана Франко, Львов, 2002.

В результате анализа истории геоморфологии установлено существование трёх парадигм, среди них – антропоцентрической как совокупности концепций, теорий различных отраслей геоморфологической науки, приоритетных направлений исследований, что так или иначе затрагивают вопросы взаимодействия общества и рельефа. Наиболее чётко эта парадигма выражена в экологической и антропогенной геоморфологии, составной частью которой и является изучение антропогенной трансформации рельефа городов.

Разработано методику исследований антропогенной трансформации рельефа (АТР) – процесса изменений природного рельефа, возникновения и развития антропогенного вследствие прямого и непрямого влияния человеческой деятельности. Методику применено к территории города Хмельницкого. Предложенная структура исследований состоит из методологического, исторического, аналитического, синтетического и прогностического аспектов.

С помощью историко-геоморфологического анализа выделено три этапа влияния города на рельеф: 1) незначительного влияния (до средины ХІХ века); 2) активного образования природных и природно-антропогенных форм рельефа (до средины ХХ века); 3) вмешательства в природные процессы и их антропогенной активизации при дальнейшем изменении природных и образовании антропогенных форм рельефа (вторая половина ХХ века).

Взаимодействие эндо- и экзогенных процессов способствовали образованию на территории города таких элементов рельефа: поймы рек и плоские днища балок, склоны речных долин с комплексом террас, склоны балок, склоны и водораздельные поверхности лёссового плато. Горизонтальное расчленение рельефа составляет 0-4 км/км2, вертикальное – 0-80 м/км2, средние уклоны – 0-7,8 о/км2. Эти показатели подверглись антропогенной трансформации, и поэтому реальное вертикальное расчленение увеличилось на 5-50 м/км2, а антропогенное горизонтальное расчленение в центральной, почти полностью застроенной части города составляет 11,2 км/км2.

Антропогенное влияние обусловило образование на территории города целого ряда разновидностей антропогенных отложений, которые теперь занимают близко 55% площади города. Среди антропогенных форм рельефа, занимающих около двух третьих площади города, наибольшее распространение получили строения, авто- и железнодорожные насыпи и выемки, карьеры, террасированные и спланированные поверхности, нанорельеф пашни.

Предложено понятие градостроительно-геоморфологических комплексов как совокупностей форм природного рельефа и расположенных на них сооружений (архитектурного рельефа), объединённых мероприятиями по подготовке территории для строительства. Из 140 гипотетических типов, образованных 4 главными элементами рельефа, 7 типами сооружений и 5 типами мероприятий вертикальной планировки, особенно широкое распространение получили пойменный без застройки и существенных мероприятий вертикальной планировки; террасный со смешанной застройкой, преимущественно с подсыпанием территории; склоновый без застройки и существенных мероприятий вертикальной планировки; склоновый с малоэтажной застройкой, с локальными подрезами природного рельефа; склоновый с многоэтажной застройкой, преимущественно на уступах (искусственных террасах).

Коэффициент АТР подсчитывался поэтапно: сначала площадная АТР (значения для разных участков от 0 до 100 % при среднем 37 %), далее вертикальная АТР (-12 …1 и -0,18 соответственно) и общая АТР (-6,39...0,60 и -0,33 соответственно). Рельеф города Хмельницкого за всеми показателями относится к средне изменённому. Количественно АТР в ХХ веке постоянно возрастала, только на застройку в начале века приходилось около 0,06 современной площади города, к средине века уже 0,16, к концу – 0,38.

Дальнейшая АТР города будет зависеть в первую очередь от социально-экономических условий. Подсчитано, что при сохранении темпов увеличения площади земель под индивидуальной застройкой территория, занятая антропогенно трансформированным рельефом, увеличится на 10 %.

Результаты исследований антропогенной трансформации рельефа городов рекомендуется использовать для больших городов Украины при зонинге, геомор-фологических экспертизах, комплексной экономической оценке территории и пр.

*Ключевые слова*: антропогенная трансформация рельефа городов, градостроительно-геоморфологический комплекс, антропогенные формы рельефа, антропогенные геоморфологические процессы, антропоцентрическая парадигма в геоморфологии, коэффициент антропогенной трансформации рельефа.

**Summary**

**Koltun O.V. Anthropogenic relief transformation of Khmelnyts’kyi-city. – Manuscript.**

Dissertation for getting a scientific degree of a candidate of geographical sciences, specialising index 11.00.04 – geomorphology and paleogeography. – Ivan Franko National University, Lviv, 2002.

In dissertation the importance of study the anthropogenic city relief transformation, its place in structure of geomorphology is based one's arguments on facts. The method of research of anthropogenic city relief transformation is elaborated. The historical, analytical, synthetic, prognostic aspects of anthropogenic city relief transformation are determined by the example of Khmelnyts'kyi-city. The characteristics of reliefbuilding factors, natural, natural-anthropogenic, anthropogenic relief forms, geomorphologic processes, anthropogenic deposits are given. The coefficients of area, vertical and general anthropogenic relief transformation of Khmelnyts'kyi-city are determined. The definition of the constructional-geomorphologic complexes is proposed. Maps of the constructional-geomorphologic complexes on three representative lots and map of dominant constructional-geomorphologic complexes combination are given. Relief stability, relief suitability for building are evaluated. Relation between the relief suitability and the coefficients of anthropogenic relief transformation is determined. Prognoses of further anthropogenic relief transformation of Khmelnyts'kyi-city and recommendations for usage of research results for practice are given.

*Key words*: anthropogenic city relief transformation, constructional-geomorphologic complex, anthropogenic relief forms, anthropogenic geomorphologic processes, anthropocentric paradigm of geomorphology, coefficients of anthropogenic relief transformation.

Підписано до друку 5.09.2002 р. Формат 60х90/16

Папір друк. Ум. друк. арк. 1.

Наклад 100 прим. Хам. № 383.

Надруковано видавничим центром

Львівського національного університету

імені Івана Франка

79000, м.Львів, вул. П.Дорошенка, 41

## Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>





