

АНОТАЦІЯ

Умерова А.К. Наземні мікромолюски антропогенно трансформованих екосистем: вплив рекультивації та рекреації. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 – Екологія. – Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Мелітополь, 2021.

Природні ресурси є одним із найважливіших джерел, від яких залежить існування людства. Проблема раціонального використання природних ресурсів завжди була та залишається нині надзвичайно важливою, особливо для промислових регіонів України. З огляду на науково-технічний прогрес, стрімкий соціально-економічний підйом, індустріальну експансію, урбанізацію та збільшення чисельності населення, рівень використання ресурсів, зокрема мінеральних, безупинно зростає.

Економічний і соціальний прогрес нашої держави багато в чому залежить від гірничодобувної промисловості. Видобуток корисних копалин завдає значного збитку земельним ресурсам, а використання таких природних ресурсів істотно порушує екологічну ситуацію в країні, зумовлюючи радикальне перетворення первинного рельєфу та пошкодження рослинного покриву. Вважаємо за доцільне розглядати гірничодобувну промисловість і урбанізацію як галузі економічної діяльності, що здійснюють негативний вплив на природні екосистеми. Проте ця проблема здебільшого вирішується шляхом реалізації комплексу різних заходів, серед яких: використання на території району технологічних схем рекультивації, утворення на запланованій поверхні видобутку відвалів, так званих насипних ґрунтів – техноземів.

У дисертаційному дослідженні здійснено аналіз фахових праць з питань вивчення параметрів, умов та екологічних характеристик техноземів, що дозволяє наголосити на недостатньому висвітленні специфіки штучних

грунтоподібних конструкцій. У зв'язку з цим запропоновано аналіз техноземів з урахуванням фізико-хімічних параметрів, що сприятиме виявленню лімітуючих факторів, які стримують процес рекультивації порушених земель.

Однією з актуальних проблем сучасної науки є створення спеціальних технологій і методів, що поліпшують біологічну продуктивність екосистем, оскільки саме вони забезпечують підтримання екологічного процесу, зумовлюють різні біогеоценотичні зв'язки, поліпшують біопродуктивність в екосистемах. Кожен з вище зазначених аспектів надає можливість стверджувати, що питання дослідження угруповань наземних мікромолюсків на штучних ґрунтоподібних конструкціях – техноземах та в межах міського ландшафту потребує ґрунтового опрацювання.

Мета дисертаційної роботи полягає в оцінці організації екологічних ніш наземних мікромолюсків під впливом рекультивації та рекреації. У процесі реалізації поставленої мети було реалізовано такі завдання: встановлено видовий склад угруповань наземних мікромолюсків у антропогенно трансформованих екосистемах, а саме на техноземах та на ділянці рекреаційного призначення; визначено роль едафічних чинників у якості параметрів екологічної ніші мікромолюска *Vallonia pulchella* (Muller 1774) на штучних ґрунтоподібних конструкціях – техноземах; окреслено значення агрегатних фракцій техноземів як маркера екологічної ніші мікромолюска *Vallonia pulchella* (Muller 1774); у структурі екологічних ніш мікромолюсків виявлено залежність від факторів навколишнього середовища за фітоіндикаційним оцінюванням; визначено залежність між трансформацією фізичних властивостей ґрунту і чисельністю мікромолюсків на ділянці рекреаційного призначення; перевірено гіпотезу щодо зміни ієрархічної організації просторового розподілу мікромолюсків під впливом рекреації.

Об'єктом вивчення є угруповання та популяція наземних мікромолюсків в антропогенно трансформованих екосистемах. Предмет дослідження –

стійкість угруповань наземних мікромолюсків та особливості екологічних ніш окремих видів під впливом рекультивованих і рекреаційних земель.

Експериментальний полігон представлений 7 трансектами з 15 контрольними точками в кожній. Відстань між контрольними точками в трансектах, як і інтервал між трансектами, дорівнював 3 метрам. Для кожної контрольної точки обирався зразок ґрунту з поверхні на глибину 8 см. Зі зразків було відібрано 10 ґрунтових проб вагою по 10 грамів. При дослідженні зразка використовувалася розсікаюча голка для збору мікромолюсків. Задля визначення просторової мінливості наземних мікромолюсків за допомогою ручного пенетрометра Eijkelkamp вимірювалася твердість ґрунту; для вимірювання електропровідності ґрунту використовувався датчик HI 76305; для визначення температури ґрунту – цифровий термометр WT-1; вміст гумусу встановлювався за методом Тюріна; агрегатний склад ґрунту – за допомогою сухого просіювання; для визначення екологічних режимів техноекосистем використовувалося фітоіндикаційне оцінювання; для аналізу показників функціонального розмаїття техноземів застосовувався екоморфічний аналіз; для визначення просторової варіативності екологічних ніш мікромолюсків у градієнті факторів середовища – метод геостатистики, факторний аналіз екологічної ніші (Ecological Niche Factor Analysis), аналіз надмірності RDA (Redundancy analysis), ієрархічні моделі Хуїзмана, Ольфа та Фреско – HOF.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше досліджено та визначено роль впливу едафічних чинників (електропровідність, твердість та агрегатний склад) та значення рослинного покриву на просторову організацію екологічної ніші наземних мікромолюсків у антропогенно трансформованих екосистемах; визначено особливість екологічної ніші мікромолюсків на техноземах; подальший розвиток отримала теорія екологічної ніші Хатчінсона та методи їх кількісної оцінки в еколого-географічному просторі; вивчено роль просторового розподілу агрегатних фракцій техноземів як маркера екологічної ніші

мікромолюсків; доведено роль рекреації в якості фактора просторового розподілу угруповань мікромолюсків в умовах міського ландшафту; оцінено просторову мінливість угруповань наземних мікромолюсків в умовах урбанізованого середовища.

З використанням методу геостатистики вивчено варіабельність агрегатних фракцій. Визначено, що просторова варіація агрегатних фракцій характеризується помірним рівнем просторової залежності. Для цих фракцій неможливо підібрати відповідну модель з-поміж традиційних, тому вдалою для застосування вважаємо модель Matérn.

Екологічна ніша *Vallonia pulchella* представлена інтегральними змінними – віссю маргінальності та спеціалізації, які є фундаментом для побудови карти просторової варіації індексу переважання місцеперебувань (HSI). Встановлено, що осі маргінальності та спеціалізації екологічної ніші *V.pulchella*, які проєктуються в просторі агрегатних фракцій ґрунту, суттєво відрізняються від випадкової альтернативи. Маргінальність екологічної ніші мікромолюска корелює з показником твердості ґрунту від 0-5 до 20-25 см, а за фітоіндикаційним оцінюванням визначається змінністю вологості й аерації. Спеціалізація *V.pulchella* корелює з твердістю ґрунту в діапазоні 25-35 см, вмістом азоту та режимом кислотності. На основі аналізу розрахованих варіограм і, побудованих на їх основі карт просторової мінливості агрегатних фракцій, встановлено, що в техноземах переважають агрономічно цінні агрегати. Інформація про агрегатний склад техноземів може ефективно застосовуватись при організації сільськогосподарського процесу для пошуку найбільш раціональних способів управління рекультивованими землями.

Доведено, що комплекс фізичних властивостей ґрунту (електропровідність, агрегатний склад, твердість) і рослинності (фізіономічні типи, фітоіндикаційні шкали) становить важливу для екогеографічних параметрів інформацію. Саме завдяки цим предикторам можна пояснити варіативний характер екологічної ніші мікромолюска *Vallonia pulchella* на

різних типах техноземів Нікопольського марганцерудного басейну. Оптимальні умови для мікромолюска формуються у дерново-літогенних ґрунтах на лісоподібних суглинках. Параметри навколишнього середовища – температура та вологість є основними факторами, які лімітують процеси життєдіяльності й функціонування всіх наземних мікромолюсків. Для техноземів характерний широкий температурний діапазон, що створює для мікромолюска більш широкий ареал життя, поза межами якого він не здатний існувати. Зниження чисельності мікромолюска відбувається в напрямку від області з високою температурою до низької. Значення електропровідності ґрунту як чинника, що впливає на екологічну нішу мікромолюска, залежить від рівня вологості, наявності мінеральних і поживних речовин по всій глибині ґрунту. Агрегати різного розміру впливають на чисельність *V.pulchella*, це призводить до просторового розподілу мікромолюска. Молюск негативно реагує на збільшення вмісту в техноземах дрібних агрегатних фракцій (розміром до 1 мм). Це спричинено тим, що дрібні агрегати формують систему пір малих розмірів, що негативно впливає на підтримання життєдіяльності *V.pulchella*. Фізіономічні типи рослинних угруповань здатні надати цінну інформацію про параметри екологічної ніші мікромолюска *V.pulchella*. Висока чисельність *Vallonia pulchella* та регулюючий вплив фізіономічних типів свідчать про домінуючу роль рослинності в утворенні просторових патернів, які впливають на популяцію мікромолюсків. Мікромолюск надає перевагу проєктивному покриттю, зокрема бобовим та злакам, а відкрита площа ґрунту й відмерла трав'яниста рослинність несприятливо впливають на чисельність *V.pulchella*. Фітоіндикаційні шкали є важливим методом для пошуку даних щодо стану едафотопів. Аналіз ставлення *Vallonia pulchella* щодо кожного з розглянутих екологічних режимів свідчить про те, що мікромолюск найбільш чутливий у педоземах, менш чутливий у техноземах на лісоподібних суглинках, і найменш чутливий у техноземах на сіро-зелених глинах. Зростання частки карбонатних солей, високе значення омброклімату та незначний вміст

вільного азоту в едафотопі впливають на чисельність мікромолюска в техноземах. Екоморфи, як система індикаторів, дозволяють визначити та повноцінно пояснити зв'язок мікромолюска з едафотопом і рослинним покривом. Чисельність *V.pulchella* зростає при домінуванні в техноземах степантів та при високому показнику гігоморф.

У процесі урбанізації виникають різноманітні зміни, за яких рекреаційне навантаження постає важливим аспектом антропогенного впливу на міське середовище. У ґрунтах міського парку мікромолюски представлені трьома видами, серед яких значно переважає *Vallonia pulchella* (Muller 1774), дещо менше – *Cochlicopa lubrica* (Muller 1774), а мікромолюск *Acanthinula aculeata* (Muller 1774) трапляється майже в десять разів рідше ніж інші види. Просторова варіабельність угруповань мікромолюсків має ієрархічну структуру і представлена широкомасштабними, середньомасштабними та дрібномасштабними компонентами. Широкомасштабний компонент сформований за рахунок відстані від дерев і рекреаційних доріжок. Ця модель також відображає варіабельність агрегатного складу, електропровідність, вологість, твердість і щільність ґрунту. Середньомасштабний компонент характеризується мінливістю агрегатного складу ґрунту, а також компонентом, який не залежить від властивостей ґрунту. Дрібномасштабна компонента просторової варіації угруповань мікромолюсків є незалежною від вимірюваних ґрунтових параметрів і, найімовірніше, є наслідком структуруючого ефекту міжвидових взаємодій. Вплив рекреації у формі спонтанних доріжок істотно трансформує ґрунтові якості в штучних паркових насадженнях. До основних процесів трансформації слід віднести підвищення твердості та щільності ґрунту, порушення повітряного і водного режиму, погіршення агрегатного складу ґрунту. Така трансформація позначилась на середовищі місця існування ґрунтових мікромолюсків. Оскільки умови існування погіршуються в залежності від наближення до доріжок, відбувається стрімке скорочення їх чисельності. Найбільш чутливі до рекреаційного навантаження *Vallonia*

pulchella, а мікромолюски *Cochlicopa lubrica* і *Acanthinula aculeata* більш стійкі до рекреаційного навантаження, але їх щільність є нижчою, ніж у *Vallonia pulchella*. В динаміці розвитку угруповань мікромолюсків в умовах незначного антропогенного тиску, суттєву роль відіграє конкуренція між видами. Зі збільшенням рекреаційної трансформації ґрунту абіотичні параметри також набувають провідного значення.

Ключові слова: рекультивация, рекреация, мікромолюски, екологічна ніша, антропогенно трансформовані екосистеми, техноземи

SUMMARY

Umerova A.K. The terrestrial micromollusc of anthropogenically transformed ecosystems: the impact of the reclamation and the recreation. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation for the degree of the doctor of philosophy in a specialty 101 – Ecology. – Bogdan Khmelnytsky Melitopol state pedagogical university, 2021.

The natural resources are one of the most important sources, the existence of humanity depends on them. The problem of rational use of natural resources has always been and remains extremely important, especially for industrial regions of Ukraine. Due to scientific and technological progress, rapid socio-economic raising, the industrial expansion, the growing of the urbanization and the increase of the number of the population, the level of the use resources, including minerals, is constantly increasing.

The economic and the social progress of our state depends largely on the mining industry. Extraction of minerals causes the significant damage to the land resources, and the use of such resources significantly disturbs the ecological situation in the country, there is a leading to a radical transformation of the primary relief and damage to the vegetation cover. It is reasonable to consider mining and urbanization as sectors of economic activity that have a negative impact on natural

ecosystems. However, this problem is mostly solved by implementing a set of different measures, including the use of technological schemes of the reclamation in the area, the formation of dumps on the planned mining surface, the so-called bulk soils – technozems.

In the dissertation work, an analysis of works on the study of the parameters, conditions and environmental characteristics of technozems, which allows us to note the lack of coverage of the specifics of artificial soil-forming structures. In this regard, the analysis of technozems, taking into account the physico-chemical parameters, it will allow to identify limiting factors inhibiting the process of the reclamation of disturbed land. The actual problem of the modern science is the formation of the special technologies and the methods that improve the biological productivity of ecosystems, as they provide the maintenance of the ecological process, they form the different biogeocenotic connection, they improve bioproductivity in the ecosystems. All the above material gives us the opportunity to say that the question of the research of the grouping of the terrestrial micromollusc on the artificial soil – like structures such as technozems and within the urban landscape remains actual.

The purpose of the dissertation work is to assess the organization of the ecological niches of the terrestrial micromollusc under the influence of the reclamation and the recreation. In the process of the achieving this goal the following tasks were: to establish the species composition of grouping of the terrestrial micromollusc in anthropogenically transformed ecosystems, namely on technozems and in the area of recreational purpose; to determine the role of edaphic factors as parameters of the ecological niche of the micromollusc of *Vallonia pulchella* (Muller 1774) on the artificial soil-like structures such as technozems; to show the meaning of the aggregate fractions of technozems as the marker of the ecological niche of the micromollusc of *Vallonia pulchella* (Muller 1774); to reveal the dependence in the structure of the ecological niches of micromollusc on the factors of environment by phytoindication evaluation; to determine the dependence between the transformation of the physical properties of

the soil and the number of micromollusc in the area of the recreational purpose; to test the hypothesis as for the change of the hierarchical organization of the spatial distribution of micromollusc under the influence of the recreation.

The object of the research is the grouping and the population of the terrestrial micromollusc in antropogenically transformed ecosystems. The subject of the research is the study of the stability of the grouping of the terrestrial micromollusc and the peculiarities of the ecological niches of the certain species under the influence of the reclaimed and the recreational lands.

The experimental testing area has been represented with 7 transects with 15 control points in each. The distance between the control points in the transects, as well as the interval between the transects, has been 3 meters. For each control point, the sample of soil has been taken from the surface to the depth of 8 cm. 10 soil samples weighing 10gr. have been taken from the samples. The dissecting needle for the collection of micromollusc has been used during the research of the sample. To determine the spatial variability of terrestrial micromollusc, soil penetration resistance has been measured using hand penetrometer Eijkelkamp; sensor of HI 76305 has been used to measure the electrical conductivity of soil; the digital thermometer WT-1 has been used for the definition of the temperature of soil; the content of humus has been determined with the Turin method; the aggregate composition of soil has been established with the dry sifting; the phytoindication evaluation has been used for the definition of the ecological regimes of technoecosystems; ecomorphic analysis has been used for the analysis of the indicators of the functional diversity of technozems; the method of geostatistics, factorial analysis of ecological niche (Ecological Niche Factor Analysis), Redundancy analysis (Redundancy analysis), hierarchical models of Huizman, Olf and Fresco - HOF have been used for the definition of the spatial variability of the ecological niches of micromollusc in the gradient of the factors of environment.

The scientific novelty of the obtained results consists in that the role of edaphic factors (electrical conductivity, soil penetration resistance and aggregate

composition) and the meaning of the vegetation on the spatial organization of the ecological niche of terrestrial micromollusc in anthropogenically transformed ecosystems has been researched firstly; the peculiarity of the ecological niche of micromollusc on technozems has been determined; Hutchinson's theory of ecological niche and the methods of their quantitative estimation in ecological-geographical space have further development; the role of the spatial distribution of the aggregate fractions of technozems as the marker of the ecological niche of micromollusc has been researched; the role of recreation as the factor of the spatial distribution of the grouping of micromollusc in the conditions of urban landscape has been proved; the spatial variability of the grouping of the terrestrial micromollusk in the conditions of the urbanized environment has been estimated.

The variability of the aggregate fractions using the method of geostatistics has been studied in the dissertation. The spatial variation of the aggregate fractions is characterized with the moderate level of the spatial dependence. For the aggregate fractions, the appropriate model among the traditional cannot be picked up, so only the Matérn model is the best.

The ecological niche of *Vallonia pulchella* has been represented with the integral changes, such as the axis of marginality and specialization, which are the foundation for the building of the map of the spatial variation of the index of predominance of the location (HSI). It has been installed that the axes of marginality and specialization of the ecological niche of *V.pulchella*, which are projected in the space of the aggregate fractions of soil, differ significantly from the random alternative. The marginality of the ecological niche of micromollusc correlates with the indicators of the soil penetration resistance from 0-5 to 20-25 cm, and according to phytoindication estimation they are determined with the variability of humidity and aeration. Specialization of *V.pulchella* correlates with the indicators of the soil penetration resistance in the range of 25-35 cm, nitrogen content and the regime of acidity of soil. Based on the analysis of the calculated variograms and the maps of spatial variability of aggregate fractions which are built on their basis, it has been installed that agronomically valuable aggregates

predominate in technozems. The information about the aggregate composition of technozems can be used effectively in the organization of the agricultural process to find the most rational ways of the management of the reclaimed land.

It has been proved that the complex of the physical properties of soil (electrical conductivity, aggregate composition, soil penetration resistance) and vegetation (physiognomic types, phytoindication scales) form the important information for the eco-geographic parameters. Thanks to these predictors it is possible to explain the variational character of the ecological niche of micromollusc of *Vallonia pulchella* at the different types of technozems of the Nikopol Manganese Ore Basin. The optimal conditions for micromollusc are formed in sod-lithogenic soils on forest-like loams. The parameters of environment such as temperature and humidity are the main factors that limit the processes of vital function and functioning of all terrestrial micromollusc. Technozems are characterized with the wide temperature range, which creates wider range of life for micromollusc, beyond which it is unable to exist. The decrease of the number of micromollusc occurs in the direction from the high temperature to the low temperature. The meaning of electrical conductivity of soil as a factor which influence the ecological niche of micromollusc depends on the level of humidity, the presence of minerals and nutrients throughout the depth of soil. Aggregates of the different sizes affect the number of *V. pulchella*, which leads to the spatial distribution of micromollusc. Mollusc reacts negatively to the increase of the content in technozems of small aggregate fractions (up to 1 mm in size). This is due to the fact that the small aggregates form the system of pore of the small size, which affects negatively the maintenance of vital functions of *V. pulchella*. Physiognomic types of plant groupings are able to give valuable information on the parameters of the ecological niche of micromollusc of *V. pulchella*. The high number of *Vallonia pulchella* and the regulatory influence of physiognomic types testify about the dominant role of the vegetation in the formation of the spatial patterns that affect the population of micromollusc. Micromollusc prefers the project covering of *Fabaceae* and *Gramineae*, and the open area of soil and dead

grassy vegetation affect adversely the number of *V. pulchella*. Phytoindication scales are the important method for search of the data as for the status of edaphotopes. The analysis of the attitude of *Vallonia pulchella* towards every considered ecological regimes shows that micromollusc is most sensitive in pedozems, it is less sensitive in technozems in forest-like loams, and it is least sensitive in technozems on gray-green clays. The growth of carbon salts, the high meaning of the ombro-climate and the low content of free nitrogen in the edaphotop, affects the number of micromollusc in technozems. Ecomorphs, as the system of the indicators, allow determining and explaining fully the connection of micromollusc with the edaphotop and the vegetation. The number of *V. pulchella* increases with the dominance in technozems of steppes and during the high indicator of hygromorphs.

There are the different changes in the process of urbanization, and recreational load is the important aspect of anthropogenic impact on the urban environment. In the soils of the city park, micromollusc are represented with three species, among which *Vallonia pulchella* (Muller 1774) predominates, *Cochlicopa lubrica* (Muller 1774) are slightly smaller, and micromollusc of *Acanthinula aculeata* (Muller 1774) is almost ten times less often than other species. The spatial variability of the grouping of micromollusc has a hierarchical structure and it is represented by broad-scale, medium-scale and fine-scale components. The broad-scale component has been formed due to the distance from the trees and the recreational tracks. This model has also reflected the variability of the aggregate composition, electrical conductivity, moisture, soil penetration resistance and density of soil. The medium-scale component has been characterized with variability in the aggregate composition of the soil, and also the component that has not depended on the properties of soil. The fine-scale component of the spatial variation of the grouping of micromollusc is independent of the measured soil parameters and, most likely, it is a consequence of the structuring effect of the interspecific interactions. The influence of the recreation in the form of the spontaneous tracks transforms significantly the soil qualities into the artificial park

plantings. The increase of the hardness and density of the soil, violation of air and water regime, deterioration of the aggregate composition of the soil relates to the main processes of the transformation. Such transformation has affected the environment of habitat of soil micromollusc. Because of the conditions of the place of the existence deteriorate as approaching the tracks, there is the rapid reduction of the number of micromollusc. *Vallonia pulchella* is the most sensitive to recreational load, and micromollusc of *Cochlicopa lubrica* and *Acanthinula aculeata* are more resistant to recreational load, but their density is lower than that of *Vallonia pulchella*. The competition between the species plays the significant role in the dynamics of the development of the grouping of micromollusc in the conditions of the insignificant anthropogenic pressure. The abiotic parameters have leading meaning with the increase of the recreational transformation of the soil.

Key words: reclamation, recreation, micromollusc, ecological niche, anthropogenically transformed ecosystems, technozems.

Список публікацій здобувача в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

У виданнях, які включені до наукометричних баз Web of Science та Scopus

1. Yorkina N., Tarusova N., Umerova A., Telyuk P., Cherniak Y. (2021). Spatial Organization of the Micromollusc Community under Recreational Load. Grassroots Journal of Natural Resources, 4(2): 1-22. doi: <https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.040201> (**Web of Science**)
2. Budakova V., Yorkina N., Telyuk P., Umerova A., Kunakh O., Zhukov O. (2021). Impact of recreational transformation of soil physical properties on micromolluscs in an urban park. Biosystems Diversity, 29(2), 78–87. doi:10.15421/012111 (**Scopus, Web of Science**)
3. Zhukov O., Kunah O., Fedushko M., Babchenko A., Umerova A. (2021). Response to moisture dynamic in technosols formed after reclamation at a

postmining site in Ukrainian steppe drylands. *Ekologia (Bratislava)*, Vol. 40, No. 2, p. 178-188. doi:10.2478/eko-2021-0020 (Scopus)

Публікації у наукових фахових виданнях України

4. Умерова А.К. (2019). Аналіз екологічної ніші *Vallonia pulchella* (Muller 1774) у дерново-літогенних ґрунтах на сіро-зелених глинах (Нікопольський марганцеворудний басейн). *Біоресурси і природокористування*, 11 (5–6).

doi: <http://dx.doi.org/10.31548/bio2019.05.008>

5. Umerova, A. K. (2019). Spatial organization of the *Vallonia pulchella* (Muller 1774) ecological niche in sod-lithogenic soils on loesses-like clays in the Nikopol Manganese Ore Basin. *Agrology*, 2(4), 205–208. doi: 10.32819/019029

6. Умерова А.К. (2020). Особливості просторової організації екологічної ніші *Vallonia pulchella* (Muller, 1774) на педоземах Нікопольського марганцеворудного басейну. *Agrology*, 3(1), 39–45 doi: 10.32819/020006

7. Телюк П., Йоркіна Н., Умерова А., Будакова В., Найдьон Н. (2020). Оцінка рівня рекреаційної трансформації зелених насаджень загального користування за показниками твердості ґрунту. *Agrology*, 3(3), 171–180. doi: 10.32819/020020

8. Йоркіна Н., Телюк П., Умерова А., Будакова В., Жалей О., Іванченко К., Жуков О. (2021). Оцінювання рекреаційної трансформації трав'яного покриву зелених насаджень загального користування. *Agrology*, 4(1), 10–20. doi: 10.32819/021002

Список публікацій які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

9. Умерова А.К., Йоркіна Н.В. (2019). Вплив едафічних властивостей на просторову організацію екологічної ніші *Vallonia pulchella* (Muller, 1774) Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: Матеріали X Міжнародної наукової конференції «Zoocenosis–2019». Дніпро, 18–19.11.2019 р., Ліра, 23.

10. Умерова А.К. (2019). Вплив фітоіндикаційних показників на організацію екологічної ніші *Vallonia pulchella* (Muller, 1774). Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук» м. Луцьк, 05.12. 2019 р.

11. Умерова А.К. (2019). Особливості екологічної ніші *Vallonia pulchella* (Muller 1774) у дерново-літогенних ґрунтах на лесоподібних суглинках в межах Нікопольського марганцеворудного басейну. II Міжнародна науково-практична конференція «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» м. Херсон, 24-25.10.2019 р.

12. Умерова А.К. (2020). Вплив рослинного покриву на організацію екологічної ніші мікромоллюска *Vallonia pulchella* (Muller 1774). Матеріали XXI Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Людина. Суспільство» м. Київ, 21-22 травня 2020 р., НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

13. Умерова А.К., Йоркіна Н.В. (2020). Агрегатна структура ґрунту як маркер екологічної ніші мікромоллюска *Vallonia pulchella* (Muller 1774): техноземи на сіро-зелених глинах у межах Нікопольського марганцеворудного басейну. The 2nd International scientific and practical conference «Modern science: problems and innovations» Sweden, May 3-5, 2020.

**Публікації які додатково відображають наукові результати
дисертації**

14. Yorkina N. V., Umerova A. K., Samoilova M. M., Gavrish I. Yu. (2018). Biodiagnostics of urban soils of Melitopol urbosystem on the basis of the analysis of the ecomorphic mesofauna structure. Питання біоіндикації та екології. 2018. Вип. 23, № 2.

15. Умерова А.К. (2019) Особливості просторового розподілу *Fruticicola fruticum* (*Bradybaenidae*, *pulmonata*) в урбосистемі Мелітополя. V Міжнародна заочна науково-практична конференція «Актуальні питання біологічної науки» Ніжин, 16.04.2019 р., НДУ імені Миколи Гоголя