

УДК 911.9; 502.5

<https://doi.org/10.17721/2308-135X.2021.65.57-64>

*Калько Андрій Дмитрович,*  
доктор географічних наук., професор

ВСП «Рівненський технічний коледж Національного  
університету водного господарства та природокористування»,  
м. Рівне, Україна, e-mail: edissey@meta.ua

*Мельничук Михайло Михайлович*  
кандидат географічних наук, доцент

Волинський національний університет імені Лесі Українки,  
м. Луцьк, Україна

*Мельничук Максим Михайлович*

Волинський національний університет імені Лесі Українки,  
м. Луцьк, Україна

*Дзямко Олег Михайлович,*

Волинський національний університет імені Лесі Українки,  
м. Луцьк, Україна

*Уєвич Сергій Дмитрович,*  
кандидат географічних наук

### ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ТРАНСФОРМАЦІЇ АТМОСФЕРИ ЯК РЕЗУЛЬТАТУ ОСУШУВАЛЬНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ

*Метою* даного дослідження є розробка методики, яка враховує рівні антропогенної трансформації складу повітряного простору при веденні осушувальної меліорації на території Волинської області.

*Методика.* В роботі для врахування впливу якісних показників на процес трансформації атмосферного повітря Волинської області під впливом осушувальної меліорації була використана методика П. Шищенка, при цьому, коефіцієнт антропогенної трансформації розраховувався окремо для різних складових довілля, природно, і для атмосфери, а сумарний коефіцієнт антропогенної трансформації ландшафтів визначався як середнє значення між цими коефіцієнтами.

*Результати.* Стаття є продовженням низки публікацій про стан трансформованих у процесі осушувальної меліорації природних ресурсів, що дає можливість переоцінки наслідків впливу комплексу чинників на земельний фонд і потреби сільськогосподарського виробництва та спонукає до наукового вивчення різних складових навколишнього природного середовища. При осушувальній меліорації відбувається інтенсивна мінералізація органічної частини ґрунту із суттєвим збільшенням емісії парникових газів та активно розвиваються процеси мінералізації торфу. Сумарний коефіцієнт антропогенної трансформації ландшафтів визначався як середнє значення між цими коефіцієнтами. Отримані результати за удосконаленою методикою дозволяють більш диференційовано оцінити стан трансформації ландшафтів Волинської області з урахуванням впливу осушувальної меліорації. Ці результати є адекватними, оскільки простежується зв'язок з промисловим осфосенням територій та рівнем розвитку землеробства.

*Наукова новизна* полягає в конструктивно-географічному аналізі впливу осушувальної меліорації у Волинській області на трансформацію атмосферного повітря як складової довілля.

*Практична значимість.* Результати дослідження можуть бути використані в навчальному процесі ВНУ імені Лесі Українки та інших навчальних закладів при викладанні географічних, економічних і туризмознавчих дисциплін. Своє застосування результати знайдуть в законодавчій та виконавчій роботі органів місцевого самоврядування при розробці програм соціально-економічного розвитку територіальних громад. Матеріали дослідження сприятимуть раціональному використанню наявних у громад ресурсів, що дозволить якісно впливати на перебіг адміністративної реформи. Ряд положень може бути використано при аналогічних дослідженнях регіонів України.

*Ключові слова:* меліорація, осушення, атмосфера, трансформація, довілля.

УДК 911.9; 502.5

<https://doi.org/10.17721/2308-135X.2021.65.57-64>

*Калько Андрей Дмитриевич,*  
доктор географических наук., профессор

ОСП «Ровенский технический колледж НУВХП», г. Ровно,  
Украина, e-mail: edissey@meta.ua

*Мельничук Михаил Михайлович,*  
кандидат географических наук, доцент

Волинський національний університет імені Лесі Українки,  
г. Луцьк, Україна

*Мельничук Максим Михайлович,*

Волинський національний університет імені Лесі Українки,  
г. Луцьк, Україна

*Дзямко Олег Михайлович*

Волинський національний університет імені Лесі Українки,  
г. Луцьк, Україна

*Уєвич Сергей Дмитриевич,*  
кандидат географических наук

### ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ АТМОСФЕРЫ КАК РЕЗУЛЬТАТА ОСУШИТЕЛЬНОЙ МЕЛІОРАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ

*Целью* данного исследования является разработка методики, учитывающей уровни антропогенной трансформации воздушного пространства при ведении осушительной меліорація территории Волинской области.

*Методика.* В работе для учета влияния качественных показателей на процесс трансформации атмосферного воздуха Волынской области под влиянием осушительной мелиорации была использована методика П. Шищенко, при этом коэффициент антропогенной трансформации ландшафтов определялся как среднее значение между этими коэффициентами.

*Результаты.* Статья является продолжением ряда публикаций о состоянии трансформированных в процессе осушительной мелиорации природных ресурсов, что дает возможность переоценки последствий влияния комплекса факторов на земельный фонд и побуждает к научному изучению различных элементов окружающей природной среды. При осушительной мелиорации происходит интенсивная минерализация органической части почвы с существенным увеличением эмиссии парниковых газов и активно развиваются процессы минерализации торфа. Суммарный коэффициент антропогенной трансформации ландшафтов определялся как среднее значение между этими коэффициентами. Полученные результаты по усовершенствованной методике позволяют более дифференцированно оценить состояние трансформации ландшафтов Волынской области с учетом влияния осушительной мелиорации. Эти результаты являются адекватными, поскольку прослеживается связь с промышленным освоением территорий и уровнем развития земледелия.

*Научная новизна* заключается в конструктивно-географическом анализе влияния осушительной мелиорации в Волынской области на трансформацию атмосферного воздуха как составляющей окружающей среды.

*Практическая значимость.* Результаты исследования могут быть использованы в учебном процессе ВНУ имени Леси Украинки и других учебных заведений при преподавании географических, экономических и туризоведческих дисциплин. Своё применение результаты найдут в законодательной и исполнительной работе органов местного самоуправления при разработке программ социально-экономического развития территориальных общин. Материалы исследования будут способствовать рациональному использованию имеющихся у территориальных общин ресурсов, что позволит качественно влиять на ход административной реформы. Ряд положений могут быть использованы при аналогичных исследованиях регионов Украины.

*Ключевые слова:* мелиорация, осушение, атмосфера, трансформация, окружающая среда.

UDC 911.9; 502.5

<https://doi.org/10.17721/2308-135X.2021.65.57-54>

*Kalko Andrii Dmitrovich,*

Doctor Of Geographical Sciences, Professor

*Melniychuk Michaylo Michaylovich,*

Candidate Of Geographical Sciences, Associate Professor

*Melniychuk Maksim Michaylovich*

*Dzyamko Oleg Michaylovich*

*Uevich Sergii Dmitrovich,*

Candidate Of Geographical Sciences

SSU «Rivne Technical College of the National University of Water Management and Nature Management», Rivne, Ukraine, e-mail: nedissey@meta.ua

Lesya Ukrainka Volyn National University\_Lutsk, Ukraine

Lesya Ukrainka Volyn National University\_Lutsk, Ukraine

Lesya Ukrainka Volyn National University\_Lutsk, Ukraine

#### GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF ATMOSPHERE TRANSFORMATION UNDER THE INFLUENCE OF DRAINAGE RECLAMATION

*Aim.* The purpose of this study is to develop a methodology that takes into account the levels of anthropogenic transformation of the airspace in the conduct of drainage reclamation in the Volyn region.

*Method.* In this work, to take into account the influence of qualitative indicators on the process of transformation of atmospheric air of Volyn region under the influence of drainage reclamation, the method of P. Shishchenko was used. landscape transformation was defined as the mean value between these coefficients.

*Results.* The article is a continuation of a number of publications on the state of lands transformed in the process of drainage reclamation, which allows to reassess the effects of a set of factors on land and agricultural production needs and encourages scientific study of various components of the environment. During drainage reclamation there is an intensive mineralization of the organic part of the soil with a significant increase in greenhouse gas emissions and the processes of peat mineralization are actively developing. The total coefficient of anthropogenic transformation of landscapes was defined as the average value between these coefficients. The results obtained by an improved method allow a more differentiated assessment of the state of transformation of the landscapes of the Volyn region, taking into account the impact of drainage reclamation. These results are adequate, as there is a connection with the industrial development of territories and the level of agricultural development.

*The scientific novelty* lies in the constructive-geographical analysis of the impact of drainage reclamation in the Volyn region on the transformation of atmospheric air as a component of the environment.

*Practical significance.* The results of the research can be used in the educational process of VSU named after Lesya Ukrainka and other educational institutions in teaching geographical, economic and tourism disciplines. The results will find their application in the legislative and executive work of local governments in the development of programs of socio-economic development of territorial communities. The materials of the research will promote the rational use of anthropogenic resources and objects of social and household services in Volyn, which will allow to

qualitatively influence the course of administrative reform. A number of provisions can be used in similar studies of the regions of Ukraine.

*Key words:* reclamation, drainage, atmosphere, transformation, environment.

*Постановка проблеми.* Відомо, що будь-які антропогенні впливи на природні ландшафтні структури тягнуть за собою ланцюг інтенсивних перетворень під дією різноманітних факторів [1].

В попередніх публікаціях ми зупинилися на аналізі наслідків трансформаційних процесів під впливом осушувальної меліорації на території Волинської області для її земельного фонду та водних об'єктів [2, 3].

Однак, за інтенсивної осушувальної меліорації відбувається швидка і масштабна мінералізація органічної частини ґрунту, що супроводжується суттєвим збільшенням емісії парникових газів і, відповідно, еквіваленту діоксиду карбону, які регламентуються Паризькою угодою Рамкової конвенції ООН про зміни клімату від 2015 року [4].

Накопичення в атмосфері парникових газів – діоксиду карбону ( $CO_2$ ), метану ( $CH_4$ ) та оксиду нітрогену ( $NO_2$ ), через їхню теплоємність і здатність утримувати тепло в атмосфері Землі, призводить до поступового підвищення температури повітря, яке, за прогнозами, може призвести до катастрофічних наслідків [5].

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* Проблеми з довкіллям, які виникають в процесі осушувальної меліорації, розглядалися у працях низки вітчизняних і зарубіжних учених, зокрема А. Булавко, С. Вознюка, В. Гаськевича, Г. Денисика, М. Зінчука, П. Зінчука, П. Климовича, Л. Колошко, С. Позняка, Л. Сорочіної, С. Трохимчука, Р. Трускавецького, П. Штойка та ін.

Ландшафтно-екологічну оцінку проводили Т. Александрова, І. Горленко, А. Грін, В. Давидчук, Ю. Ісакова, Н. Казанська, І. Ковальчук, І. Мамай, Л. Мухіна, Д. Панфілова, В. Пашенко, В. Преображенський, Л. Руденко, Л. Шевченко та ін.

*Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.* Отож, трансформаційні процеси під дією осушувальної меліорації призводять, крім того, і до зміни складу атмосферного повітря в районі ведення робіт, адже на заболочених землях і торфовищах, осушених під сільськогосподарські угіддя чи для видобування торфу, емісія парникових газів є на порядок вищою, ніж на територіях, збережених у природному стані чи заліснених. Значення емісії парникових газів залежить від напрямку подальшого використання заболочених земель і торфовищ [6].

*Формулювання цілей статті.* Метою цього дослідження є аналіз можливості застосування методики оцінки рівня антропогенної трансформації до атмосферного простору як складової довкілля.

*Вклад основного матеріалу.* Пропонована методика дослідження враховує рівні антропогенної трансформації для атмосфери як складової частини навколишнього природного середовища [2].

А для врахування впливу якісних показників на процес трансформації ландшафтів Волинської області під впливом осушувальної меліорації була використана методика П. Шищенка, при цьому, коефіцієнт антропогенної трансформації розраховувався окремо для різних складових довкілля, природно, і для атмосфери, а сумарний коефіцієнт антропогенної трансформації ландшафтів визначався як середнє значення між цими коефіцієнтами.

Ступінь антропогенної трансформації території, зайнятої певним видом природокористування добре корелює з методикою П. Шищенка, визначався за формулою:

$$s_i = \sum_{i=1}^n r_i q_i, \quad (1)$$

де  $r_i$  – ранг антропогенної трансформації території, зайнятої певним видом природокористування;  $q_i$  – індекс глибини трансформації ландшафтів;  $n$  – кількість видів природокористування в межах контуру регіону.

Значення ступеня антропогенної трансформації атмосфери розраховані за формулою (1) становили від 1 до 19,2. Для зручності шкалу було змінено пропорційно значенням розрахованих ступенів від 1 до 20 (табл. 1). При оцінці антропогенної трансформації атмосфери для вибору величини її ступеня були враховані рівні викидів парникових газів із різних джерел за еквівалентом  $CO_2$ . Для розрахунку коефіцієнту трансформації атмосфери ступені антропогенної трансформації

атмосфери були поділені на шість груп зі значеннями від 1 до 20, залежно від рівня викидів  $CO_2$  (табл. 1).

Таблиця 1

Індекси глибини антропогенної трансформації атмосфери

№, з/п	Характеристика повітряного режиму осушених територій	Значення ступеня трансформації атмосфери
1	Території, на яких рівень поглинання еквіваленту $CO_2$ значно перевищує рівень його емісії (природні заповідні території, ліси)	1
2	Території, на яких рівень поглинання еквіваленту $CO_2$ перевищує рівень його емісії (пасовища, сінокоси, багаторічні насадження, ліси на осушених територіях, болота і заболочені території)	4
3	Території, на яких рівень емісії еквіваленту $CO_2$ і рівень його поглинання приблизно однакові (сінокоси та пасовища на осушених територіях)	8
4	Території, на яких рівень емісії еквіваленту $CO_2$ перевищує рівень його поглинання (орні землі, сінокоси та пасовища на осушених землях, еродовані землі, штучні водоймища та канали)	12
5	Території, на яких рівень емісії еквіваленту $CO_2$ високий (сільська забудова, орні землі на осушених територіях, видобування торфу)	16
6	Території, на яких рівень емісії еквіваленту $CO_2$ дуже високий (міська забудова, транспортні магістралі, землі промислового використання)	20

Розраховані та обґрунтовані ступені антропогенної трансформації за видами природокористування для різних типів територій зведені до табл. 2. Результати розрахунків коефіцієнтів антропогенної трансформації ландшафтів у районах Волинської області наведені в табл. 3.

Таблиця 2

Ступені трансформації атмосфери за різних видів землекористування

№ п/п	Види землекористування	Ступінь трансформації атмосфери, бал
1	Природні заповідні території	1
2	Ліси	1
3	Болота та заболочені території	4
4.1	Луки та пасовища	4
4.2	Луки та пасовища на осушених територіях	12
5	Багаторічні насадження	4
6.1	Орні землі	12
6.2	Орні землі на осушених територіях	16
6.3	Еродовані землі	12
7	Сільська забудова	16
8	Міська забудова	20
9	Водосховища, канали	12
10	Транспортні магістралі	20
11	Землі промислового використання	20
12	Землі, порушені видобуванням корисних копалин (торфу)	16

Розроблена методика, на відміну від існуючих, дозволяє врахувати трансформацію атмосфери, що суттєво змінюється під впливом осушувальної меліорації. Розроблена шкала коефіцієнтів трансформації ландшафтів Волинської області за рівнем антропогенної трансформації наведена в табл. 4.

За результатами розрахунків побудовані гістограми (рис. 1, 2). Враховуючи розраховані коефіцієнти антропогенної трансформації, на карті Волинської області виділено зони зі слабкою, середньою, високою і надмірною перетвореністю (рис. 3).

За розрахунками коефіцієнтів трансформації рельєфу і ґрунтів, надмірно перетвореними були південні райони Волинської області: Володимир-Волинський, Горохівський, Іваничівський, Локачинський, Луцький та Рожищенський. Ці райони характеризуються найбільшою сільськогосподарською та промисловою освоєністю території, наявністю великих міст, порівняно великою густиною населення та малим заповідним фондом [2].

Таблиця 3

Значення коефіцієнтів антропогенної трансформації ландшафтів у районах Волинської області

№, з/п	Адміністративні утворення	Коефіцієнт глибини трансформації	
		Атмосфери	Сумарний
1	Володимир-Волинський район	9,37	7,92
2	Горохівський район	10,20	8,09
3	Іваничівський район	10,51	8,48
4	Камінь-Каширський район	5,32	5,25
5	Ківерцівський район	6,80	6,19
6	Ковельський район	8,40	7,48
7	Локачинський район	8,87	7,14
8	Луцький район	10,64	8,40
9	Любешівський район	5,51	5,22
10	Любомльський район	6,52	6,10
11	Маневицький район	4,91	5,01
12	Ратнівський район	7,49	7,02
13	Рожищенський район	10,00	8,41
14	Старовижівський район	7,67	6,91
15	Турійський район	7,86	6,80
16	Шацький район	4,77	4,48
	<b>Волинська область</b>	7,44	6,61

Таблиця 4

Шкала коефіцієнтів трансформації ландшафтів за рівнем антропогенної трансформації

№, з/п	Рівень трансформації	Атмосфери	Сумарний
1	Слабо перетворені	<5,5	<5,5
2	Середньо перетворені	5,5–7	5,5–6,5
3	Сильно перетворені	7–8,5	6,5–7,5
4	Надмірно перетворені	>8,5	>7,5

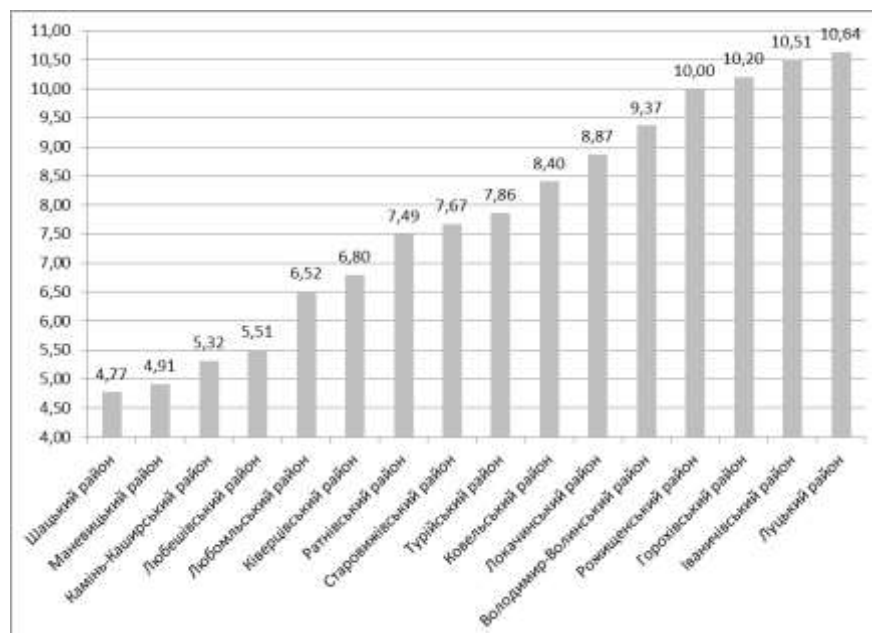


Рис. 1. Значення коефіцієнтів глибини трансформації атмосфери

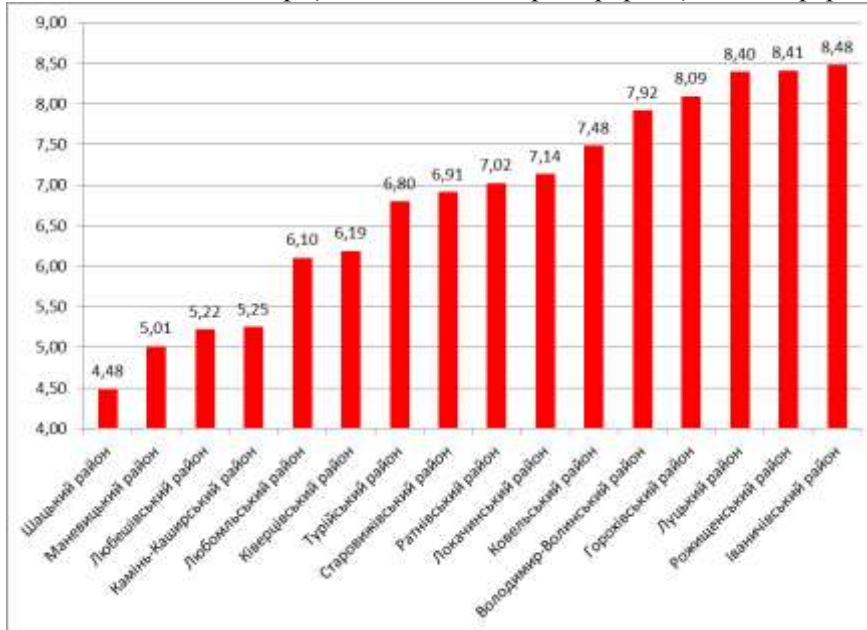


Рис. 2. Значення сумарних коефіцієнтів глибини трансформації

Найбільша частка орних земель разом з осушеними, що дуже впливає на емісію парникових газів, в Луцькому районі – 63,73%, найменша – у Володимир-Волинському – 45,08%, тобто дуже висока розорюваність території. Частка осушених земель найменша в Локачинському районі – 7,66%, найбільша в Рожищенському – 30,23% (разом із луками).

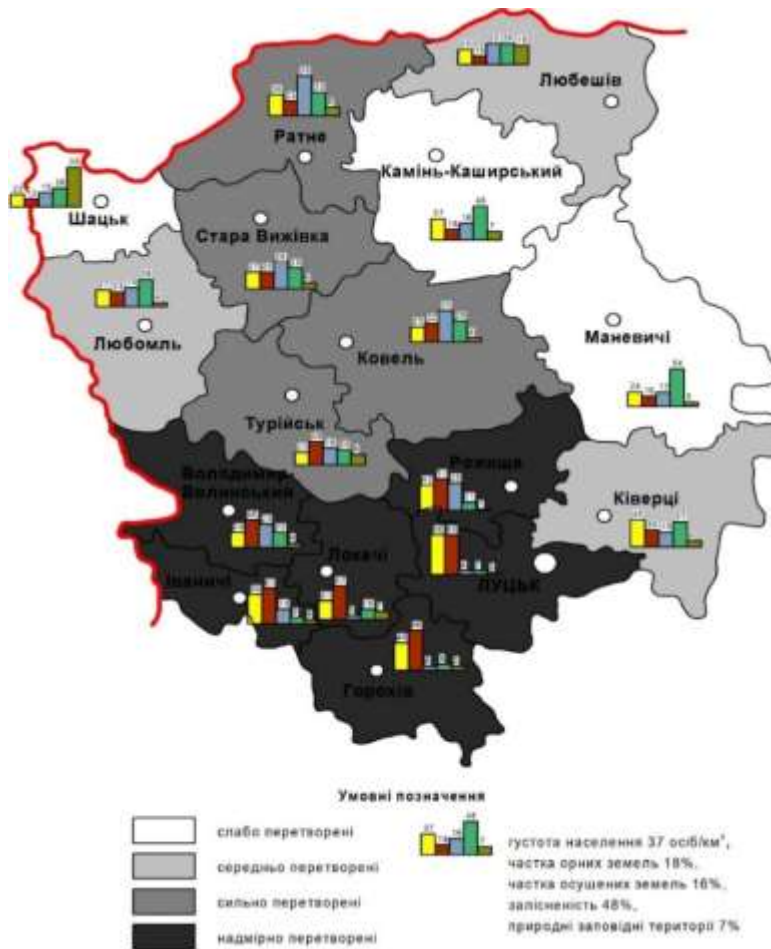


Рис. 3. Картосхема антропогенної трансформації атмосфери Волинської області

Масштаби покриття заповідним фондом цієї групи районів порівняно низькі (у межах 3,0–4,5%). Винятками був Рожищенський район, де заповідний фонд складав всього 0,76%, та Локачинський, де заповідний фонд найвищий (7,24%). Залісненість території – в межах 6,21–21,61%.

На території районів із надмірною перетвореністю атмосфери розміщені три з чотирьох найбільших міст Волинської області: Луцьк, Володимир-Волинський та Нововолинськ. Тут найбільш розвинене сільське господарство, харчова та паливна промисловість і машинобудування. Густота населення достатньо висока: від 24,3 осіб/км<sup>2</sup> - у Володимир-Волинському районі (без врахування м. Володимир-Волинський) до 65,6 осіб/км<sup>2</sup> - у Луцькому районі. В середньому густота населення тут найбільша в межах області.

Смуга сильно перетворених районів Волинської області простягається центральною частиною із півночі на південь (за винятком Ківерцівського району) до районів із надмірною перетвореністю. До цієї групи районів належать Ратнівський, Старовижівський, Ковельський, Турійський та Ківерцівський райони.

Частка осушених земель разом із луками і пасовищами становила від 14,74% у Ківерцівському до 29,66% у Ковельському районі. Заповідний фонд складав від 6,19% у Ківерцівському районі до 9,37% - у Турійському. Винятком є Ковельський район із часткою заповідного фонду 3,70%. Проте це нівелюється порівняно великою кількістю лісів 28,65% території. Залісненість території цих районів знаходиться в межах 19,88–37,25%. Густота населення становить 21,7–45,2 осіб/км<sup>2</sup>. На території цієї групи районів є місто Ковель - великий залізничний вузол. За значеннями коефіцієнтів загальної трансформації середньо перетвореними стали Камінь-Каширський, Маневицький та Любомльський райони. Цій групі районів характерні: порівняно мала частка території, зайнятої заповідним фондом (4,00–7,36%), висока залісненість території (37,65–53,79%) та порівняно невисока розорюваність ґрунтів (16,39–22,91%). Густота населення становить 22,1–36,7 осіб/км<sup>2</sup>.

Слабо перетвореними є Шацький і Любешівський райони, яким характерні велика частка земель, зайнятих заповідним фондом (17,62% – у Любешівському районі, 38,19% – у Шацькому), залісненість 25,83–30,12%, розорюваність 13,43–14,58%. Густота населення порівняно мала – 22,2–24,8 осіб/км<sup>2</sup>.

Виконаний аналіз засвідчує, що запропонована методика дозволяє адекватно оцінити антропогенну перетвореність ландшафтів, зокрема атмосфери Волинської області.

Надмірно перетвореною атмосфера стала в південних районах Волинської області, де зосереджені великі міста та основна частина промисловості області. Сильно перетворена атмосфера в центральній смузі, що простягається з півночі на південь до районів із надмірною перетвореністю. Райони з середньою і слабою перетвореністю зосереджені біля західних і східних кордонів області. Спостерігається залежність між густиною населення, рівнем промислового освоєння районів, розорюваністю земель, часткою осушених земель та перетвореністю атмосфери. Існує, також, взаємозв'язок залісненості території, частки земель природного заповідного фонду та перетвореності атмосфери. Комплексний показник антропогенної трансформації відображає вплив усіх попередніх показників.

Отже, отримані результати за вдосконаленою методикою дозволяють більш диференційовано оцінювати стан трансформації складників навколишнього природного середовища Волинської області з урахуванням впливу осушувальної меліорації. Ці результати є адекватними, оскільки простежується зв'язок із промисловим освоєнням територій та рівнем розвитку землеробства.

*Висновки.* Встановлено, що наявність великої кількості заболочених і перезволожених земель перешкоджає використанню їх у сільгоспвиробництві.

Трансформовані під дією меліоративних робіт ландшафти зазнали мінералізації ґрунтового покриву та зміни певної кількості представників флори та фауни. Рівні емісії парникових газів на територіях використання є різними. Меліорація ґрунтів інтенсифікує процес емісії парникових газів, що було використано для розробки бальної оцінки рівня антропогенної трансформації атмосфери.

Тому варто здійснити низку науково-обґрунтованих природоохоронних заходів із метою оптимізації поведінки з трансформованими ландшафтами, а саме: визначити параметри екологічної ролі трансформованих ландшафтів у формуванні кліматорегулюючої, протиерозійної та інших складових ПТК; оцінити і використати для формування сприятливої екологічної ніші санітарно-гігієнічні особливості сфагнових боліт як потужного біологічного фільтру; раціонально

застосувати з господарською та туристично-рекреаційною метою ресурсний потенціал трансформованих ландшафтів.

*Список використаних джерел*

1. Рижук С. М., Слюсар І. Т., Вергунов В. А. Агроекологічні особливості високоєфективного використання осушуваних торфових ґрунтів полісся і лісостепу : монографія. К. : Аграрна наука, 2002. 137 с.
2. Калько А. Д., Мельничук М. М., Уєвич С. Д., Калеников Б. І. Аналіз трансформації водних та земельних ресурсів під впливом осушувальної меліорації у Волинській області. К: Науковий збірник КНУ імені Тараса Шевченка "Географія та туризм". - 2021. - Вип. 62. - С. 56-63.
3. Калько А. Д., Мельничук М. М., Дзямко О. М., Токарчук І. В., Ахмедов Б. М.. До порівняльного аналізу показників трансформації водних та земельних ресурсів під впливом осушувальної меліорації: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції до 70-річчя від дня народження професора Петліна В. М. "Шацьке поозер'я в контексті змін клімату" (01-03.10.21, ВНУ імені Лесі Українки). Світязь, 2021. С. 132-133.
4. Turunen Jukka, Tolonen Kimmo. Rate of Carbon Accumulation in Boreal Peatlands and Climate Change. *Global Peat Resources*. Joensuu: Department of Biology University of Joensuu, 1997. PP.17–28.
5. Калько А. Д. Конструктивно-географічний аналіз мінерально-сировинної безпеки України: Монографія. Рівне: Волинські береги, 2011. 327 с.
6. Cril Patrick, Hargreaves Ken, Korhola Atte. The Role of Peat in Finnish Greenhouse Gass Balances / Ministry of Trade and Industry Finland. *Stadies and Reports*. 10/2000. 3 p.

*Список использованных источников*

1. Рижук С. М., Слюсар И. Т., Вергунов В. А. Агроэкологические особенности высокоэффективного использования осушенных торфяных грунтов полесья и лесостепи : монография. К. : Аграрна наука, 2002. 137 с.
2. Калько А. Д., Мельничук М. М., Уевич С. Д., Калеников Б. И. Анализ трансформации водных и земельных ресурсов под влиянием осушительной мелиорации в Волинской области. К: Науч. сборник КНУ имени Тараса Шевченко "География и туризм". - 2021. - Вып. 62. - С. 56-63.
3. Калько А. Д., Мельничук М. М., Дзямко О. М., Токарчук И. В., Ахмедов Б. М.. К сравнительному анализу показателей трансформации водных и земельных ресурсов под влиянием осушительной мелиорации: материалы VI Международной научно-практической конференции к 70-летию со дня рождения профессора Петлина В. Н. "Шацкое поозерье в контексте изменений климата" (01-03.10.21, ВНУ имени Леси Украинки). Світязь, 2021. С. 132-133.
4. Turunen Jukka, Tolonen Kimmo. Rate of Carbon Accumulation in Boreal Peatlands and Climate Change. *Global Peat Resources*. Joensuu: Department of Biology University of Joensuu, 1997. PP.17–28.
5. Калько А. Д. Конструктивно-географический анализ минерально-сырьевой безопасности Украины: Монография. Ровно: Волинские береги, 2011. 327 с.
6. Cril Patrick, Hargreaves Ken, Korhola Atte. The Role of Peat in Finnish Greenhouse Gass Balances / Ministry of Trade and Industry Finland. *Stadies and Reports*. 10/2000. 3 p.

*References*

1. Ryzhuk S. M., Slyusar I. T., Vergunov V. A. Agroecological features of highly efficient use of drained peat soils of polissya and forest-steppe: monograph. K.: Agricultural science, 2002. 137 с.
2. Kalko A. D. Melniichuk M. M., Uevich S. D., Kalenikov B. I. Analysis of the transformation of water and land resources under the influence of drainage reclamation In the Volyn region. K.: Scientific collection of Taras Shevchenko National University "Geography and Tourism". - 2021.– O.62. - P. 56-63.
3. Kalko A. D. Melniichuk M. M., Dzyamko O. M., Tokarchuk I. V. To the comparative analysis of indicators of transformation of water and land resources under the influence of drainage reclamation: materials of the VI International scientific-practical conference to the 70th anniversary of the birth of professor V. M. Petlin "Shatsk Lake in the context of climate change" (October, 2021, SNU Lesya Ukrainka), Svityaz, 2021. PP. 132–133.
4. Turunen Jukka, Tolonen Kimmo. Rate of Carbon Accumulation in Boreal Peatlands and Climate Change. *Global Peat Resources*. Joensuu: Department of Biology University of Joensuu, 1997. PP.17–28.
5. Kalko A. D. Constructive-geographical analysis of mineral safety of Ukraine: Monograph. Rivne: Volyn charms, 2011. 327 p.
6. Cril Patrick, Hargreaves Ken, Korhola Atte. The Role of Peat in Finnish Greenhouse Gass Balances / Ministry of Trade and Industry Finland. *Stadies and Reports*. 10/2000. 3 p.

Надійшла до редколегії 13.10.2021