

Садовий Микола Ілліч

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри математики та цифрових технологій
Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка,
Кропивницький, Україна

E-mail: smikdpu@i.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6582-6506>

Researcher ID: AAG-3432-2019

Scopus: 57217117696

Трифоновна Олена Михайлівна

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики та цифрових технологій
Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка,
Кропивницький, Україна

E-mail: olenatrifonova82@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6146-9844>

Researcher ID: AAJ-9881-2020

Scopus: 57217117658

**Методика навчання освітніх трансформаційних викликів студентів
природничо-математичної та цифрової галузей**

Статтю присвячено актуальній проблемі формування методики навчання здобувачів освіти природничо-математичної та цифрової галузей порівняно новим поняттям, пов'язаним із трансформаційними викликами сучасності. Обґрунтовано актуальність проблеми, здійснено аналіз ґрунтовних документів і праць учених. Метою дослідження є узагальнення напрацювань учених, формування структурно-логічної схеми «зеленого» курсу розвитку суспільства і створення на її основі структури методики викладання «зеленого» курсу в ЗВО для студентів природничо-математичної та цифрової галузей. Для досягнення мети та розв'язання завдань дослідження використовувалися методи аналізу літератури, порівняльного та системного аналізу і методу моделювання. Окреслено структурно-логічну схему «зеленого» курсу розвитку європейського суспільства, яка складається з трьох основних блоків: системи заходів зміцнення економіки через зміцнення та впровадження інноваційних технологій, підвищення ефективності всіх складників, цифрової трансформації, ґрунтовності, конкурентоспроможності; стратегічних завдань розвитку до 2050 року засобами запровадження циркуляційної економіки, покращення якості охорони здоров'я, запровадження кліматичної та екологічної нейтральності, забезпечення постійного зростання якості життя людей; забезпечення своєчасної трансформації викликів: кліматичних, екологічних, політичних, соціальних. На основі теоретичних узагальнень сформовано структуру методики навчання «зеленого» курсу як інтегрованої дисципліни для широкого кола навчальних дисциплін кожної спеціальності. Вона складається з 5 блоків: екологічної грамотності, екологічної освіти, енергозбереження й екологічності, формування екологічної та енергозбережувальної свідомості, кадрового забезпечення.

Ключові слова: виклики, цифрова трансформація, «зелений» курс, кліматична нейтральність, освітній процес.

Вступ. Нинішнє століття характеризується насиченими глобальними викликами. Зокрема, 2019 р. можна вважати роком започаткування планетарного руху, спрямованого на захист клімату (взяли участь 7,6 млн осіб із 185 країн), коли Єврокомісія презентувала бачення європейського майбутнього в документі, що одержав назву «Європейський зелений курс». Це пакет системних політичних рішень для переходу європейського континенту до кліматичної нейтральності до 2050 р. та розвитку справедливого суспільства, що процвітатиме (Communication, 2012). Україна долучилася до цього процесу у 2021 р. (Аналітичний документ, 2021; Моніторинговий звіт, 2023).

Таким чином, світ та Україна чітко визначилися з екологічним викликом, що зумовив проблему розвитку та впровадження стратегічних цілей щодо принципів «зеленого» курсу, а, відповідно, ця

проблема є актуальною для всіх галузей держави, включаючи й освітню (Іванюта, Якушенко, 2022). Насамперед доцільно визначити теоретико-методичні основи вказаних принципів в освіті.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження є узагальнення напрацювань учених, формування структурно-логічної схеми «зеленого» курсу розвитку суспільства і створення на її основі структури методики навчання «зеленого» курсу в ЗВО для здобувачів вищої освіти природничо-математичної та цифрової галузей.

Завдання дослідження: визначити зміст основ понятійного апарату «зеленого» курсу й дати теоретичне та методичне обґрунтування використання його в навчальних дисциплінах природничо-математичної та цифрової галузей.

Матеріали та методи дослідження. Для досягнення мети та розв'язання завдань дослідження використовувалися такі методи. Аналіз літератури включає вивчення наукових праць із тематики «зеленого» курсу розвитку суспільства та узагальнення наявних теоретичних підходів і концепцій щодо «зеленого» курсу. Порівняльний аналіз передбачає порівняння різних моделей та підходів до розвитку «зеленого» курсу в різних країнах і регіонах та аналіз успішних практик упровадження «зеленого» курсу в освіті. Системний аналіз застосовується для структуризації та систематизації зібраної інформації з метою створення структурно-логічної схеми «зеленого» курсу розвитку суспільства та визначення ключових елементів і зв'язків між ними. Метод моделювання включає створення моделі методики навчання «зеленого» курсу на основі узагальнених даних і структурно-логічної схеми, а також розроблення сценаріїв упровадження методики навчання у ЗВО для здобувачів вищої освіти природничо-математичної та цифрової галузей.

Результати дослідження. У 2022 р. в Україні стартував проєкт запровадження «зеленого» курсу за ініціативою Міністерства енергетики України та підтримки Федерального міністерства освіти та наукових досліджень Німеччини. Аналогічні проєкти започатковані й у США. Такі ініціативи сприяють інтеграції освіти України до «зеленого» європейського освітнього середовища (European Commission, 2021).

МОН залучило українських дослідників до реалізації Європейського «зеленого» курсу щодо практичного впровадження його положень до освітніх програм навчальних дисциплін та створення пропозицій для впровадження у виробництво (Моніторинговий звіт, 2023).

Заслугує на увагу досвід Міжнародної Карпатської Школи зі створення середовища діяльності закладів вищої освіти (ЗВО), спрямованого на реалізацію сталого розвитку «зеленого» курсу (Іванюта, Якушенко, 2022; Садовий М.І., Трифонова, 2016).

Дослідження відкритих пожеж на полігонах муніципальних відходів у країнах Балтійського регіону будуть представлені учасниками проєкту PreMiWaFi (Швеція). У рамках цього проєкту залучалися студенти та науковці з України до участі в дистанційній Зимовій сесії 2023 р., що була присвячена дослідженням відкритих пожеж на муніципальних звалищах відходів (Communication, 2012).

Проблему трансформації викликів вивчала значна частина дослідників: О.М. Кушніренко, Н.Г. Гахович (можливості та наслідки Європейського «зеленого» курсу в Україні для промисловості), Л.А. Горошкова, Є.В. Хлобистов (людина та довкілля, проблеми неоекології), Т.І. Єфименко (трансформація функцій держави в умовах «зеленої» глобалізації), І.С. Пилипенко, Н.В. Пашкова, О.О. Зленко (проблема впровадження окремих складників Європейського «зеленого» курсу в освіту України), С.П. Іванюта та Л.М. Якушенко (підготували аналітичну доповідь Європейський «зелений» курс і кліматична політика України) (Горошкова, Хлобистов, 2020; Єфименко, 2021; Іванюта, Якушенко, 2022; Кушніренко, Гахович, 2021; Пилипенко, Пашкова, Зленко, 2023; Звіт, 2020) та ін.

Оцінюючи праці вказаних та інших дослідників, варто зазначити, що вони мало приділили уваги вивченню методики формування відповідних компетентностей у студентів природничо-математичної та цифрової галузей.

Структурно-логічна схема «зеленого» курсу розвитку суспільства представлена (рис. 1) через компоненти та показники, що визначені на основі узагальнення заходів частини держав Європейського союзу (Іванюта, Якушенко, 2022; European Commission, 2021).

Структурно-логічна схема «зеленого» курсу розвитку європейського суспільства (рис. 1) складається з трьох основних блоків: 1) системи заходів зміцнення економіки через сталість цифрової трансформації, впровадження інноваційних технологій (Трифонов, Садовий, 2023), підвищення ефективності всіх складників, ґрунтовності, конкурентоспроможності; 2) стратегічних завдань розвитку до 2050 р. засобами запровадження циркуляційної економіки, покращення якості охорони здоров'я, запровадження кліматичної та екологічної нейтральності, сприяння постійному зростанню якості життя людей; 3) забезпечення своєчасної трансформації викликів: кліматичних екологічних, політичних, соціальних.

З огляду на визначені глобальні виклики завданням системи освіти в Україні є використання їх насамперед у змісті запроваджуваних реформ. Визначене має лежати в їх амбіційній основі визначеної трансформації.

Розглянемо частину із них (Ringhof, Torreblanca, 2022).

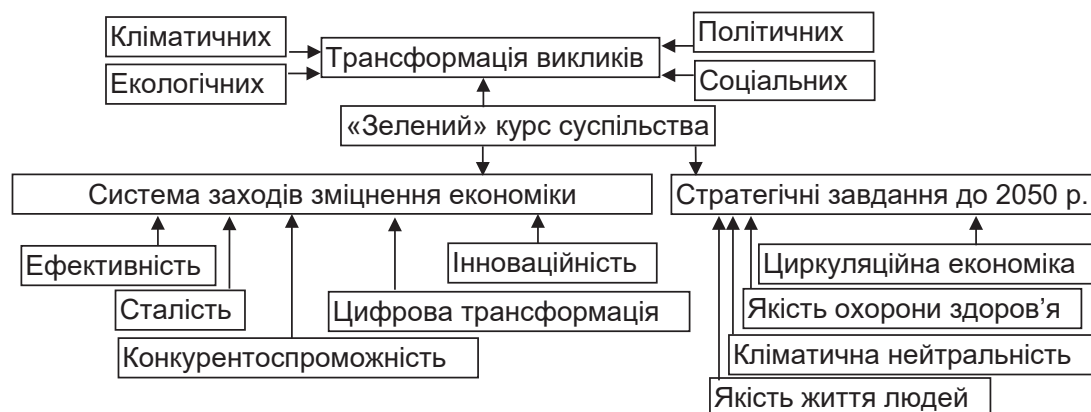


Рис. 1. Структурно-логічна схема «зеленого» курсу розвитку суспільства

Поняття «навколишнє середовище» у змісті освіти включає актуалізацію економічної диверсифікації вуглеводних джерел енергії, необхідності розглянути їх заміну як відновлюваними джерелами енергії та «зеленого» водню, так і раціональним вивільненням і використанням ядерної та термоядерної енергії. У цьому напрямі не можна допустити тих диспропорцій, які виникли внаслідок неконтрольованого використання вуглеводів та ігнорування законів екологічної рівноваги в так званій відновлювальній енергетиці.

У продовження першої тези постають проблеми безпеки з використання критичних матеріалів та сировини, перелік яких постійно регламентується екологічними організаціями ЄС, ООН та ін. Звідси впливає доцільність створення так званого «кліматичного клубу» країн світу із запровадженням, наприклад, прикордонного вуглецевого податку тощо, переходу на «зелений» водень і «зелені» бонди, охорони вічної мерзлоти.

В освітній програмі запроваджуваного МОН навчального предмету з основ підприємництва необхідно розробити платформу розбудови нової, кліматично нейтральної економіки, що є одним із викликів. Реалізація його в навчальних дисциплінах для здобувачів освіти природничо-математичної та цифрової галузей є актуальним завданням у методиці професійного навчання.

Крім того, у 2020 р. Міністерством енергетики України презентовано концепцію «зеленого» енергетичного переходу держави в парадигмі захисту довкілля, розраховану до 2050 р., яка є сприйнятливою для економіки та суспільства. Відповідно, доцільною є трансформація цієї концепції в навчальні дисципліни здобувачів вищої освіти природничо-математичної та цифрової галузей.

Тривалий час ООН та інші міжнародні організації розглядають концепцію кліматичної нейтральності, де стрижневим положенням є мінімізація викидів парникових газів і подібні ефекти, що виникають під час взаємодії людської діяльності та складників клімату. Актуалізація такої економіки вимагає організаційних, правових, технологічних тощо змін у різних галузях, які пов'язані з навчанням студентів природничо-математичної та цифрової галузей, і справляє значний виховний вплив. Основними компонентами, які доцільно вивчати в методиці професійного навчання є такі:

- Змістовий блок, що забезпечує навчання обґрунтованих відновлювальних джерел енергії. Тут маєтись на увазі зменшення вуглеводних джерел енергії та раціональне використання сонячної, вітрової, геотермальної, космічної, припливної, гідроенергетики. Важливим є використання «зеленого» водню та розумне використання ядерної енергії. Звідси впливає важливий технологічний виклик, що передбачає розвиток новітніх інфраструктур і технологій. Окремо доцільно виокремити проблемний виклик, пов'язаний з вуглецевим регулюванням, насамперед шляхом інвестування в екологічно чисті технології. Безумовно, це є перспективним напрямом;

- Блок, пов'язаний з компонентом, що визначає енергоефективність у різних сферах життя. З методичної точки зору маєтись на увазі навчання шляхів і засобів модернізації обладнання на основі впровадження інноваційних технологій, мехатроніки, робототехнічних систем, упровадження енергозберігальних технологій (підвищення коефіцієнта корисної дії, теплоізоляції та ін.), нанотехнологій.

З огляду на концепцію сталого розвитку ми пропонуємо (Садовий, Трифонова, 2026) сформулювати поняття екологічної стійкості, до якого віднести зменшення вуглеводних джерел і перехід на більш прискорене впровадження електротранспорту, розвиток технологій, спрямованих на утилізацію відходів, створення екологічно чистих матеріалів на основі нанотехнологій та ін.

Концепція сталого розвитку передбачає впровадження стійких методів ведення сільського господарства, збереження водойм, лісів, тваринного світу. Визначений виклик пов'язаний зі скороченням викидів парникових газів, сприяє поглинанню вуглекислого газу та ін.

Визначені виклики потребують міжнародного співробітництва в галузі науки, освіти для цілісного переходу до кліматично нейтральної діяльності людства. І тут провідним є просвітництво й освіта. Цей компонент передбачає підвищення обізнаності населення про кліматичні виклики та способи їх вирішення, а відповідно включає освітні програми, тренінги, конференції, інформаційні кампанії та ін.

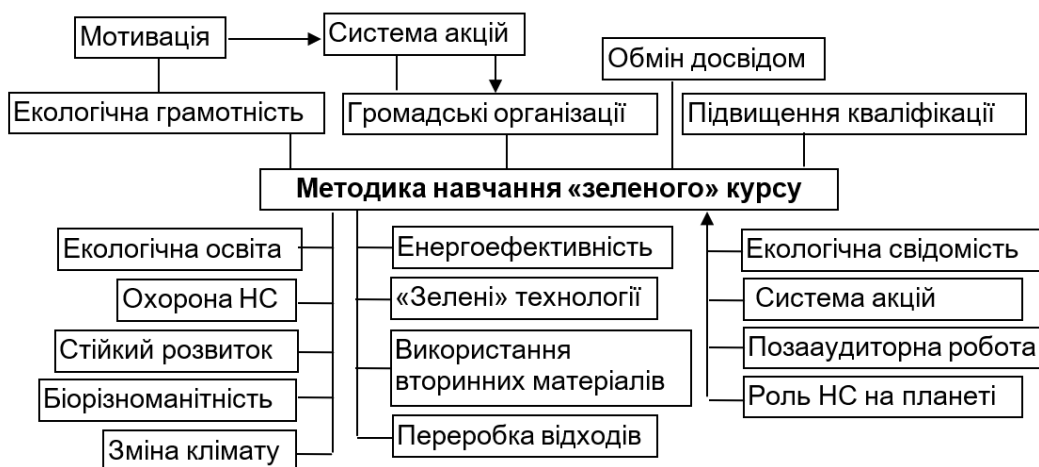


Рис. 2. Структура методики навчання «зеленого» курсу (НС – навколишнє середовище)

Таким чином, методика навчання дисциплін студентів природничо-математичної та цифрової галузей покликана визначити методи, шляхи та засоби реалізації визначених викликів в освітньому процесі, що сприяє формуванню стійкого і безпечного життєвого простору, зниженню негативного впливу на клімат, а отже, створенню сприятливих умов для майбутніх поколінь. Упровадження «зеленого» напрямку в освітні реформи є частиною глобальної стратегії стійкого розвитку держави й зумовлює інтеграцію екологічно чистих технологій і принципів в освітній процес. Структура методики навчання цього напрямку в закладах освіти включає певні компоненти та показники (рис. 2).

Представлена на рис. 2 структура методики навчання «зеленого» курсу є інтегрованою для широкого кола навчальних дисциплін кожної спеціальності. Вона складається з 5 блоків.

Блок «Екологічна грамотність» передбачає широке коло формування мотиваційного спрямування кожної особистості, які перебувають в прямій залежності від навчальної та позанавчальної активності здобувачів освіти.

Підготовка висококваліфікованих кадрів, здатних до постійного обміну досвідом і підвищення кваліфікації, є традиційним і необхідним атрибутом запропонованої методики, але з урахуванням мінливих умов, викликаних глобальними змінами ХХІ століття.

Окремим блоком виділено екологічну освіту, до якої входить забезпечення освітніх програм пов'язаних з охороною навколишнього середовища, принципами сталого розвитку, усвідомлення біорізноманіття, що самоорганізується, та зміни клімату.

Блок енергозбереження й екологічності включає підвищення енергоефективності завдяки створенню та впровадженню «зелених» технологій у всіх галузях навколишнього середовища, використанню вторинних матеріалів виробництва й ефективному переробленню відходів.

Невід'ємною і чи не найважливішою складовою частиною методики навчання «зеленого» курсу є проблема формування екологічної та енергозберігаючої свідомості, забезпечення міжнародного партнерства для забезпечення реалізації проєктів сталого розвитку.

З огляду на запропоновану структуру методики навчання «зеленого» курсу доцільно розглянути поняття кліматичної нейтральності в діяльності людини, яка забезпечує дотримання принципів самоорганізації Природи Всесвіту, згідно з якими має бути екологічна рівновага в частині відновлення всього, що забрано у природи, наприклад, балансування викидів парникових газів, різноманіття шкідливих викидів та ін. Отже, на нашу думку, більш вужчим є поняття «екологічна нейтральність».

Висновки. Таким чином, з огляду на структуру методики навчання «зеленого» курсу (рис. 1, рис. 2) визначена нейтральність включає: впровадження технологій та практик зменшення забруднення повітря, ґрунту, водного басейну, економію споживання ресурсів; відновлення і збереження природних екосистем (лісовідновлення, біорізноманіття, водозбереження та ін.); використання технологій компенсації викидів (насадження рослинництва, лісів, що поглинають парникові гази та ін.); перехід від лінійного до циркуляційного виробництва (повторне використання ресурсів, мінімізація відходів тощо); впровадження інноваційних технологій, що максималізують відновлювальні ресурси (джерела енергії, наноматеріали, ефективні системи управління та ін.). У цьому контексті важливим компонентом такої методики є якісна освіта і відповідна свідомість кліматичної (екологічної) нейтральності та способів її досягнення, формування відповідальної поведінки.

Подальше дослідження доцільно проводити в напрямі визначення конкретних засобів реалізації окреслених методик (рис. 1, рис. 2). Визначені компоненти та показники методики навчання здобувачів освіти природничо-математичної та цифрової галузей з досягнення екологічної нейтральності вимагає комплексного підходу і координації освітніх програм системи спеціальностей щодо створення стійкого майбутнього для наступних поколінь.

Література

Горошкова Л.А., Хлобистов Є.В. Екологічна крива Кузнеця: галузеве застосування для прогнозування утворення відходів та викидів шкідливих речовин. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2020. Вип. 33. С. 109–123. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2020-33-10>

Єфименко Т.І. Посткризове відновлення економіки України. *Трансформація функцій держави в умовах глобалізації*: зб. тез доп. Міжнар. дискус. платформи 19.05.2021. Київ : НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозів. НАН України», 2021. С. 10–17.

Іванюта С.П., Якушенко Л.М. Європейський «зелений» курс і кліматична політика України : аналітична доповідь ; за заг. ред. А.Ю. Сменковського. Київ : НІСД, 2022. 95 с. DOI: <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2022.12>

Картування стратегічних цілей України та ЄС у контексті європейського «зеленого» курсу: вектори розвитку та флагманські ініціативи : аналітичний документ. 2021. 54 с. URL: <https://rac.org.ua/wp-content/uploads/2024/03/racse-mapping-strategic-targets-ukraine-and-eu-contextof-european-green-deal-ukr.pdf>

Кушніренко О.М., Гахович Н.Г. Європейський «зелений» курс в Україні: можливості та наслідки для промисловості. *Український соціум*. 2021. № 4 (79). С. 46–63. DOI: <https://doi.org/10.15407/socium2021.04.046>

Пилипенко І.С., Пашкова Н.В., Зленко О.О. Європейський «зелений» курс: проблеми впровадження окремих складових в Україні. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2023. № 10. С. 281–285. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2023-10/66>

Політики та заходи з попередження зміни клімату (до звіту 4) / Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. 2020. URL: https://mepr.gov.ua/files/images/news_2020/22122020/

Садовий М.І., Трифонова О.М. Розвиток технологічної та природничої освіти в умовах сталого розвитку. *Наукові записки. Серія педагогічні науки*. Київ, 2016. Вип. СХХХІІ (132). С. 197–207.

Трифонов О.М., Садовий М.І. Дослідження методологічних особливостей інноваційних технологій підготовки фахівців за трансформованою ліберальною моделлю освіти. *Інноваційна педагогіка*. 2023. Вип. 55. Т. 3. С. 134–138. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/55.3.27>

Україна та Європейський «зелений» курс : річний моніторинговий звіт 2023. 2023. URL: <https://dixigroup.org/analytic/ukrayina-ta-yevropejskyj-zelenyj-kurs-richnyj-monitoryngovyj-zvit-2023/>

Communication from the Commission to the European parliament, the European council, the Council, the European economic and social Committee and the Committee of the regions. The European Green Deal. Brussels, 11. 2012. DOI: <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/communication-from-the-commission-to-1>

Joint Statement following the visit of US Special Presidential Envoy for Climate John Kerry to the European Commission. 2021. URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/statement_21_1093

Ringhof Julian, Torreblanca Jose Ignacio. The geopolitics of technology: How the EU can become a global player. 2022. URL: <https://ecfr.eu/publication/the-geopolitics-of>

Methods of teaching educational transformational challenges for students of science, mathematics and digital fields

Sadovyi Mykola

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor at the Department
of Mathematics and Digital Technologies

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University, Kropyvnytskyi, Ukraine

Tryfonova Olena

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Mathematics
and Digital Technologies

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University, Kropyvnytskyi, Ukraine

The article is devoted to the actual problem of the formation of the methodology of training the students of natural, mathematical and digital fields in relatively new concepts related to the transformational challenges of modern times. The relevance of the problem was substantiated, the analysis of thorough documents and works of scientists was carried out. The purpose of the study is to summarize the work of scientists and to form

a structural and logical scheme of the green course of the development of society and, on its basis, to create a structure of the teaching methodology of the green course in higher education institutions for students of natural, mathematical and digital fields. To achieve the purpose and solve the research tasks, the following methods are used: literature analysis, comparative analysis, system analysis, modeling method. The structurally logical scheme of the green development course of European society is outlined, which consists of three main blocks: a system of measures to strengthen the economy through the strengthening and introduction of innovative technologies, increasing the efficiency of all components, sustainability, digital transformation, thoroughness, competitiveness; strategic tasks of development until 2050 by means of introducing a circular economy, improving the quality of health care, introducing climatic and ecological neutrality, ensuring a constant increase in the quality of people's lives; ensuring timely transformation of challenges: climatic, ecological, political, social. On the basis of theoretical generalizations, the structure of the teaching methodology of the green course was formed as an integrated discipline for a wide range of educational disciplines of each specialty. It consists of 5 blocks: environmental literacy, environmental education, energy conservation and environmental friendliness, formation of ecological and energy-saving consciousness, personnel support.

Keywords: challenges, digital transformation, green course, climate neutrality, educational process.

References

- Horoshkova, L.A., & Khlobystov, YE.V. (2020). Ekolohichna kryva Kuznetsya: haluzeve zastosuvannya dlya prohnouvanannya utvorenniya vidkhodiv ta vykydiv shkidlyvykh rehovyn [Kuznets ecological curve: industry application for forecasting the generation of waste and emissions of harmful substances]. *Lyudyna ta dovkillya. Problemy neoekolohiyi*. 33. 109–123. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2020-33-10> [in Ukrainian].
- Yefymenko, T.I. (2021). Postkryzove vidnovlennya ekonomiky Ukrainy [Post-crisis recovery of the economy of Ukraine]. *Transformatsiya funktsiy derzhavy v umovakh hlobalizatsiyi*. 10–17 [in Ukrainian].
- Ivanyuta, S.P., & Yakushenko, L.M. (2022). Yevropeys'kyy zelenyy kurs i klimatychna polityka Ukrainy [The European Green Course and Ukraine's climate policy]: analychna dopovid. Kyiv: NISD. DOI: <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2022.12> [in Ukrainian].
- Kartuvannya stratehichnykh tsiley Ukrainy ta YES u konteksti yevropeys'koho zelenoho kursu: vektory rozvytku ta flahmans'ki initsiatyvy [Mapping the strategic goals of Ukraine and the EU in the context of the European green course: development vectors and flagship initiatives]: analychnyy dokument. 2021. Retrieved from <https://rac.org.ua/wp-content/uploads/2024/03/racse-mapping-strategic-targets-ukraine-and-eu-contextof-european-green-deal-ukr.pdf> [in Ukrainian].
- Kushnirenko, O.M., & Hakhovych, N.H. (2021). Yevropeys'kyy zelenyy kurs v Ukraini: mozhlyvosti ta naslidky dlya promyslovosti [The European Green Deal in Ukraine: opportunities and consequences for industry]. *Ukrayins'kyy sotsium*. 4 (79). 46–63. DOI: <https://doi.org/10.15407/socium2021.04.046> [in Ukrainian].
- Pylypenko, I.S., Pashkova, N.V., & Zlenko, O.O. (2023). Yevropeys'kyy zelenyy kurs: problemy vprovadzhennya okremykh skladovykh v Ukraini [European green course: problems of implementation of individual components in Ukraine]. *Yurydychnyy naukovy elektronnyy zhurnal*. 10. 281–285. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2023-10/66> [in Ukrainian].
- Polityky ta zakhody z poperedzhennya zminy klimatu (do zvit 4) [Policies and measures to prevent climate change (to report 4)]. Ministerstvo zakhystu dovkillya ta pryrodnykh resursiv Ukrainy. 2020. Retrieved from https://mepr.gov.ua/files/images/news_2020/22122020/ [in Ukrainian].
- Sadovyi, M.I., Tryfonova, O.M. (2016). Rozvytok tekhnolohichnoyi ta pryrodnychoyi osvity v umovakh staloho rozvytku [Development of technological and natural education in conditions of sustainable development]. *Naukovi zapysky. Seriya pedahohichni nauky*. CXXXII (132). 197–207 [in Ukrainian].
- Tryfonova, O.M., & Sadovyi, M.I. (2023). Doslidzhennya metodolohichnykh osoblyvostey innovatsiynykh tekhnolohiy pidhotovky fakhivtsiv za transformovanoyu liberal'noyu modellyu osvity [Study of methodological features of innovative technologies of training specialists according to the transformed liberal model of education]. *Innovatsiyna pedahohika*. 55 (3). 134–138. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/55.3.27> [in Ukrainian].
- Ukrayina ta Yevropeys'kyy zelenyy kurs [Ukraine and the European Green Deal]: richnyy monitorynhovyy zvit 2023. 2023. Retrieved from <https://dixigroup.org/analytic/ukrayina-ta-yevropejskyj-zelenyj-kurs-richnyj-monitoryngovyj-zvit-2023/> [in Ukrainian].
- Communication from the Commission to the European parliament, the European council, the Council, the European economic and social Committee and the Committee of the regions. The European Green Deal. Brussels, 11. 2012. DOI: <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/communication-from-the-commission-to-1>.
- Joint Statement following the visit of US Special Presidential Envoy for Climate John Kerry to the European Commission. 2021. Retrieved from https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/statement_21_1093.
- Ringhof Julian, Torreblanca Jose Ignacio. The geopolitics of technology: How the EU can become a global player. 2022. Retrieved from <https://ecfr.eu/publication/the-geopolitics-of>.

Accepted: August 20, 2024