



**ІВАНОВ Є.А., КОВАЛЬЧУК І.П.**

## **ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОЇ МОДИФІКОВАНOSTІ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ (НА ПРИКЛАДІ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)**

Ландшафтні комплекси в межах гірничопромислових територій (ГПТ) під впливом антропогенних навантажень зазнають значних, а локально докорінних змін. Саме тому визначення ступеня їхньої антропогенної трансформованості або рівня *антропогенної модифікованості* є одним із важливих завдань сучасного ландшафтознавства. На підставі аналізу антропогенних змін у ландшафтах гірничопромислових територій Львівської області нами розроблено методику кількісного і якісного оцінювання антропогенної модифікованості ландшафтних комплексів на основі бальних шкал.

Загалом, трансформованість ландшафтних комплексів пов'язана з конкретними антропогенними навантаженнями – луківництвом, осушенням, рільництвом тощо. Тому виділяють п'ять основних видів антропогенних модифікацій ландшафтних комплексів, які є характерними практично для всіх ландшафтів України [7,8]. Однак, у межах гірничопромислових територій окрім антропогенно змінених, тобто модифікованих різними антропогенними чинниками, в тому числі гірничовидобувними впливами ландшафтних комплексів, реально існують ще й створені людиною антропогенні географічні комплекси (геокомплекси), які формуються в результаті гірничої розробки корисних копалин і представляють собою терикони, відвали, кар'єри, хвосто- і водосховища, гідровідвали і відстійники та їх частини.

*Антропогенними геокомплексами гірничовидобувними типу* доцільно називати територіальні утворення, що виникли в результаті розробки корисних копалин в межах гірничопромислових територій. Їх доцільно називати географічними комплексами, а не природними. Вони часто є неповними, бо в них відсутні ті чи інші природні компоненти – рослинний покрив, ґрунти тощо. Основна їх відмінність від антропогенно трансформованих природних комплексів полягає у механізмі виникнення. Суть його – у зміні існуючих до втручання людини комплексів шляхом складування в їхніх межах певних об'ємів гірських порід, які є основним компонентом ландшафтів. Це призводить до формування на місці старого природного комплексу нового антропогенного (гірничогенного) геокомплексу, який відрізняється структурою, набором і властивостями геокомпонентів, тісністю їхньої взаємодії, характеризується дуже слабкими вертикальними зв'язками тощо.

Відповідно, гірничогенними геокомплексами є, як правило, тільки ті географічні територіальні утворення, геолого-геоморфологічний фундамент яких (геологічна будова і рельєф) створений людиною. Однак для формування антропогенних геокомплексів достатньо й незначних змін у рельєфі, якщо вони тягнуть за собою суттєві зміни у водному режимі геокомплексів. Якщо ж людина змінила лише один компонент (наприклад, рослинність або ґрунти), то в цьому випадку формуються антропогенні модифікації природних комплексів. В результаті гірничих розробок різноманітних видів корисних копалин виникають невеликі антропогенні ландшафтні комплекси, частіше за все рангу фації і урочища, набагато рідше – місцевості і ландшафту.

Існують [2–8] різні підходи до оцінки ступеня антропогенно-техногенної

модифікованості ландшафтних комплексів. У наших дослідженнях використані два підходи:

- 1) оцінка ступеня модифікації здійснювалася на основі розроблених нами критеріїв переходу природних комплексів у категорію антропогенно-змінених, антропогенних і техногенних геокомплексів;
- 2) оцінка базувалася на існуючій схемі [7], в яку нами були внесені певні доповнення, пов'язані з функціонуванням гірничогенних геокомплексів.

Процес трансформації природних комплексів в техногенні геокомплекси має певні закономірності, які можуть виражатися за допомогою відсоткової (бальної) покомпонентної та інтегральної оцінки антропогенної модифікованості ландшафтних комплексів (табл. 1).

Пропонуємо виділяти такі категорії геокомплексів: природні, антропогенно-змінені і техногенні. Природні територіальні комплекси мають наступний ступінь трансформованості компонентів: первинну і вторинну; антропогенно-змінені геокомплекси: слабо-, середньо-, сильно і докорінно змінені; техногенні геокомплекси: техногенно-змінені і технічні. Відповідно всі категорії геокомплексів можуть отримати різну інтегральну оцінку антропогенної модифікованості у відсотковому (від 0 до 100%) та бальному (від 0 до 10 ум.б.) виразі.

Таблиця 1

*Критерії переходу природних комплексів у категорію антропогенно-змінених, антропогенних і техногенних геокомплексів*

| <i>Категорія геокомплексу</i>                                                         | <i>Ступінь модифікованості компонентів геокомплексу, у відсотках</i> |                                     |                                     |                                     |                                         |                                     | <i>Інтегральна оцінка модифікованості геокомплексу</i> |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                       | <i>відклади і рельєф</i>                                             | <i>грунти</i>                       | <i>рослинний покрив</i>             | <i>тваринний світ</i>               | <i>водне середовище</i>                 | <i>п. вітряне середовище</i>        | <i>у відсотках</i>                                     | <i>в умовних балах</i> |
| Природний, в т.ч.:<br>- первинний;<br>- вторинний                                     | 0<br>5                                                               | 0<br>5                              | 0<br>5                              | 0<br>5                              | 0<br>5                                  | 0<br>5                              | 0<br>5                                                 | 0<br>0,5               |
| Антропогенно-змінений, в т.ч.:<br>- слабо;<br>- середньо;<br>- сильно;<br>- докорінно | 5 – 25<br>25 – 50<br>50 – 75<br>75 – 90                              | 5 – 10<br>10 – 25<br>25 – 50<br>>50 | 5 – 25<br>25 – 50<br>50 – 75<br>>75 | 5 – 25<br>25 – 50<br>50 – 75<br>>75 | 5 – 25<br>25 – 50<br>50 – 75<br>75 – 90 | 5 – 10<br>10 – 20<br>20 – 30<br>>30 | 5 – 20<br>20 – 40<br>40 – 60<br>60 – 80                | 2<br>4<br>6<br>8       |
| Техногенний, в т.ч.<br>- техногенно-змінений;<br>- технічний (техногенно створений)   | 75 – 90<br>90 – 100                                                  | >75<br>>90                          | >90<br>100                          | >90<br>100                          | >90<br>100                              | 40 – 50<br>>50                      | 80 – 90<br>90 – 100                                    | 9<br>10                |

Розроблені критерії антропогенної змінності природних комплексів і їх переходу у категорію антропогенно-змінених, антропогенних і техногенних геокомплексів враховують ступені модифікованості таких їх компонентів: відкладів і рельєфу; ґрунту; водного і повітряного середовищ; рослинного покриву і тваринного світу. Вони дозволили виконати оцінку ступеня модифікації ландшафтних комплексів гірничопромислових регіонів.

Стан змінених ландшафтних комплексів пов'язаний з конкретними антропогенними навантаженнями – луківництвом, осушенням, рільництвом тощо. Тому виділяють п'ять основних видів антропогенних модифікацій ландшафтних комплексів, які є характерними практично для всіх ландшафтів України [7,8]. Однак, у межах гірничопромислових територій, окрім антропогенно-змінених природних комплексів, модифікованих різними антропогенними навантаженнями, в тому числі гірничовидобувними впливами реально існують ще й створені людиною антропогенні і техногенні геокомплекси, які формуються в результаті гірничої розробки різноманітних корисних копалин.

У зв'язку з існуванням широкого спектру гірничовидобувних антропогенно трансформованих геокомплексів можна виділити ще п'ять видів модифікацій ландшафтних комплексів, які характерні для ГПТ. Перших два види антропогенних модифікацій зумовлені певними природно-антропогенними процесами: 1) *гідрологічна* – процесами підтоплення, заболочення, зневоднення, що призводять до корінних змін біоти, ґрунтів, мікроклімату і водного режиму; 2) *гідрогеолого-геоморфологічна* – процесами просідання, провалювання, карсту-суфозії, які супроводжуються підтопленням і заболоченням, зумовлюють повну зміну стану всіх компонентів геокомплексу.

Інші три модифікації пов'язані з потужнішими антропогенними впливами: 3) *гідрологічно-деградаційна* – в результаті створення водосховищ і ставів відбувається формування нового біоценозу, мікроклімату і водного режиму; 4) *гідрогеолого-геоморфологічно-деградаційна* – в результаті утворення хвостосховищ, відстійників, ставів-накопичувачів і гідровідвалів формуються новостворені техногенні породи і ступінь змінності ландшафтного комплексу ще посилюється; 5) *геолого-геоморфологічно-деградаційна* – в результаті інтенсивних гірничих розробок та формування териконів, відвалів і кар'єрів антропогенні зміни охоплюють усі компоненти геокомплексу, у тому числі й геолого-геоморфологічну основу.

Названі види антропогенних модифікацій ландшафтних комплексів оцінюють різною кількістю умовних балів. За одиницю оцінки того чи іншого рівня антропогенної модифікації ми використовували один відсоток площі природного комплексу чи антропогенного геокомплексу. Відповідно, один відсоток площі ландшафтних комплексів гірничо-промислових територій з названими видами модифікацій будемо оцінювати від 0,06 до 0,1 балу (табл. 2).

При одновидовій антропогенній модифікації, яка займає 100% площі геокомплексу загальну його модифікацію отримаємо, помноживши ціну одного відсотка на 100. Однак при ландшафтних дослідженнях ГПТ доводиться мати справу з різновидовими модифікаціями, тому загальна антропогенна модифікація ландшафтних комплексів буде дорівнювати сумі часткових модифікацій.

Таблиця 2

*Критерії кількісного оцінювання антропогенних модифікацій ландшафтних комплексів гірничопромислових територій [7 з доповненнями]*

| <i>Антропогенний вплив</i>                                                     | <i>Антропогенна модифікація</i> | <i>Індекс модифікації</i> | <i>Ціна модифікації 1% площі</i> | <i>Загальна можлива модифікація</i> |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Антропогенні модифікації ПТК пов'язані з традиційним землекористуванням</b> |                                 |                           |                                  |                                     |
| Луківництво                                                                    | Біо-мікрокліматична             | Бм                        | 0,01                             | 1                                   |
| Луківництво з осушенням                                                        | Біо-водо-мікрокліматична        | Бвм                       | 0,02                             | 2                                   |
| Рільництво                                                                     | Біо-ґрунто-мікрокліматична      | Бгм                       | 0,03                             | 3                                   |
| Рільництво з осушенням                                                         | Біо-ґрунто-водо-мікрокліматична | Бгвм                      | 0,04                             | 4                                   |

|                                                                        |                                           |       |      |    |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------|------|----|
| Поселенське навантаження                                               | Біо-літо-грунто-водо-мікрокліматична      | Блгвм | 0,05 | 5  |
| Антропогенні модифікації ПТК, пов'язані із гірничодобувними розробками |                                           |       |      |    |
| Підтоплення, заболочення                                               | Гідрологічна                              | Г     | 0,06 | 6  |
| Просідання, карст                                                      | Гідрогеолого-геоморфологічна              | Гл    | 0,07 | 7  |
| Антропогенні геокомплекси, зумовлені гірничодобувними розробками       |                                           |       |      |    |
| Відведення вод у водосховище                                           | Гідрологічно-деградаційна                 | Дг    | 0,08 | 8  |
| Відведення стічних вод у хвостосховища, відстійники                    | Гідрогеолого-геоморфологічно-деградаційна | Дгл   | 0,09 | 9  |
| Складування породи у терикони, відвали, виробка кар'єрів               | Геолого-геоморфологічно-деградаційна      | Дл    | 0,1  | 10 |

Наприклад, якщо у ландшафтному комплексі лучні ділянки (Бм) займають 10%, рілля (Бгм) – 25%, заселені території (Блгвм) – 20%, просілі і підтоплені території (Г) – 20%, водосховища (Дг) – 5%, кар'єри (Дл) – 10%, а решту 10% площі становлять умовно корінні ліси, то загальна антропогенна модифікація (М) буде оцінюватись в 5,65 умовних балів:

$$M = Bm + Bgm + Blgvm + G + Dg + Dl = (10 \times 0,01) + (25 \times 0,03) + (20 \times 0,05) + (20 \times 0,07) + (5 \times 0,08) + (10 \times 0,1) + (10 \times 0) = 5,65 \text{ у.б.}$$

Загалом, величина антропогенної модифікованості будь-яких ландшафтних комплексів гірничопромислових територій пов'язана як з традиційними впливами, що визначаються основними видами землекористування, так і власне гірничовидобувними навантаженнями, тому вона може змінюватись від 0 до 10 балів. На основі проведених досліджень Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну нами розроблена оціночна класифікація антропогенних модифікацій геокомплексів з врахуванням гірничовидобувного впливу (табл. 3).

Таблиця 3

*Оціночна класифікація антропогенних модифікацій геокомплексів гірничопромислових районів*

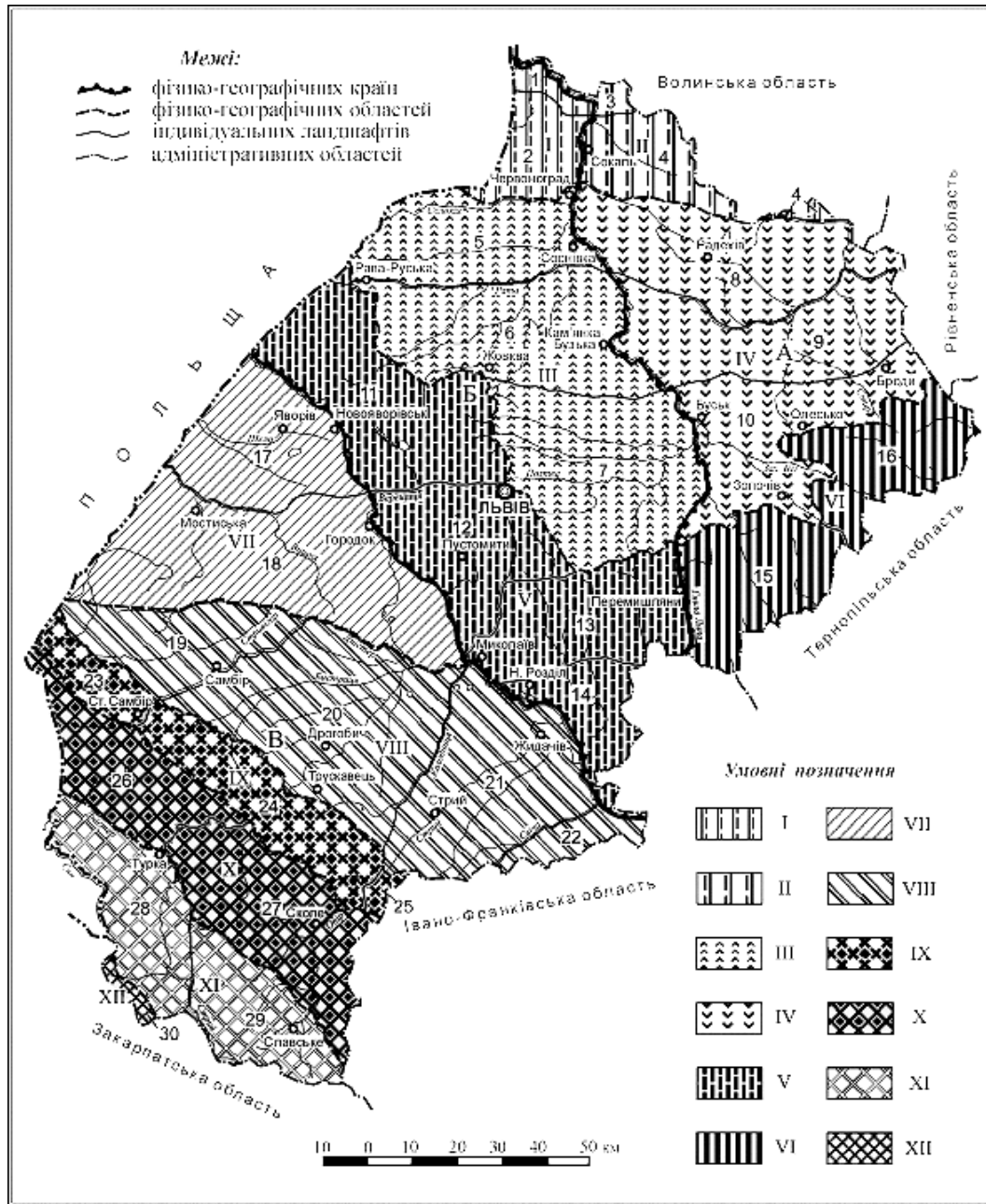
| № п/п | Вид оцінки         |                             |
|-------|--------------------|-----------------------------|
|       | Якісна             | Кількісна (в умовних балах) |
| 1     | Відсутня           | 0                           |
| 2     | Незначна           | 0 – 1,0                     |
| 3     | Мала               | 1,1 – 2,0                   |
| 4     | Середня            | 2,1 – 3,0                   |
| 5     | Велика             | 3,1 – 4,0                   |
| 6     | Дуже велика        | 4,1 – 6,0                   |
| 7     | Надзвичайно велика | 6,1 – 10,0                  |

У 1997–2002 рр. нами були проведені геоекологічні дослідження в межах гірничопромислових територій Львівської області, в яких апробована методика визначення рівня загальної антропогенної модифікації ландшафтних комплексів Львівської області. Дослідження реалізовані на рівні фізико-географічних областей і районів (ландшафтів). На їх підставі було побудовано відповідну карту, на якій відображено п'ять груп ландшафтів з різним ступенем антропогенної модифікованості, який є незначним, малим, середнім, великим, дуже великим і катастрофічним.

На основі схем природного районування Львівської області [1, 9–11, 13, 14 та

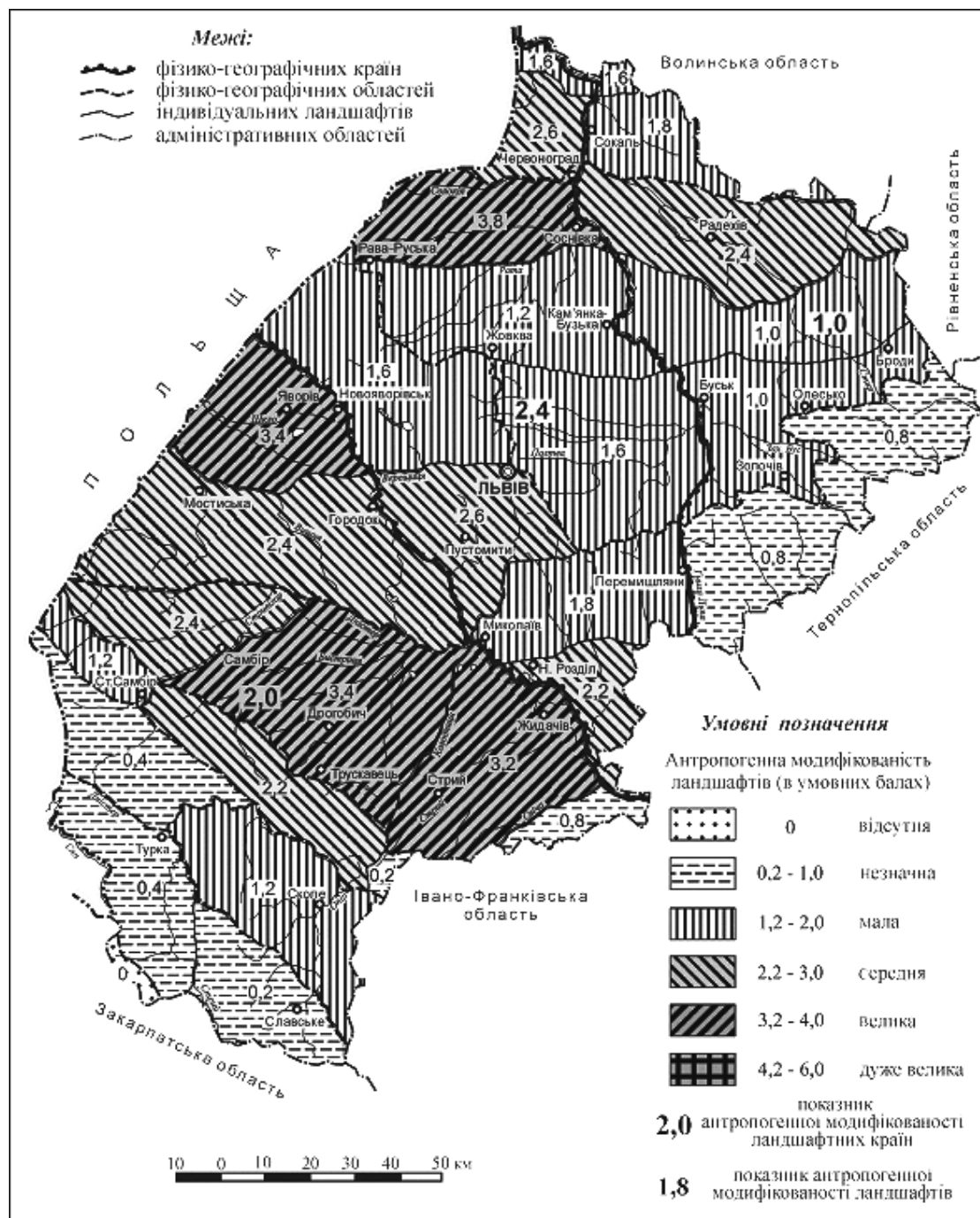
ін.] і врахування особливостей ландшафтної структури регіону, була доповнена схема фізико-географічного районування у масштабі 1 : 400 000, на якій відображено ландшафтні країни, області і райони (ландшафти). Зменшений та дещо генералізований варіант схеми відображено на рис. 1. При цьому окреслені межі трьох фізико-географічних країн, 12 ландшафтних областей і 30 індивідуальних ландшафтів.

Основні антропогенні зміни ландшафтів Львівської області відбулися під впливом лісівництва, луківництва, рільництва, меліорації тощо. Наслідки цих змін позначаються в структурі земельних угідь, яка історично склалась у кожній регіональній ландшафтній одиниці. Однак, протягом останніх 100–150 років геокомплекси Львівщини зазнали ще й гірничовидобувного впливу. Тому аналіз характеру загального господарського й частково гірничопромислового використання регіону має неабияке значення для розуміння суті антропогенних змін в межах гірничовидобувних територій та загальної оцінки антропогенної модифікованості ландшафтів Львівської області.



**Рис. 1. Фізико-географічне районування Львівської області**

**Фізико-географічні країни:** А. Східно-Європейська рівнина, Б. Західно-Європейська рівнина, В. Карпати. **Ландшафтні області:** I. Люблінська височина, II. Волинська височина, III. Бузьке Мале Полісся, IV. Стирське Мале Полісся, V. Розточчя та Опілля, VI. Західно-Подільська височина, VII. Надсянське Передкарпаття, VIII. Дністровське Передкарпаття, IX. Бескидське крайове низькогір'я, X. Бескидське скибове низько- і середньогір'я, XI. Стрийсько-Сянська верховина, XII. Полонинське середньогір'я. **Ландшафтні райони (ландшафти):** 1- Грубешівське міжпасмове Полісся, 2- Сокальське пасмо, 3- Іваницьке міжпасмове Полісся, 4- Тартаківське пасмо, 5- Ратинське Полісся, 6- Желдецьке Полісся, 7- Грядове Побужжя, 8- Радехівське окраїнне Полісся, 9- Бузько-Бродівське Полісся, 10- Підподільське окраїнне Полісся, 11- Равське Розточчя, 12- Львівське Опілля, 13- Бібрське горбогір'я, 14- Ходорівське Опілля, 15- Бережанське горбогір'я, 16- Вороняцьке горбогір'я, 17- Яворівське Полісся, 18- Сянсько-Дністровське Опілля, 19- Стривігор-Болозівське передгір'я, 20- Дрогобицьке передгір'я, 21- Стрийське передгір'я, 22- Присвіцьке горбогір'я, 23- Добромильське низькогір'я, 24- Орівське низькогір'я, 25- Тисівське низькогір'я, 26- Верхньодністровське низькогір'я, 27- Сколівське середньогір'я, 28- Турківська верховина, 29- Славська верховина, 30- Буківська полонина.



**Рис. 2. Антропогенна модифікованість ландшафтів Львівської області**

Дані, одержані в результаті порівняння карти фізико-географічного районування з топографічними і землевпорядними картами свідчать, що в структурі угідь Львівської області переважає рілля – 48,3% площі регіону (при цьому більшість площі осушена гончарним дренажем – 30,1%). Друге місце займають покриті лісом площі – 36,3%. Далі йдуть луки (7,4%) і населенні пункти (6,3%). Однак, структура земельних угідь ускладнена створеними людиною гірничопромисловими об'єктами – кар'єрами, відвалами, хвостосховищами, відстійниками тощо, а також порушеними гірничовидобувною промисловістю утвореннями, які сформувалися під впливом процесів просідання, підтоплення, заболочення, засолення тощо. Аналіз структури земельних угідь, зроблений на

основі даних Державного балансу запасів [12] показав, що на гірничопромислові потреби існуючих 563 родовищ корисних копалин регіону, із яких 220 розробляються, відведено близько 300 км<sup>2</sup> або 1,5% площі області.

Оцінюючи ступінь антропогенної модифікації регіональних ландшафтних одиниць Львівщини можна відзначити, що він найвищий в межах ландшафтів Дністровського Передкарпаття, особливо Дрогобицького і Стрийського передгір'я. Дещо нижчий рівень модифікованості природних комплексів Надсянського Передкарпаття та Розточчя й Опілля. Дуже незначна ступінь трансформованості характерна для всіх гірських ландшафтних областей. Загалом, найбільш зміненими ландшафтними районами регіону є Ратинське (3,8 у.б.) і Яворівське (3,4 у.б.) Полісся, Дрогобицьке (3,4 у.б.) і Стрийське (3,2 у.б.) передгір'я (рис. 2). Рівень антропогенної модифікованості індивідуальних ландшафтів основних гірничопромислових районів (Червоноградського, Яворівського і Дрогобицького) коливається від 2 до 4 умовних балів. При цьому значно більші відміни у характері і глибині антропогенних змін спостерігаються при аналізі гірничопромислових районів на рівні ландшафтних місцевостей. В окремих випадках ступінь модифікованості місцевостей, що виникли в результаті гірничовидобувної діяльності може досягати 7–10 балів.

Узагальнюючи викладене відмітимо, що сукупний вплив площинних антропогенних навантажень зумовив великі і дуже великі модифікаційні зміни у структурі чотирьох ландшафтних районів Львівської області і, як наслідок, суттєво ускладнив їхні екоумови. Крім того, для семи районів властивий середній рівень антропогенної модифікованості і, відповідно, тут склалася напружена ландшафтно-екологічна ситуація. Незважаючи на незначні площі гірничопромислових територій, гірничовидобувне навантаження на індивідуальні ландшафти в межах регіону є досить високим, що й відбиває складена нами карта оцінки ступеня антропогенної модифікованості ландшафтних комплексів.

1. Геренчук К.И. Ландшафтное районирование западных областей УССР // Регион. науч.-практ. конф. по проблемам мед. географии: Тез. докл. – Львов, 1964. – С. 7–11.
2. Иванов С. Оцінка стану хімічного і радіоактивного забруднення антропогенно-обумовлених геокомплексів // Сучасна географія та навколишнє природне середовище: Зб. наук. праць. – Вінниця, 1999. – С. 30–32.
3. Иванов С.А. Ландшафтно-геохімічна оцінка геокомплексів в умовах впливу гірничовидобувної промисловості // Україна та глобальні процеси: географічний вимір: Мат. VIII з'їзду УГГ – К.: Обрій, 2001. – Т.4. – С. 35–40.
4. Иванов С.А. Еколого-ландшафтознавчий аналіз гірничопромислових територій (на прикладі Львівської області). – Автореф. дисер. канд. геогр. наук. – Львів: В-во Львів. у-ту, 2001. – 20с.
5. Ковальчук И.П. Картографический метод оценки масштабов антропогенной трансформации компонентов ПТК Запада Украины // Тез. докл. Всесоюз. конф. «Историческая география ландшафтов: теоретические проблемы и региональные исследования. – Петрозаводск, 1991. – С. 118–119.
6. Кукурудза С.И., Ковальчук И.П. Пути выявления антропогенных изменений природы Полесья и Волино-Подольской возвышенности // Вестн. Львов. ун-та. Сер. Геогр. – 1985. – Вып. 15. – С. 42–48.
7. Мельник А.В., Міллер Г.П. Ландшафтный мониторинг. – К., 1993. – 152с.
8. Мельник А.В. Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження. – Львів, 1999. – 286с.
9. Львовская область. Атлас. – М.: ГУГК, 1989. – 40с.
10. Навчально-краєзнавчий атлас Львівської області / Під ред. Я.С. Кравчука. – Львів, 1999. – 24с.
11. Природа Львівської області / Під ред. К.І. Геренчука. – Львів, 1973. – 151с.
12. Стан запасів корисних копалин згідно Державного балансу запасів за 1999 рік. Львівська область. – К.: Геоінформ, 2000. – 39с.
13. Физико-географическое районирование Украинской ССР / Под ред. А.М. Маринича. – К.: Изд-во Киев. ун-та, 1968. – 83с. – М., 1981. – 127с.
14. Цысь П.Н. О физико-географическом районировании и ландшафтном картографировании западных областей Украинской ССР // Геогр. сб. Львов. ун-та. – 1957. – Вып.4. – С. 163–172.