

ІННОВАЦІЇ В ОСВІТІ

DOI 10.33930/ed.2019.5007.46(10-11)-9

УДК 37.031.1

**РЕЗУЛЬТАТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВСЕУКРАЇНСЬКОГО КОНКУРСУ
ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЄКТІВ “ЕКОПОГЛЯД”**
*THE RESULTS OF THE ALL-UKRAINIAN COMPETITION OF
ENVIRONMENTAL PROJECTS “ECOPOHLIAD”*

С. М. Бабійчук

Актуальність теми дослідження. Одним з головних проєктів Малої академії наук України є організація Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт. Конкурсна форма організації освітнього процесу, окрім освітньої складової містить важливий аспект мотивації через змагальну діяльність, а також подальшу промоцію та підтримку учнівських досліджень. Окрім цього конкурси стимулюють формування спільноти однодумців, оскільки дозволяють охопити велику кількість дітей в одній події та ознайомити з результатами дослідницьких розвідок громадськість. Мала академія наук України – велика освітня система, яка навчає та організовує дослідницьку діяльність учнів за 12 науковими напрямками, в яких працюють 66 наукових секцій (згідно списку секцій, затверджених на III – Всеукраїнському етапі конкурсу у 2023 році). Поза цим конкурсом у кожному відділенні також організовуються конкурси різного масштабу. У відділенні наук про Землю, зокрема лабораторією “ГІС та ДЗЗ” організовується Всеукраїнський конкурс екологічних проєктів “Екопогляд”.

Постановка проблеми. Визначити тенденції до впровадження технологій геоінформаційних систем та дистанційного зондування Землі в шкільний освітній процес згідно опрацювання 1482 анкет учасників Всеукраїнського конкурсу екологічних проєктів “Екопогляд”.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У своїй роботі ми опиралися на деякі з найбільш цитованих закордонних праць, що стосуються організації конкурсів державного та міжнародного масштабів, зокрема праці Франка Санджорджіо, Войсава Джоні, Войсава Джоні-Нікола, Фьоре Нікола, Донато

Urgency of the research. One of the main projects and tasks of the Junior Academy of Sciences of Ukraine is the organization of the All-Ukrainian Research Competition for school students. The competitive form of organizing the educational process, in addition to the educational component, contains an important aspect of motivation through competitive activities, as well as further promotion and support of research. In addition, competitions stimulate the formation of a social community, as they allow a lot of students to participate in one event and familiarize themselves with the results of each other's research. The Junior Academy of Sciences of Ukraine is a large educational system that teaches and organizes student research activities in 12 scientific fields with 66 scientific kid's clubs (according to the list of scientific kids clubs approved at the III - All-Ukrainian stage of the competition). Apart from this competition, in each scientific fields also has been organizing competitions of various scales. In particular the GIS and Remote Sensing Laboratory, organizes the All-Ukrainian competition of environmental projects “Ecopohliad”.

Target setting. Identification of trends in the introduction of geographic information systems and remote sensing technologies into the school educational process based on the processing of 1482 questionnaires from participants of the All-Ukrainian competition of environmental projects “Ecopohliad” for 2020-2021, 2021-2022 and 2022-2023.

Actual scientific researches and issues analysis. In our work, we based on some of the most cited foreign works related to the organization of national and international competitions, in particular, the works of Franca Sangiorgio, Vojsava Gjoni, Vojsaw Joni Nicola, Nicola Fiore, Donato Tarantino, Alberto Basset, Laura-Marie U.

Тарантіно, Альберто Бассет, Лаура-Марі Шредер, Ар'єн Вальс, Кріс ван Коппен та інших. А також на існуючі публікації в українських виданнях, зокрема за авторством Станіслава Довгого, Ірини Савченко, Наталії Поліхун та інших.

Постановка завдання.

Опрацювати та узагальнити результати анкетування 1482 учасника Всеукраїнського конкурсу екологічних проектів "Екопогляд" за 2020-2021, 2021-2022 та 2022-2023 років.

Виклад основного матеріалу. У статті ми описуємо результати анкетування учасників Всеукраїнського конкурсу екологічних проектів "Екопогляд" за три роки. Визначаємо тенденції застосування технологій геоінформаційних систем та дистанційного зондування Землі в освітній процес згідно цього анкетування. Визначаємо зміну вікового складу учасників конкурсу та саморефлексію щодо рівня їх екологічної свідомості. Описуємо результати деяких конкурсних робіт.

Висновки. Конкурсна форма організації освітнього процесу мотивує учасників до проведення дослідницької роботи і створює передумови до формування учнівської спільноти однодумців. Сприяє утвердженню в думці, що екологічна грамотність та свідомість учнів – важливі фактори у розвитку сучасного суспільства. Згідно анкетування кожного року все більша частка учасників конкурсу зазначають, що під час освітнього процесу у їхніх закладах освіти використовуються, або електронні карти або змішана форма (електронні та паперові карти), і все менше – паперові карти. Також кожного року зростає частка учнів, як мають досвід роботи із супутниковими знімками. Усе це створює передумови до органічного впровадження даних супутникового моніторингу Землі в шкільний освітній процес.

Ключові слова: Екопогляд, конкурс, Мала академія наук України, ДЗЗ, ГІС.

Schröder, Arjen E. J. Wals, Kris van Koppen and others. As well as existing publications in Ukrainian publications, including articles written by Stanislav Dougyi, Iryna Savchenko, Natalia Polihun, and others.

The research objective. To process and summarize the results of the survey of 1482 participants of the All-Ukrainian competition of environmental projects "Ecopohliad" for the years 2020 - 2021, 2021 - 2022 and 2022 - 2023.

The statement of basic materials. The results of a three-year survey of participants of the All-Ukrainian competition of environmental projects "Ecopohliad" are described in this article. We identify trends in using geographic information systems and remote sensing technologies in the educational process according to this survey. There is an analysis of the changes in the age profile of the participants and their self-reflection on the level of their environmental literacy. Some of the competition projects are described.

Conclusions. The competitive form of organizing the educational process motivates the participants to do research. It creates the conditions for building a community of like-minded students. It helps to confirm the idea that the education and awareness of the students about the environment is an important factor in the development of the modern society. According to the survey, each year an increasing proportion of contest participants say that they use either electronic maps or a mixed form (electronic and paper maps) in the educational process at their educational institutions. Fewer use paper maps. The number of students with experience in the use of satellite imagery is also on the rise from year to year. All of this creates the conditions for a smooth introduction of Earth observation data from satellites into the educational process in the schools.

Keywords: Ecopohliad, competition, Junior Academy of Sciences of Ukraine, remote sensing, GIS.

Актуальність теми. Конкурсна форма організації освітнього процесу, передбачає залучення учнів до заходів змагального характеру, що додатково є підвищує їхню мотивацію до проведення якісних, ґрунтовних та перспективних досліджень, які можуть отримати призові місця на конкурсі. Окрім того, що під

час конкурсу члени журі обирають за певними факторами та критеріями найкращі роботи, це також можливість учнів ознайомитися з результатами досліджень інших учасників, обмінятися думками та рекомендаціями, щодо покращення процесу чи результатів розвідок. Також важливим аспектом конкурсів є одночасне залучення великої кількості учасників заходу, в тому числі громадськості. Отже результати досліджень і рекомендації, які виникають в процесі цих же досліджень окрім оприлюднення серед спільноти, можуть бути зібрані, систематизовані та узагальнені і передані у відповідні органи влади для подальшого опрацювання.

Постановка проблеми. В Малій академії наук України з 2012 року розробляється методичні та дидактичні матеріали щодо використання технологій геоінформаційних систем (далі - ГІС) та дистанційного зондування Землі (далі - ДЗЗ) в освітній процес. У вересні 2018 року Національний центр “Мала академія наук України” стала першою в Україні організацією, яка долучилася до міжнародної програми Європейського космічного агентства – Академія Копернікус. Відповідно з 2018 року зростає кількість освітніх проєктів та кількість учнів та освітян, які беруть в них участь. Тому логічно припустити, що кількість учнів, які мають досвід роботи з технологіями ГІС та ДЗЗ в Україні зростає з кожним роком.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Конкурси як форма організації освітнього процесу через змагальну діяльність є не новою і добре перевіреною педагогічною практикою. Серед праць, які присвячені організації освітніх заходів екологічної тематики варто виділити працю Лаури-Марі Шредер, Ар'єна Вальса, Кріса ван Коппена, де описано організацію освітнього процесу для підвищення екологічної грамотності учнів в Іспанії та Нідерландах [4], також ми відзначили працю Франка Санджорджіо, Войсава Джоні, Войсава Джоні-Нікола, Фьоре Нікола, Донато Тарантіно, Альберто Бассет [3], які описують процес гейміфікації освітнього процесу із відповідним проведенням конкурсу, базуючись на екологічній грі ENVRİplus. Ця гра спрямована на вдосконалення систем і стратегій моніторингу спостереження за Землею, розроблена для перевірки навичок учнів у галузі наукового методу та проведення досліджень з екології та наук про Землю. Серед українських науковців ми опираємося на праці Станіслава Довгого [1, с.31], де описано щорічний Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН, як способу пошуку талановитих, обдарованих дітей, схильних до наукової діяльності. У праці Наталії Поліхун, Надії Мосякін та Катерини Постової [2, с.77] описано концепцію міжнародної конкурсної діяльності Національного центру “Мала академія наук України”, яка спрямована на розбудову системи відбору та підготовки української молоді до успішної участі в міжнародних наукових та науково-технічних конкурсах.

Постановка завдання. Визначити тенденції до впровадження технологій ГІС та ДЗЗ в шкільний освітній процес згідно опрацювання 1482 анкет учасників Всеукраїнського конкурсу екологічних проєктів “Екопогляд” за 2020-2021, 2021-2022 та 2022-2023 років.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проєкт цього конкурсу ми почали розробляти з 2018 року. Вперше організували конкурс у 2020 році, від тоді конкурс щорічний. Суть конкурсу – популяризувати, мотивувати та навчити учнів досліджувати екологічні проблеми використовуючи сучасні інформаційні технології, зокрема ГІС та ДЗЗ. Умови конкурсу оприлюднені на сайті Національного центру “Мала академія наук України”, участь можуть брати учні

від першого по 12 класи. Загалом на конкурс з 2020 року зареєструвалися та пройшли навчання 1482 учасника. В конкурсі можуть брати участь як учні, які навчаються в секціях “ГІС та ДЗЗ” у територіальних відділеннях Малої академії наук України, так і учні, які самостійно опановують ці технології, для останніх ми розробили дистанційний курс на платформі Canvas [5], який складається з чотирьох модулів: “Знайомство з конкурсом та основами дистанційного зондування Землі”, “Використання онлайн ресурсу EO Browser для дешифрування та аналізу доступних космічних знімків”, “Знайомство з платформою супутникового моніторингу Землі - Giovanni NASA”, “Створення власного дослідницького проєкту”. Окрім того ми розробили 5 модулів відео-курсу за темою “Екопогляд: супутникові дані у дослідженні природи” для учасників конкурсу, де перший модуль присвячено теорії фізичних основ створення супутникових знімків, другий знайомить із функціоналом та можливостями сервісу Google Earth Pro, третій – EO Browser, четвертий - Giovanni NASA, пятий - NASA Worldview.



Рис. 1. QR-код покликання на відео-курс “Екопогляд: супутникові дані у дослідженні природи”

Реєстрація учасників відбувається шляхом заповнення ними Гугл форми. Важливою тенденцією, яку можна прослідкувати аналізуючи анкети конкурсу з 2020 по 2023 роки, є щорічне збільшення частки учасників, які починають здобувати базову середню освіту. Так, у 2020-2021 році учнів 5 класу було – 1,2%, 6 класу – 5,3%, 7 класу – 6,5%, 8 класу – 22,1%, 9 – 18,3%. Наступного навчального року (2021-2022 років) учнів 5 класу було – 2%, 6 класу – 7,2%, 7 класу – 14,5%, 8 класу – 11,2%, 9 – 16,8%. У 2022-2023 році учнів 5 класу було – 3,3%, 6 класу – 9,2%, 7 класу – 6,7%, 8 класу – 16,7%, 9 – 18,3%. Учні, які здобувають повну загальну середню освіту (8-11 класи) кожного року займають близько половини усіх учасників конкурсу. Згідно правил конкурсу, у фінал з усіх учасників першого етапу можуть потрапити 15 конкурсних робіт, у конкурсі 2022-2023 року вперше за усі роки у фінал було відібрано роботу учня першого класу.

Дистанційний курс та відео курс ми розробили ґрунтуючись на тому, що в конкурсі найбільша частка учасників, яка ще немає досвіду проведення власних досліджень. На питання “Ваш статус в МАН” у 2020-2021 році 57,7% учасників вказали – що планують вперше проводити дослідження, у 2021-2022 роках – 74,4%, у 2022-2023 роках 54,2%. у 2020-2021 році 24,5% учасників вказали, що мають статус “слухача Малої академії наук України” у 2021-2022 роках – 16,8%, у 2022-2023 роках 29,7%.

Відповіді на наступне питання “Чи маєте ви досвід роботи зі супутниковими знімками” також має певну тенденцію, яка простежується протягом років дослідження, зокрема частка учнів, які не мають попереднього досвіду використання супутникових знімків з кожним роком зменшується, зокрема у 2020-2021 їх частка становила 88,7%, у 2021-2022 роках – 87,1%, у 2022-2023 роках – 76,5%. Решта учнів зазначили, що більшою чи меншою мірою

мають передній досвід роботи із супутниковими знімками.

Наступне питання “Чи брали ви участь в конкурсі “Екопогляд” минулого року?” учні мали можливість надати три варіанта відповідей “так”, “ні”, “фіналіст”. Кожного з досліджуваних років кількість учнів, які беруть участь в конкурсі вперше перевищує 90% зареєстрованих. У 2020-2021 їх частка становила 95,6%, у 2021-2022 роках – 96,8 %, у 2022-2023 роках – 94,2%. Проте у цьому питанні, також простежується деяка тенденція, зокрема, все більша кількість фіналістів, які брали участь у конкурсі в минулому році, повертаються наступного року, аби спробувати свої сили ще раз. Зокрема, у 2021-2022 їх частка становила 1,6%, у 2022-2023 роках – 3,3%.

На питання “Чи користуєтеся ви електронними картами, наприклад Google maps, Apple Maps, MapBox, TomTom тощо” приблизно 2/3 учасників кожного із досліджуваних років надавали ствердну відповідь. Зокрема, у 2020-2021 їх частка становила 75,5%, у 2021-2022 роках – 78,4 %, у 2022-2023 роках – 75,6%. Решту зареєстрованих учасників вказали, що не мають такого досвіду.

Наступне питання має цінність для дослідження, оскільки навчання, яке ми проводимо для учнів базується на використанні сервісів Європейського космічного агентства (ESA) та Американського Національного управління з аеронавтики і дослідження космічного простору (NASA). Питання звучало “Чи маєте ви досвід роботи з інтернет-ресурсами Європейського космічного агентства чи NASA”. Помітно, що частка учасників, які вказали що мають такий досвід зростає з кожним роком. Зокрема, у 2020-2021 їх частка становила 10,6 %, у 2021-2022 роках – 11,8 %, у 2022-2023 роках – 16,7%. Це також пов'язано, з тим що у територіальних відділеннях Малої академії наук України, в яких працює секція “ГІС та ДЗЗ” - найчастіше використовують матеріали за першим рівнем нашої методики “Основи ДЗЗ”, а саме – “Основи ДЗЗ: історія та практичне застосування”, який власне і розроблений на базі використання сервісів Європейського космічного агентства та Американського Національного управління з аеронавтики і дослідження космічного простору.

Наступне питання, більшою мірою спрямоване на розуміння тенденцій і поточного стану “За якими картами ви навчаєтеся у своєму закладі освіти” з варіантами відповідей: “здебільшого паперові”, “здебільшого електронні”, “змішано”. Ми розуміємо, що перехід на електронні карти – це довготривалий і складний процес, оскільки необхідно надати освітянам не лише методичні та дидактичні матеріали, але й навчити їх користуватися цими матеріалами. Проте відповіді учасників конкурсу на це питання також має певну тенденцію, зокрема, частка учнів, які вказали, що під час освітнього процесу використовують здебільшого електронні карти, зростає протягом досліджуваного періоду. Так, у 2020-2021 роках їх частка становила 3,1 %, у 2021-2022 роках – 5,2 %, у 2022-2023 роках – 8,4%. Частка учнів, які вказали, що користуються здебільшого паперовими картами становила у 2020-2021 роках – 59,6 %, у 2021-2022 роках – 62,1 %, у 2022-2023 роках – 51,3%, решта учнів відповідно вказали, що користуються і електронними і паперовими у змішаному форматі.

Наступне питання “Якби у школі навчали створювати електронні карти замість рисування/заповнення контурних (паперових) карт, ви б таку ідею” має на меті визначити поточні запити учнів, зокрема чи готові вони до опанування технологій ГІС, чи вважають вони, що навичка створення електронних карт більш важливіша для їхньої освіти, ніж навичка створення паперових карт. Варіанти відповідей на це питання були такі: “повністю підтримали”, “відкинули”, “за змішаний формат (контурні карти і електронні карти)” та

“важко відповісти”. Найбільша частка відповідей припадала на “повністю підтримали” (у 2020-2021 роках – 47,7 %, у 2021-2022 роках – 48,3 %, у 2022-2023 роках – 43,3%) та “за змішаний формат (контурні карти і електронні карти)” (у 2020-2021 роках – 37,8 %, у 2021-2022 роках – 39,3 %, у 2022-2023 роках – 41,7%). Частка відповідей “відкинули” (у 2020-2021 роках – 1,4 %, у 2021-2022 роках – 1,4 %, у 2022-2023 роках – 1,7%) та “важко відповісти” (у 2020-2021 роках – 10,1 %, у 2021-2022 роках – 10,2 %, у 2022-2023 роках – 10,8%) кожного року практично однакова.

Оскільки конкурс має явно виражену екологічну складову, ми запитали в учасників про їх екологічну свідомість та активність. Зокрема на питання “Чи залежить від вас екологічний стан вашого населеного пункту” ствердну відповідь давали близько 2/3 учасників протягом досліджуваного періоду (у 2020-2021 роках – 76,7 %, у 2021-2022 роках – 76,4 %, у 2022-2023 роках – 83,3%). Негативну відповідь (від мене не залежить екологічний стан мого населеного пункту) давали у 2020-2021 роках – 7,5 %, у 2021-2022 роках – 7,3 %, у 2022-2023 роках – 5,8% учасників. Відповідь “на це впливають великі підприємства, одна людина нічого не змінить” у 2020-2021 роках дали – 13,3 % учасників, у 2021-2022 роках – 13,9 %, у 2022-2023 роках – 6,7%. Наступне питання “Чи вважаєте ви себе екологічно свідомою людиною” ствердну відповідь (“так”) надала переважна більшість учасників у 2020-2021 роках – 96,9 %, у 2021-2022 роках – 93,2 %, у 2022-2023 роках – 92,4 %. Загалом ці результати говорять про високий рівень екологічної свідомості серед учасників конкурсу і мотивацію досліджувати та покращувати екологічну ситуацію свого регіону.

До прикладу розглянемо працю фіналістки конкурсу у 2022-2023 роках, ученицю з Волинської області, за темою “Використання ДЗЗ технологій для оцінки змін у землекористуванні прикордоння України та Польщі” див. рис. 2.

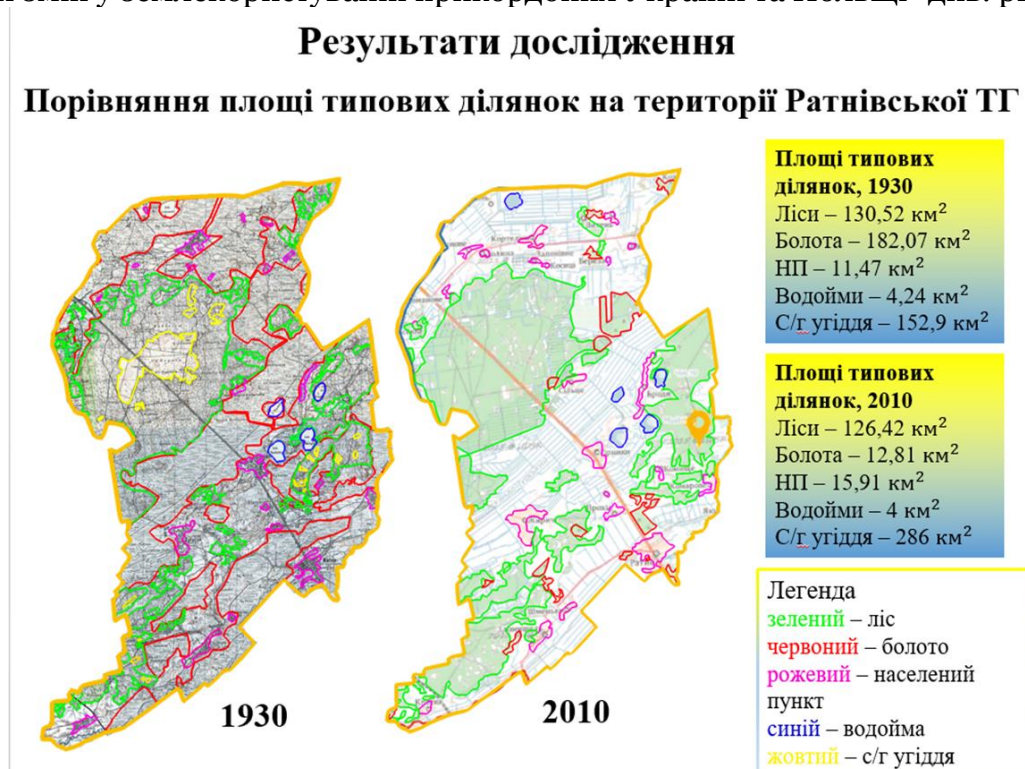


Рис. 2. Результуюча картосхема учасниці Всеукраїнського конкурсу екологічних проектів “Екопогляд” за темою “Використання ДЗЗ технологій для оцінки змін у землекористуванні прикордоння України та Польщі”

У ході дослідження проводилася оцінка змін у землекористуванні Ратнівської ТГ (Україна) та Ленчинського повіту (Польща) за період з 1930-х по 2020 роки було використано таку методику:

У програмі Google Earth Pro конкурсанткою створено контури досліджуваних територій та накладено карти 1930-х років, а також публічної кадастрової карти України. Згодом у цій програмі було обчислено площу різних типів земельних угідь на території Ратнівської ТГ та Ленчинського повіту за певні періоди. Встановлено, що в 1930-х роках на території Ратнівської ТГ найбільшу площу займали заболочені землі (182 км²) та ліси (131 км²), на території Ленчинського повіту ліси займали 54 км², а найбільше припадало на с/г угіддя (455 км²), що свідчить про кращі природні умови для землеробства. Досліджено, що у період з 1930-х по 2010-ті роки на території Ратнівської ТГ відбулися помітні зміни в структурі земельних ресурсів. Значно зменшилася площа боліт (до 13 км²), натомість збільшилася площа с/г угідь – 286 км². Без змін залишилася кількість населених пунктів, але площа їх зросла до 16 км². Малих змін зазнали площі лісів та водойм.

Для дослідження розподілу земельних ресурсів на території повіту в 2020-х роках було застосовано автоматичну класифікацію OSM Landuse Landcover. Встановлено, що на території Ленчинського повіту з 1930-х по 2020 роки відбулися суттєві зміни. Зокрема, збільшилася площа лісів, боліт, водойм, що свідчить про зменшення антропогенного навантаження на природні комплекси. Натомість зменшилася площа населених пунктів та с/г угідь.

Використання онлайн-сервісу ArcGIS Online (за даними Sentinel-2) дало можливість наочно побачити відмінності у землекористуванні досліджуваних територій. Аналіз вибраних адміністративних одиниць показує такі співвідношення по окремих компонентах: у Ратнівській ТГ набагато більший відсоток лісистості та пасовищ, у повіті Ленчин – повне переважає оброблюваних земель. Площа поселень співставна, але на території Польщі набагато більше дрібних розосереджених поселень, тоді коли на Ратнівщині – значно компактніше розміщення переважно більших за площею сіл. На знімках сервісу Global Land Cover (за даними Sentinel-2), ми помітили що на Ратнівщині відбулося збільшення площі трав'янисто-болотної та трав'янистої рослинності, натомість зменшилася площа лісу.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок. Отже, конкурс екологічних проєктів “Екопогляд” окрім мотиваційного та змагального аспекту, також дає можливість простежити тенденції як змінюється ставлення учнів та їх вчителів до використання інформаційних технологій зокрема ГІС та ДЗЗ в освітньому процесі.

Список використаних джерел:

1. Довгий, С 2018, ‘Про діяльність Національного центру “Мала академія наук України”’, *Вісник Національної академії наук України*, № 5, с. 30-33.
2. Поліхун, НІ, Мосякіна, НТ & Постова, КГ 2021, ‘Концепція міжнародної конкурсної діяльності Національного Центру “Мала академія наук України”’, *Наукові записки Малої академії наук України*, № 1(17), с. 76–88. Доступно: <<https://doi.org/10.51707/2618-0529-2020-17-09>>. [30 Жовтень 2023].
3. Sangiorgio, F, Gjoni, V, Fiore, N, Tarantino, D & Basset, A 2018, ‘An international online competition to stimulate student’s interest on ecological issues’, *SCIRES IT*, vol. 7, pp. 35-42. Available from : <<https://doi.org/10.2423/i22394303v7n2p35>>. [30 November 2023].
4. Schröder, L-MU, Wals, AEJ & van Koppen, CSA (Kris) 2020, ‘Analysing the state of student participation in two Eco-Schools using Engeström’s Second Generation Activity Systems

Model', *Environmental Education Research*, 26:8, pp. 1088-1111. Available from : <<https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1779186>>. [30 October 2023].

5. Ecoview 2023, *Дистанційний курс*. Доступно: <<https://canvas.instructure.com/courses/2448389>> . [30 Жовтень 2023].

References

1. Dovhyi, S 2018, 'Pro diialnist Natsionalnoho tsentru "Mala akademiia nauk Ukrainy" (About the activities of the National Center "Junior Academy of Sciences of Ukraine")', *Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy*, № 5, s. 30-33.
2. Polikhun, NI, Mosiakina, NT & Postova, KH 2021, 'Kontseptsiiia mizhnarodnoi konkursnoi diialnosti Natsionalnoho Tsentru "Mala akademiia nauk Ukrainy" (The concept of international competition activities of the National Center "Junior Academy of Sciences of Ukraine")', *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy*, № 1(17), s. 76-88. Dostupno: <<https://doi.org/10.51707/2618-0529-2020-17-09>>. [30 Zhovten 2023].
3. Sangiorgio, F, Gjoni, V, Fiore, N, Tarantino, D & Basset, A 2018, 'An international online competition to stimulate student's interest on ecological issues', *SCIRES IT*, vol. 7, pp. 35-42. Available from : <<https://doi.org/10.2423/122394303v7n2p35>>. [30 November 2023].
4. Schröder, L-MU, Wals, AEJ & van Koppen, CSA (Kris) 2020, 'Analysing the state of student participation in two Eco-Schools using Engeström's Second Generation Activity Systems Model', *Environmental Education Research*, 26:8, pp. 1088-1111. Available from : <<https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1779186>>. [30 October 2023].
5. Ecoview 2023, *Dystantsiynyi kurs (Distance course)*. Dostupno: <<https://canvas.instructure.com/courses/2448389>> . [30 Zhovten 2023].