

УДК 911.2:911.9

Микитчин О.І.

старший викладач кафедри екології та географії  
*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка*

## МОДЕЛЮВАННЯ СТУПЕНЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ В РОЗРІЗІ АДМІНІСТРАТИВНИХ ОДИНИЦЬ (НА ПРИКЛАДІ СТРИЙСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Стаття присвячена розрахунку антропогенного навантаження на навколишнє середовище основних адміністративних одиниць Стрийського району. За допомогою геоінформаційного моделювання розраховано антропогенну трансформацію та антропогенне перетворення довкілля в межах досліджуваних одиниць. На основі моделей визначено найбільш навантажені частини досліджуваного району, їхнє територіальне розташування, виокремлено ті види господарювання, які найбільше впливають на таку ситуацію.

**Ключові слова:** геоінформаційне моделювання, антропогенне навантаження, антропогенне перетворення, антропогенна трансформація, структура землекористування.

Статья посвящена расчету антропогенной нагрузки на окружающую среду главных административных единиц Стрийского района. С помощью геоинформационного моделирования рассчитана антропогенная трансформация и антропогенное преобразование окружающей среды в пределах исследуемых единиц. На основе моделей определены наиболее нагруженные части исследуемого района, их территориальное расположение, выделены те виды хозяйствования, которые больше всего влияют на такую ситуацию.

**Ключевые слова:** геоинформационное моделирование, антропогенная нагрузка, антропогенное преобразование, антропогенная трансформация, структура землепользования.

### **Mykytchyn O.I. Modeling for the degree of anthropogenic pressure in the context of administrative units (using the example Stryi district, Lviv region)**

The article is focused on the calculation of anthropogenic impact on the environment for basic administrative units in Stryi district. The anthropogenic transformation and anthropogenic conversion of the environment were calculated using the geoinformation modeling for the studied units. The most loaded parts within the studied district and their geographical location were identified based on the models; the most affecting types of economic activity were singled out for this situation.

**Key words:** geoinformation modeling, anthropogenic impact, anthropogenic conversion, anthropogenic transformation, land use structure.

**Постановка проблеми.** З огляду на стрімкий розвиток науки й техніки в останні десятиліття та залучення значних обсягів земельних ресурсів у промислову та сільськогосподарську використання все більш актуальним є питання антропогенного навантаження на природні комплекси та його раціонального нормування. Під антропогенним навантаженням розуміють ступінь прямого чи опосередкованого впливу людей та їхнього господарства на навколишнє середовище в цілому і його ресурси шляхом неконтрольованої зміни складу й режиму його компонентів, що зазвичай призводить до незворотної зміни складу й структури гео-

системи [12, с. 5]. Сформоване в ході земельної реформи приватне землекористування в аграрному секторі економіки та нові принципи земельних відносин зумовлюють необхідність розробки наукових основ, способів і методів раціональної та екологобезпечної організації території землеволодіння та землекористування, удосконалення їх упорядкування та посилення охорони земельних ресурсів, насамперед ґрунтового покриву.

Неконтрольоване втручання в навколишнє середовище та його ресурси, що здійснюється внаслідок технічної й господарської діяльності людини, призводить до незворотної зміни



складу й структури екосистеми. Саме тому дослідження антропогенного навантаження на основі вивчення структури землекористування адміністративного району допоможе виявити найбільш вразливі до впливу людини сільські ради району з метою їх подальшої оптимізації та покращення їх стану.

Оцінка антропогенної перетвореності природних систем є одним із найважливіших чинників під час розробки заходів із системного екологічного та землевпорядного управління регіоном, екологічної політики й оптимізації природокористування тощо. З'ясування регіональних закономірностей антропогенної перетвореності у різних частинах досліджуваної території дозволяє оцінити ступінь напруженості екологічної ситуації й розробити відповідні заходи з метою її покращення.

Територія Стрийського району займає площу 81 тис. га й поділена на 39 сільських, 1 селищну та 2 міські ради.. У 65 сільських населених пунктах проживає 61 тис. населення. Досліджуваний район вважається мало-земельним. На одного жителя для ведення особистого підсобного господарства припадає 0,32 га сільськогосподарських угідь. У структурі земельних угідь району 41% займають орні землі, 10% – пасовища, ліси та лісовкриті території – 27%. Усього земель у межах адміністративно-територіальних одиниць – 80992 га, у тому числі сільськогосподарського призначення – 47943 га, лісів – 24415 га, під забудовою – 3118 га, під водною поверхнею – 1977 га землі. Значну частину земель району займають об'єкти нафтогазових родовищ, родовищ мінеральної та прісної води, родовища піщано-гравійних сумішей, об'єкти промисловості та с/г підприємств. На території району є 45128 га земель обмеженого використання, це охоронні зони водозаборів, трубопроводів, санітарні зони курорту Моршин. Таке співвідношення різноманітних видів антропогенного навантаження значно відрізняється від оптимальної структури землекористування, згідно з якою 60% території повинна займати природна рослинність, 30% – рілля і 10% – урбанізовані й промислові землі [14, с. 364]. Тому для здійснення оптимального землекористування в районі необхідно провести детальні дослідження антропогенної перетвореності та тран-

сформації на рівні адміністративних утворень із метою виявлення територій, найбільш вразливих до антропогенного навантаження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання аналізу антропогенного навантаження та перетворення територіальних комплексів досить широко розглянуті багатьма науковими школами. Вагомими є здобутки ландшафтної екології, геоекології, моніторингу навколишнього середовища, геохімії та геофізики ландшафту, прикладної фізичної географії, урбоекології, гідроекології та екологічного руслознавства. Теоретико-методологічні основи дослідження антропогенного навантаження на природні та адміністративні райони містяться в працях Арманда А.Д. [1, с. 58–62], Гавриленка О.П. [4, с. 13], Грекова С. А. [7, с. 68–70], Гродзинського М.Д. [8, с. 79–88], Клементової Е.А. [10, с. 33], Ковальчука І.П. [11, с. 283–284], Койнової І.Б. [12, с. 5–8], Мількова Ф.Н. [13, с. 74–83], Потапової А.Г. [16, с. 31], Третьяка А.М. [17, с. 4–7], Шищенка П.Г. [18, с.38–45], в яких розроблено нові та поглиблено існуючі підходи й методи аналізу антропогенного навантаження, визначено проблему кількісної оцінки його наслідків. З урахуванням антропогенного навантаження в працях Герасиміва З.М. [5, с. 104–112], Євсюкова Т.О. [9, с. 28], Рідей Н.М. [15, с. 43–45] запропоновано низку заходів для оптимізації землекористування відповідно до природних та антропогенних умов досліджуваної території.

**Постановка завдання.** З огляду на наведене метою статті є моделювання ступеня антропогенного навантаження в розрізі адміністративних одиниць (на прикладі Стрийського району Львівської області).

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Методика досліджень. Кількісні методи оцінювання ступеня антропогенного навантаження, які враховують структуру землекористування, розроблялися Ф.М. Мільковим [13, с. 74–83], П.Г. Шищенком [18, с. 38–45], А.М. Третьяком [17, с. 4–7], К.Г. Гофманом [6, с. 99–101], П.П. Борщевським [2, с. 154–162], Н.М. Рідей та Д.Л. Шофоловим [15, с. 43–45], М.В. Боярин [3, с. 164], Е.А. Клементовою [10, с. 33] та ін. Серед методик кількісного роз-

рахунку антропогенного навантаження слід виділити ті, в основу яких закладені співвідношення між різними типами землекористування, а також ті, які базуються на використанні різноманітних вагових коефіцієнтів.

Прикладом першого типу методик є досить часто використовувана методика Ф.М. Мількова [13, с. 80], суть якої полягає в розрахунку співвідношення площ природних та антропогенно змінених природно-територіальних комплексів. За відповідним співвідношенням виділяють антропогенні (природних угідь не більше 25%), антропогенно-природні (25–50%), природно-антропогенні (50–75%) та природні комплекси (більше 75%).

Яскравим прикладом використання вагових коефіцієнтів у другому типі методик є такий інтегральний показник, як регіональний індекс антропогенної перетвореності (трансформації) природних систем К.Г. Гофмана, уточнений в працях П.Г. Шищенко [18, с. 40–41]:

$$\text{Кан} = 0,01 \sum r_i q_i,$$

де Кан – коефіцієнт антропогенної трансформації;  $r$  – ранг антропогенної перетво-

реності території певним видом природокористування;  $p$  – площа рангу ( $y$  %);  $a$  – індекс глибини перетвореності агроландшафтів;  $n$  – кількість видів у межах контуру регіону.

Множення на 0,01 застосовується для зручності використання значень коефіцієнтів, що змінюються в межах  $0 < \text{Кан} < 10$ . Кожному з видів природокористування присвоюється ранг антропогенної перетвореності та індекс глибини перетвореності. У розрахунках індексу глибини перетвореності ландшафтів експертним шляхом визначається «вага» кожного з видів природокористування в сумарній їх перетвореності.

Визначення ступеня антропогенної трансформації та перетворення основних адміністративних одиниць Стрийського району здійснювалося шляхом геоінформаційного моделювання за допомогою програми ArcGIS на основі форми 6-зем, за якою здійснюється збір інформації про землекористування в межах сільських рад.

Результати досліджень та їх обговорення. У процесі дослідження нами створено геоінформаційну модель, яка інтерпретує антропо-



Рис. 1. Антропогенна трансформація адміністративних одиниць Стрийського району



погенну перетвореність Стрийського району на рівні сільських рад. На її основі здійснена класифікація території досліджуваного району на антропогенні, антропогенно-природні, природно-антропогенні та природні сільські ради, що відображено на рис. 1.

Слід відзначити, що в Стрийському районі немає сільських рад, де природні угіддя становлять більше 75%. На територіях таких сільських рад, як Розгірченська, Нижньостинавська, Стинавська, Завадівська, Голобутівська, Грабовецька, Йосиповицька, Стрілківська, Воля-Задецева та Лисовицька, природні угіддя складають понад 50–75%, відповідно антропогенне навантаження тут незначне. Зокрема в Грабовецькій сільській раді переважають кам'янисті місця (59%), у Воля-Задецевацькій – місця природоохоронного призначення (34,31%), у 8 інших сільських радах домінують землі, вкриті лісами.

До антропогенно-природних територій належать: П'ятничанська, Вівнянська, Добрівлянська, Заплатинська, Монастирецька, Довголуцька, Люблинцівська, Семигинівська,

Дулібська, Підгірцівська, Подорожненська, Дідушицька сільські ради. Антропогенне навантаження тут дещо більше, природних угідь – 25–50%. До того ж у Вівнянській, Заплатинській, Дідушицькій, Добрівлянській, Підгірцівській, Семигинівській та в Люблинцівській сільській раді переважає рілля; у Довголуцькій, Подорожненській, Монастирецькій та в П'ятничанській сільських радах – значна частка сільськогосподарських угідь, зокрема ріллі, пасовищ, сіножатей, у Дулібській – ріллі та пасовищ, проте в цих сільських радах екологічну ситуацію стабілізують лісові угіддя, відсоток яких коливається від 30 до 45.

Найбільшого антропогенного навантаження зазнають: Кавська, Ланівська, Нежухівська, Конюхівська, Гірненська, Братківська, Жулинська, Долішненська, Станківська, Сихівська, Добрянська, Угерська, Лисятицька, Стриганцівська, Ходовицька, Загірненська сільські ради; смт Дашава, м. Моршин, м. Стрий. Антропогенне навантаження тут велике (природні угіддя становлять менше 25%), це пов'язано з тим, що на зазначених територіях багато антропогенно



Рис. 2. Антропогенна перетвореність адміністративних одиниць Стрийського району



перетворених угідь: рілля, сади, сіножаті, пасовища, кладовища, забудови, землі транспорту й зв'язку, господарські об'єкти тощо. У містах Стрий та Моршин значно менша кількість ріллі, сіножатей, пасовищ. Проте тут налічується велика кількість земель під житловою забудовою (одно-, дво- та багатоповерхові будинки), земель промисловості, земель транспорту та зв'язку та інших територій, що притаманні місту. Слід зазначити, що в м. Моршин переважають землі громадського призначення (36%), а на всіх інших територіях (крім м. Стрий) переважає рілля.

Також на основі другої методики нами створена геоінформаційна модель антропогенного перетворення території Стрийського району в розрізі сільських рад (рис. 2). З'ясовано, що найменш перетвореними є території Лисовицької, Розгірченської, Воля-Задеревацької та Стинавської сільських рад. У Воля-Задеревацькій сільраді переважають місця природоохоронного призначення (34,31%), на території трьох інших – лісові угіддя.

Перетвореними територіями слід вважати П'ятничанську, Йосиповицьку, Стрільківську, Подороженську, Нижньостинавську, Люблінцівську, Довголуцьку, Монастирецьку, Завадівську, Голобутівську та Грабовецьку сільські ради. На цих територіях зафіксоване антропогенне перетворення, що зростає за рахунок сільськогосподарських угідь (ріллі, пасовищ, сіножатей), які впливають на трансформацію навколишнього середовища, оскільки сприяють заміні різноманітних природних біоценозів агробіоценозами з переважаючими монокультурами. Середньо-перетвореними є території Дідушицької, Станківської, Долішненської, Семигинівської, Дулібської, Заплатинської, Добрівлянської, Кавської, Вівнянської, Стриганцівської, Ходовицької, Підгірцівської сільських рад та Дашавської селищної ради. Всі сільські та Дашавська селищна рада з категорії сильно перетворених мають велику частку ріллі, за винятком Дулібської сільської ради, де показники перетвореності формуються за рахунок значної площі природних кам'янистих територій. До сильно перетворених (з великим антропогенним навантаженням) слід віднести Ланівську, Нежухівську, Конюхівську, Гірненську, Братківську, Жулинську, Сихівську, Угерську, Лисятицьку, Загірненську сільські

ради. Така ситуація спостерігається через велику частку ріллі на цих територіях (50–60%).

Найбільшого антропогенного перетворення зазнають м. Стрий, м. Моршин, Миртюківська та Добрянська сільські ради. Ці території належать до надмірно перетворених. Така ситуація в м. Стрию характеризується великою часткою забудованих територій, значним впливом господарських об'єктів промисловості на стан навколишнього середовища. Щодо Моршина, то тут переважають землі громадського призначення (36%), рілля займає 13%, 7,5% територій – житлові будинки. У Миртюківській сільській раді переважає рілля (52,7%) та пасовища (19%), на території Добрянської сільської ради – рілля (58,8%) а також пасовища (18%).

**Висновки з проведеного дослідження.** Важливим елементом аналізу сучасного раціонального використання земель певної території є визначення перетвореності території та співвідношення земель різного функціонального використання в загальній структурі земельного фонду регіону.

Оцінка антропогенної перетвореності природних систем дала змогу побачити загальну картину. На території Стрийського району розміщено 39 сільських, 1 селищна рада та два міста: Моршин і Стрий (районний центр). У цьому переліку немає жодного адміністративного утворення, яке б можна було віднести до природних комплексів (природних угідь більше 75%). Натомість є 19 антропогенних, 12 антропогенно-природних та 10 природно-антропогенних комплексів.

Щодо антропогенної перетвореності, то тут маємо: 4 надмірно перетворених, 10 сильно перетворених, 13 середньо перетворених, 11 перетворених та лише 4 слабо перетворених територій сільських рад. Така ситуація пояснюється значною часткою сільськогосподарських угідь у структурі землекористування Стрийського району й високими показниками промислового та селітебного навантаження на територіях міст району.

Проведений аналіз рівня антропогенної перетвореності природних ландшафтів свідчить, що виявлені риси структури землекористування й антропогенної перетвореності значно диференціюються. Саме це потребує подальшого дослідження для виявлення факторів формування



такої ситуації та обґрунтування заходів щодо її оптимізації.

Кількісні характеристики антропогенної перетвореності агроландшафтів регіону допоможуть надалі оцінити стійкість цих природно-виробничих комплексів; провести районування дослідженої території за показниками агроекологічного стану земельних ресурсів та оцінити ступінь критичності екологічної ситуації, що дасть змогу розробити рекомендації щодо ландшафтно-оптимізації території.

Зважаючи на те, що досліджувана територія характеризується значним ступенем сільськогосподарського освоєння, повна відмова від цього виду господарювання є неможливою з економічної й соціокультурної точки зору. Проте нині велика частина земель сільськогосподарського вжитку перестала використовуватися за призначенням і перейшла в ранг «необроблюваних» або засівається культурами, які виснажують ґрунт та значно погіршують його екологічний стан. Тому доцільно змінити тип землекористування на цих землях, зокрема здійснити їх заліснення та залуження й таким чином екологічно стабілізувати територію та зменшити антропогенний тиск на довкілля. Основними заходами, спрямованими на зменшення антропогенного навантаження в Стрийському районі, повинні бути: протиерозійне та водоохоронне облаштування території, зменшення впливу поселенського й транспортного навантаження, облаштування сміттєзвалищ, оптимізація функціонування існуючої системи та створення нових природоохоронних об'єктів.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Арманд А.Д. Механізми устойчивости геосистем. / А.Д. Арманд. – М.: «Наука» 1992. – 165 с.
2. Борщевський П.П. Підвищення ефективності використання, відтворення й охорони земельних ресурсів регіону / П.П. Борщевський, М.О. Чернюк, В. М. Заремба. – К.: Аграр. наука, 1998. – 240 с.
3. Боярин М.В. Конструктивно-географічні основи природокористування в басейні річки Західний Буг / М.В. Боярин // Науковий вісник Волинського національного університету ім. Лесі Українки. – Луцьк, 2010 – Випуск № 15 – С. 164–168.
4. Гавриленко О.П. Дослідження антропогенної трансформації сучасних ландшафтів України для цілей геоекоекологічного обґрунтування системи природоохоронних заходів / О.П. Гавриленко // Київ-

ський Національний університет ім. Т.Г. Шевченка. – Вісник «Географія». Випуск 49, 2002. – С. 12–15.

5. Герасимів З.М. Оптимізація землекористування східної частини Опілля (в межах Тернопільської області) : [монографія] / З.М. Герасимів. – Тернопіль : Воля, 2009 – 144 с.

6. Гофман К.Г. Экологическая оценка природных ресурсов / К.Г. Гофман // Социалистическое природопользование : статьи. – М., 1980. – С. 97–107.

7. Греков С.А. До питання про антропогенне перетворення території Чернівецької області. / С.А. Греков // Наукові записки Вінницького ДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія «Географія». – Вінниця, 2003. – Вип. 6. – С. 67–73.

8. Гродзинський М.Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень. / М.Д. Гродзинський. – К.: Лікей, 1995. – 233 с.

9. Євсюков Т.О. Концептуальні засади безпечного землекористування / Т.О. Євсюков, А.Г. Мартин // Землеустрій та кадастр. – 2010. – № 1. – С. 26–29.

10. Клементова Е.А. Оценка экологической устойчивости сельскохозяйственных ландшафтов: текст. / Е.А. Клементова, В. Гейниге // Мелиорация и водное хозяйство. – Москва : 1995. – № 6. – С. 33–34.

11. Ковальчук І.П. Трансформаційні процеси в басейнових геосистемах правобережної притоки Дністра – р. Бережниця та методи їх оцінювання і картографування. / І.П. Ковальчук, О.І. Швець, Ю.М. Андрейчук // Фізична географія та геоморфологія : Міжвідомчий науковий збірник. – К.: ВГЛ «Обрії», 2013. – Вип. 2 (70). – С. 282–294.

12. Койнова І.Б. Антропогенна трансформація ландшафтних систем західної частини Волинського Полісся : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.01 «Конструктивна географія та раціональне використання природних ресурсів» / І.Б. Койнова – Львів : Вид-во ЛНУ ім. І. Франка, 1999. – 24 с.

13. Мильков Ф.Н. Антропогенные ландшафты: структура, методы и прикладные аспекты изучения : [сб. науч. трудов] / Под ред. Ф.Н. Милькова. – Воронеж : Изд-во. ВГУ, 1988. – 144 с.

14. Одум Ю. Основы экологии / Ю. Одум – М.: Мир, 1975. – 740 с.

15. Рідей Н.М. Екологічна стандартизація для забезпечення сталого землекористування та охорони земель / Н.М. Рідей, Д.Л. Шофолов // Людина і довкілля. Проблеми неоекології. – Випуск 11 (12), 2009 – С. 41–50.

16. Потапова А.Г. Регіональні закономірності перетвореності природних агроландшафтів Волинської області / А.Г. Потапова // Науковий вісник Волинського національного університету ім. Л. Українки. – № 9, 2011. – С. 29–33.

17. Третяк А.М. Методичні рекомендації оцінки екологічної стабільності агроландшафтів і сільськогосподарського землекористування / А.М. Третяк, А.Р. Третяк, М.І. Шквар. – К.: ВУААН. – 2001. – 15 с.

18. Шищенко П.Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании : [монографія] / Шищенко П.Г. – Киев : Фитосоциоцентр, 1999. – 284 с.