

КОНЦЕПЦІЯ СТАЛОГО ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ І КЛІМАТИЧНОЇ НЕЙТРАЛЬНОСТІ ТА ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЯ В ОСВІТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Плаван В.П., Моргулець О.Б., Іщенко О.В., Коляда М.К.

Київський національний університет технологій і дизайну

вул. Немировича-Данченка, 2, 01011, м. Київ

plavan.vp@knutd.edu.ua

У роботі на прикладі Київського національного університету технологій та дизайну представлено досвід реалізації концепції сталого екологічного розвитку і кліматичної нейтральності в освітній діяльності для зменшення або уникнення негативного впливу на довкілля. Показано, що освітня діяльність вже відіграє важливу роль у вирішенні екологічних проблем, не тільки через навчання студентів, але й використовуючи результати наукових досліджень. Однак внаслідок низької зацікавленості викладачів і студентів в організації «кліматичних» навчальних курсів, через незрозуміння принципу кліматичної нейтральності і можливого внеску університетів в його реалізацію, спостерігається певний розрив між кліматичною наукою і щоденною практикою. В статті показано, що забезпечення всеохоплюючої і справедливої якості освіти для всіх та заохочення можливості навчання впродовж усього життя це шлях для досягнення цілей сталого розвитку і кліматичної нейтральності. Втілення екологічної освіти до всіх сфер суспільного життя; широка обізнаність щодо причин і наслідків зміни клімату; інтеграція питань сталого розвитку і кліматичної нейтральності в існуючі дисциплінарні навчальні програми; популяризація кліматичної науки на основі міждисциплінарності сприятиме реалізації цілей сталого розвитку в Україні. Дієвими інструментами для повноцінної реалізації концепції сталого екологічного розвитку і кліматичної нейтральності в освітній діяльності в Україні може стати: впровадження вимог екологічної стійкості та кліматичної нейтральності в управління та прийнятті рішень університетом; розробка системи звітності щодо заходів з екологічного сталого розвитку і кліматичної нейтральності; постійне заохочення співробітників і студентів до активної природоохоронної діяльності. *Ключові слова:* кліматична нейтральність, сталий розвиток, екологічна освіта, природоохоронна діяльність.

The concept of sustainable environmental development and climate neutrality and its implementation in educational activities.

Plavan V., Morhulets O., Ishchenko O., Koliada M.

The work presents the experience of implementing the concept of sustainable ecological development and climate neutrality in educational activities to reduce or avoid negative impact on the environment using the example of the Kyiv National University of Technology and Design. It is shown that educational activity already plays an important role in solving environmental problems, not only through the education of students, but also using the results of scientific research. However, due to the low interest of teachers and students in the organization of “climatic” training courses, due to misunderstanding of the principle of climate neutrality and the possible contribution of universities to its implementation, there is a certain gap between climate science and daily practice. The article shows that providing comprehensive and fair quality education for all and encouraging the possibility of lifelong learning is the way to achieve the goals of sustainable development and climate neutrality. Implementation of environmental education to all spheres of social life; broad awareness of the causes and consequences of climate change; integration of issues of sustainable development and climate neutrality into existing disciplinary curricula; popularization of climate science on the basis of interdisciplinarity will contribute to the realization of the goals of sustainable development in Ukraine. Effective tools for the full implementation of the concept of sustainable ecological development and climate neutrality in educational activities in Ukraine can be: implementation of the requirements of ecological sustainability and climate neutrality in management and decision-making by the university; development of a reporting system on measures for ecological sustainable development and climate neutrality; constant encouragement of employees and students to active environmental protection activities. *Key words:* climate neutrality, sustainable development, environmental education, environmental protection activities.

Постановка проблеми. Зміна клімату впливає на кожну країну на кожному континенті, руйнує національну економіку, що відбивається на рівні життя громадян. За даними Національного управління океанічних і атмосферних досліджень Міністерства торгівлі США [1], 2019 рік став другим найтеплішим роком за всю історію спостережень і кінцем найтеплішого десятиліття з коли-небудь зареєстрованих. У 2019 році рівень вуглекислого газу та інших пар-

никових газів в атмосфері зріс до нових рекордів. Погодні умови змінюються, рівень моря підвищується, а погодні явища стають все більш екстремальними. Хоча, за попередніми оцінками UNEP [2], викиди парникових газів скоротились приблизно на 6% у 2020 році через заборони на поїздки та економічне уповільнення в результаті пандемії COVID-19, це покращення є лише тимчасовим. Як тільки світова економіка почне відновлюватися після пандемії,

очікується, що викиди повернуться до більш високих рівнів. Збереження засобів до існування вимагає невідкладних дій для подолання, як наслідків пандемії, так і надзвичайної кліматичної ситуації.

Актуальність дослідження. За останні десятиліття в Україні збільшилась кількість та інтенсивність періодів спеки, і, за прогнозами вчених, у майбутньому відбудеться подальше зростання [3]. 2020 рік став найспекотнішим для України за всю історію вимірів. Якщо глобальна температура підвищиться на 4 °C порівняно з доіндустріальними рівнями, екстремальні періоди спеки, які раніше спостерігались раз на 50 років, можуть виникати майже щороку. Прогнозується, що кількість морозних днів зменшиться, і наприкінці 21 століття в деяких регіонах більше не буде днів із від'ємними температурами. Річна кількість опадів варіюється по всій Україні із значною мінливістю, що призводить до появи дуже посушливих або дуже вологих років. Відповідно, поступове підвищення температури може викликати зменшення кількості опадів улітку.

Паризька угода, прийнята в 2015 році, має на меті посилити глобальну відповідь на загрозу зміни клімату, утримуючи глобальне підвищення температури в цьому столітті на 1,5 °C нижче від доіндустріального рівня. Угода також має на меті посилити здатність країн боротися з наслідками зміни клімату за допомогою відповідних фінансових механізмів, нової технологічної бази та в рамках нарощування інтелектуального потенціалу в освіті, культурі, в соціально-політичній сфері.

Глобальна зміна клімату спричиняє прямі та непрямі впливи на промисловий сектор. Прямі впливи пов'язані з безпосередньою зміною природно-кліматичних умов через зміну схеми енергоспоживання та доступності природних ресурсів, внаслідок збільшення ризику техногенних надзвичайних ситуацій, недостатню кількість водних ресурсів відповідної якості тощо. Непрямі впливи обумовлені змінами, що відбуваються в суміжних галузях та полягають в зміні економічних умов функціонування через залежність переробних підприємств від схем господарювання в сільському та лісовому господарстві.

7 грудня 2016 року затверджено Концепцію реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року [4]. Основою для вирішення проблеми зміни клімату є декарбонізація суспільства, тобто зменшення викидів CO₂. Основна увага приділяється сталому розвитку та декарбонізації основних місць перебування людей, як ключових елементів забезпечення стійкості до зміни клімату, пом'якшення його наслідків та адаптації до змінених умов. Більше того, заохочується залучення та участь усіх верств населення, всіх професій суспільства для прискорення прогресу пом'якшення наслідків зміни клімату шляхом розробки надійних систем управління, пов'язаних із кліматом, у адміністратив-

ній діяльності, освіті, політиці та засобах масової інформації.

12 грудня 2018 року на Конференції ООН зі зміни клімату (COP24) у Польщі 15 міжнародних організацій спільно оголосили про зобов'язання зробити свою діяльність кліматично нейтральною [5]. Організації будуть вимірювати свої викиди парникових газів, зменшувати їх, наскільки це можливо, і намагатися компенсувати неминучі викиди. Завдяки попередженню викидів більше 2 мільйонів тон CO₂ на рік і штату понад 50 000 співробітників, сукупні дії цих організацій є важливим прикладом, який може надихнути всі інституції. Зокрема, про свою прихильність до ідеї кліматичної нейтральності оголосили такі міжнародні організації, як Європейський банк реконструкції та розвитку, Європейський інвестиційний банк, Секретаріат Організації об'єднаних націй та інші.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Нестабільний клімат, збільшення викидів діоксиду карбону та прискорення втрати біорізноманіття вимагають невідкладних заходів. Освітня діяльність вже відіграє важливу роль у вирішенні цих проблем, не тільки через навчання студентів, але й використовуючи результати своїх наукових досліджень. Однак зараз спостерігається низька зацікавленість викладачів і студентів в організації «кліматичних» навчальних курсів, причиною тому є нерозуміння принципу кліматичної нейтральності і можливого внеску університетів в його реалізацію. Причиною тому є певний розрив між кліматичною наукою і щоденною практикою. Більшість випускників шкіл, які приходять в університети не обізнані щодо концепцій зміни клімату та заходів щодо подолання наслідків зміни клімату. Залишається відкритим питання щодо втілення екологічної освіти до всіх сфер суспільного життя. Спостерігається недостатність комунікації між вченими «кліматичної науки» і місцевими екологами, активістами та органами самоврядування.

Впровадження знань про зміну клімату в зарубіжних університетах здійснюється через навчання та дослідження, питання зміни клімату висвітлюються в програмах бакалаврів, магістрів, аспірантів [6]. На думку вітчизняних науковців і громадськості, формальна освіта в Україні не відповідає на сучасні кліматичні виклики та не спроможна сформувати глибокі систематичні знання і вміння для вирішення проблем зміни клімату [7].

Кліматичну науку потрібно робити більш доступною для сприйняття, та привносити набагато більше міждисциплінарності, як в базову університетську освіту, так і в наукові дослідження. Навіть колеги з різних факультетів в межах одного університету можуть просто не знати про кліматичні дослідження один одного, оскільки здебільшого відсутня платформа для міждисциплінарного спілкування в університетах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інтерес до освіти про зміну клімату суттєво зріс в останні роки. Із цим зростаючим інтересом збільшилась кількість опублікованих дослідницьких статей про освіту щодо зміни клімату в усьому світі: з 12 статей, опублікованих між 1990 і 1999 роками, і 433 з 2000 по 2009 рік, до 1489 з 2010 по 2015 рік [8]. В листопаді 2022 року на запит *climate change education* Google видає 1 170 000 000 результатів.

Питання причин і наслідків глобальної зміни клімату як загрози міжнародній безпеці, а також прогнози і рекомендації щодо вирішення цієї проблеми представлені в роботах багатьох відомих учених і дослідників. Зокрема в роботі [9], до основних глобальних загроз і викликів нового тисячоліття окрім поширення ядерної зброї і викликаной цим загрози ядерної війни, міжетнічних конфліктів і озброєного сепаратизму, автори відносять локальні війни, демографічний вибух, глобальну міграцію, кіберзагрози, а також негативні зміни клімату на Землі.

Потрібно відзначити, що у сучасному світі росте розуміння глобальної екологічної взаємозалежності, відбувається процес екологічної інституціалізації, засновуються нові міжнародні спеціалізовані організації, створюються аналітичні групи, фонди, формуються міжнародні альянси між неурядовими організаціями щодо захисту довкілля, йде процес формування міжнародної нормативної бази [10]. Одним з важливих інструментів адаптації до глобальних змін клімату, виступають комунікативні, освітні програми, тобто способи інформування широкої громадськості про ці проблеми. Тобто наука і освіта виступають однією з передумов досягнення збалансованого (сталого) розвитку суспільства, і водночас є найважливішими інструментами ефективного управління, обґрунтованого прийняття рішень, розвитку демократії [7].

Новизна. У роботі на прикладі Київського національного університету технологій та дизайну представлено досвід реалізації концепції сталого екологічного розвитку і кліматичної нейтральності в освітній діяльності для зменшення або уникнення негативного впливу на довкілля.

Мета роботи – розвиток науково-методичних основ та практичних рекомендацій щодо впровадження принципів сталого екологічного розвитку і кліматичної нейтральності в діяльність закладів вищої освіти для зменшення або уникнення негативного впливу на довкілля.

Методологія досліджень. В процесі дослідження використано загальнонаукові методи (теоретичні дослідження доступної інформації), аналітичний та узагальнений методи (аналіз наукової, нормативно-технічної літератури, вітчизняних і зарубіжних наукових джерел з поставленої проблеми); емпіричний (накопичення фактів); методи аргументування (формулювання і доведення власних суджень).

Викладення основного матеріалу. На виконання Указу Президента України «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» від 30 вересня

2019 року № 722/2019 [11] був розроблений Проект Концепції кліматичної нейтральності і сталого екологічного розвитку Київського національного університету технологій та дизайну, а в жовтні 2022 року була затверджена Стратегія сталого екологічного розвитку КНУТД.

Університет визнає три основні фактори сталого розвитку: соціальний, економічний та екологічний. Університет постійно вживає заходів щодо економічного та соціального сталого розвитку в таких сферах як доступ до освіти незалежно від статі, релігійних переконань, соціального становища чи якихось інших обмежень, расова рівність та усунення гендерного розриву в оплаті праці.

Стратегія сталого екологічного розвитку КНУТД зосереджена на таких пріоритетних сферах:

– **Дослідження** – розширення наукових досліджень з питань екологічної стійкості і кліматичної нейтральності.

– **Освіта, соціальна робота та пропаганда сталого розвитку** – надання всім студентам можливості вивчати питання екології і сталого розвитку, кліматичної нейтральності у межах або поза межами вибраної освітньої програми;

– **Зміни в інфраструктурі і стале використання ресурсів** – поступове зменшення викидів CO₂ від університетських будівель, тобто зниження викидів CO₂, пов'язаних зі споживанням енергії, до мінімального рівня; зменшення впливу нашого споживання та постачання на навколишнє середовище.

– **Мобільність і місцеві подорожі** – зменшення викидів під час міжнародних поїздок співробітників університету та студентів в рамках виконання проєктів міжнародної мобільності; обмеження викидів транспорту, заохочуючи користуватись громадським транспортом і ходити пішки, рекламуючи поїздки на велосипеді та.

– **Врахування досвіду пандемії** – врахування досвіду пандемії для переходу до більш екологічно стійких методів роботи (дистанційне навчання, он-лайн лекції).

У цій концепції ми зосереджені не тільки на подоланні негативних наслідків нашої власної діяльності. Університет ставить перед собою амбітну ціль – використовуючи свій науковий потенціал, навчаючи студентів, посідаючи важливе місце в суспільно-політичному житті району, міста і країни в цілому, відігравати провідну роль у вирішенні цих проблем.

Університет вже багато років працює над зменшенням, а в подальшому і над уникненням, свого негативного впливу на навколишнє середовище. Перш за все це стосується *розвитку інфраструктури*, зокрема облаштування споруд і будівель Університету за найвищими екологічними стандартами сталого розвитку. Споживання енергії в університетських будівлях протягом останнього десятиліття помітно скорочено. Програма «Підтримки заходів з енергозбереження та енергоефективності

Київського національного університету технологій та дизайну» на 2019–2023 роки спрямована на скорочення споживання енергії за рахунок модернізації системи ізоляції та освітлення в будівлях, встановлення ефективних систем опалення/охолодження, зниження витрат на технічне обслуговування об'єктів університетської інфраструктури, посилення збору та переробки відходів (металу, паперу, пластику).

Університет підтримує *ініціативи в галузі екологічного транспорту*, включаючи рекламу пішохідних, велосипедних подорожей та громадського транспорту. Цьому сприяє розташування Університету в центральній частині міста, наявність компактного кампусу, коли студентам легко дістатись в університет пішки, а станція метро поблизу університету спрощує подорожі на роботу викладачів.

Університет бере участь в *виконанні низки наукових досліджень* щодо альтернативних джерел енергії [12], скорочення водоспоживання і очищення стічних вод [13], переробки відходів [14] і створення біологічно розкладної упаковки [15], демонструючи світові тенденції міждисциплінарних досліджень. Це участь в програмах, які фінансуються Єврокомісією, Фондом національних досліджень, Міністерством освіти і науки України в рамках державного замовлення, проектів двостороннього співробітництва.

Наші дослідники співпрацюють з промисловістю, урядовими і громадськими організаціями та іншими університетами для вирішення реальних проблем кліматичної нейтральності та екологічного сталого розвитку. Хоча всі ці дії сприяли підвищенню екологічної стійкості в університеті, їх недостатньо для досягнення наших нових амбітних цілей до 2030 року.

Стале використання ресурсів здатне суттєво зменшити вплив нашого постачання і споживання ресурсів на стан навколишнього середовища, навіть більшою мірою ніж стале використання енергії. Зменшення впливу непередбаченого постачання і споживання ресурсів можна досягти шляхом залучення всіх членів трудового колективу до зменшення використання ресурсів та мінімізації відходів. Зокрема встановлення стійкої політики закупівель, коли переваги надаються екологічно безпечним матеріалам і виробам, зменшення кількості паперу, що використовується в повсякденній діяльності, мінімізація пакування, бережливе ставлення до водних ресурсів, організація роздільного збору побутових відходів та інші заходи.

Отриманий *досвід пандемії* спонукав нас до переходу до більш екологічно стійких методів роботи. Зокрема, дистанційне навчання, віддалена робота та участь в нарадах, дистанційна участь у всіх конференціях, організованих і проведених університетом, сприяла зменшенню споживання ресурсів. До 2030 року Університет, працюючи в партнерстві з урядовими інституціями, громадськими органі-

заціями, трудовим колективом, стане прикладом у захисті, відновленні та поліпшенні навколишнього середовища.

Відповідно до «Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року» у запобіганні зміни клімату важливу роль відіграє широке інформування громадськості про наслідки зміни клімату, фактори впливу на клімат, механізми і практики протидії та адаптації; упровадження відповідних освітніх програм на всіх рівнях формальної та неформальної освіти.

Тобто, забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти для всіх та заохочення можливості навчання впродовж усього життя ось шлях для досягнення цілей сталого розвитку і кліматичної нейтральності.

У «Концепції екологічної освіти в Україні» наголошується [16-17], що екологічна освіта як цілісне культурологічне явище повинна спрямовуватися на формування екологічної культури, яка є складовою системи національного виховання молоді. Результатом набуття системних знань з питань сталого розвитку і кліматичної нейтральності є розуміння первинності законів природи щодо соціальних законів, усвідомлення зростання взаємозалежності і взаємовпливу природи і суспільства, особистої відповідальності за екологічні проблеми не лише свого регіону чи країни, а й світу загалом.

Останніми роками на шляху забезпечення сталого розвитку довкілля в Україні спостерігався певний прогрес. Значною мірою завдяки економічному спаду суттєво зменшено викиди парникових газів, викиди і скиди забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище, скорочено масштаби утворення відходів. Проте у зв'язку із значним антропогенним навантаженням близько 70% поверхневих вод і значна частка запасів ґрунтових вод в Україні втратили своє значення як джерело питного водопостачання. Проблемними залишаються питання поводження з відходами та забезпечення централізованим водопостачанням сільського населення. Близько 4 млн тон забруднюючих речовин щорічно викидається у повітряний басейн. Вагомим чинником негативного впливу на довкілля є також війна в Україні.

В зв'язку з чим важливого значення набувають заходи щодо реалізації цілей сталого розвитку в Україні. Цьому безумовно сприятиме втілення екологічної освіти до всіх сфер суспільного життя; широка обізнаність щодо причин і наслідків зміни клімату; інтеграція питань сталого розвитку і кліматичної нейтральності в існуючі дисциплінарні навчальні програми; популяризація кліматичної науки на основі міждисциплінарності.

Студенти КНУТД вже зараз мають можливість вивчати екологічний сталий розвиток у межах або за межами обраної навчальної програми, їм пропонуються можливості для навчання, освоєння вибірових навчальних дисциплін, пов'язаних зі сталим

розвитком і кліматичною нейтральністю, а студентські наукові гуртки створюють додаткові можливості для студентів в опануванні питань сталого розвитку. Наукові розробки молодих вчених і студентів у формі стартапів, дослідницьких проєктів, конкурсних робіт щодо заходів кліматичної нейтральності і сталого розвитку, мають можливість регулярно представлятися науковій громадськості під час щорічної конференції молодих учених і студентів за пропонуються до фінансування через співпрацю з підприємствами і організаціями різних форм власності. Ми даємо нашим студентам можливість розвивати свої знання, навички та стати лідерами стійкого розвитку майбутнього через інформальну та неформальну освіту.

Дієвими інструментами для повноцінної реалізації концепції сталого екологічного розвитку і кліматичної нейтральності в освітній діяльності в Україні також може стати:

- впровадження вимог екологічної стійкості та кліматичної нейтральності в управління та прийнятті рішень університетом;
- розробка системи звітності щодо заходів з екологічного сталого розвитку і кліматичної нейтральності;
- постійне заохочення співробітників і студентів до активної природоохоронної діяльності.

Очікуваними результатами реалізації концепції сталого розвитку і кліматичної нейтральності є зменшення шкідливих викидів у навколишнє середовище [18], популяризація та розвиток зеленої економіки, циклічного виробництва та дбайливого природокористування, формування у студентської спільноти і працівників закладів вищої освіти від-

повідального ставлення до екологічних проблем та сталого розвитку.

Висновки. У роботі на прикладі Київського національного університету технологій та дизайну представлено досвід реалізації концепції сталого екологічного розвитку і кліматичної нейтральності в освітній діяльності для зменшення або уникнення негативного впливу на довкілля. Показано, що освітня діяльність вже відіграє важливу роль у вирішенні екологічних проблем, не тільки через навчання студентів, але й використовуючи результати наукових досліджень. Однак внаслідок низької зацікавленості викладачів і студентів в організації «кліматичних» навчальних курсів, через нерозуміння принципу кліматичної нейтральності і можливого внеску університетів в його реалізацію спостерігається певний розрив між кліматичною наукою і щоденною практикою. Втілення екологічної освіти до всіх сфер суспільного життя; широка обізнаність щодо причин і наслідків зміни клімату; інтеграція питань сталого розвитку і кліматичної нейтральності в існуючі дисциплінарні навчальні програми; популяризація кліматичної науки на основі міждисциплінарності сприятиме реалізації цілей сталого розвитку в Україні. Дієвими інструментами для повноцінної реалізації концепції сталого екологічного розвитку і кліматичної нейтральності в освітній діяльності в Україні може стати: впровадження вимог екологічної стійкості та кліматичної нейтральності в управління та прийнятті рішень університетом; розробка системи звітності щодо заходів з екологічного сталого розвитку і кліматичної нейтральності; постійне заохочення співробітників і студентів до активної природоохоронної діяльності.

Література

1. 2019 was 2nd-hottest year on record for Earth say NOAA, NASA National Oceanic and Atmospheric Administration URL: <https://www.noaa.gov/news/2019-was-2nd-hottest-year-on-record-for-earth-say-noaa-nasa#:~:text=NOAA%20finds%20ocean%20heat%20content%20was%20the%20highest%20in%20recorded%20history&text=Earth's%20warming%20trend%20continued%20in,climate%20record%20just%20behind%202016>
2. Офіційний сайт Програми ООН з довкілля UNEP URL: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/covid-19-caused-only-temporary-reduction-carbon-emissions-un-report>
3. Wilson, L., New, S., Daron, J., Golding, N. Вплив зміни клімату в Україні [Climate Change Impacts for Ukraine]. Met Office, 2021, 34 с. URL: https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2021/%D0%97%D0%B2%D1%96%D1%82.pdf
4. КОНЦЕПЦІЯ реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, Ухвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2016 р. № 932-р URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/932-2016-%D1%80#n8>
5. At COP24, Leading International Organizations Commit to Climate Neutrality. At COP24, Leading International Organizations Commit to Climate Neutrality URL: <https://unfccc.int/news/at-cop24-leading-international-organizations-commit-to-climate-neutrality>
6. Дух О.І., Цицюра Н.І., Галаган О.К Особливості формування у студентської молоді знань про зміни клімату. *Екологічні науки* Вип. 6 (39), 2021, с. 214–217.
7. Халаїм О.О. Освіта з питань зміни клімату в університетах України та світу. Екологічна освіта для сталого розвитку з питань зміни клімату у дошкільній, середній, позашкільній та вищій освіті України. 2020. С. 15–19.
8. Martha C. Monroe, Richard R. Plate, Annie Oxarart, Alison Bowers & Willandia A. Chaves (2017): Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research, *Environmental Education Research*, DOI: 10.1080/13504622.2017.1360842
9. Проблема глобальної зміни клімату в контексті міжнародної безпеки Шевченко О. В. Actual problems of international relations. Release 130. 2017, с. 24–38.
10. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. К. : НІСД, 2020. 110 с.
11. Національна доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна», Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, 2017. 176 с.

12. Литиевые батареи для применения на транспорте: современные проблемы и перспективы В.З. Барсуков, В.Г. Хоменко, И.В. Сеник, О.В. Черныш *Вопросы химии и химической технологии*, 2013, № 4. С. 127–131.
13. Регулювання сорбційної здатності комбінованих волокнистих матеріалів, наповнених глинистими мінералами / Н. Плаван, Н. Тарасенко, Т. Дутчин, Ю. Будаш // *Технічні науки та технології*. 2021. № 4 (26). С. 113–120.
14. М.К. Коляда, В.П. Плаван. Раціональне використання вторинних продуктів тваринного походження відповідно до екологічного законодавства України та європейського союзу, *Екологічні науки* № 3(26), 2019 с. 25–30. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-3-26-5>
15. Способи створення екологічно безпечної полімерної упаковки в Україні Н.В. Сова, Б.М. Савченко, В.П. Плаван, В.О. Білошенко *Упаковка*, 2017, № 5, с. 31–34.
16. Люленко С.О., Подзерей Р.В. Формування екологічної компетентності особистості як одне з найголовніших завдань освіти сталого розвитку *Екологічні науки* Вип. 3 (42), 2022, с. 226–229. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.3-42.38>
17. Концепція екологічної освіти України. Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. 2002. № 7. С. 3–23.
18. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28.02.2019 № 2697-VIII /Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19> (дата звернення: 27.11.2021).