УДК 551.582.1

ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ — ФІЗИКА І ГЕОПОЛІТИКА (ОГЛЯД).

4. КЛІМАТИЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Басок Б.І., чл.-кор. НАН України, **Базєєв Є.Т.**, канд. техн.наук

Інститут технічної теплофізики НАН України, вул. Марії Канніст, 2а, Київ, 03057, Україна

<https://doi.org/10.31472/ttpe.4.2021.8>

Розглянуто економічні, інноваційні і соціальні підходи та заходи до зменшення та/або нейтралізації змін клімату, а також адаптації до потепління. Сформувався новий напрямок – кліматичне обслуговування енергетики світу.

Рассмотрены экономические, инновационные и социальные подходы и меры к уменьшению и / или нейтрализации изменений климата, а также адаптации к потеплению. Сформировалось новое направление – климатическое обслуживание энергетики мира.

Economic, innovative and social approaches and measures to reduce and / or neutralize climate change, as well as adaptation to warming are considered. A new direction has been formed – climate service of world energy.

Бібл. 15, рис. 3.

Ключові слова: глобальне потепління, політика ослаблення впливу клімату, кліматичне обслуговування, політика адаптації, ГРОКО.

МГЕЗК – міжурядова група експертів зі змін клімату;

ВМО – всесвітня метеорологічна організація;

ГРОКО – глобальна рамкова основа кліматичного обслуговування.

Вступ. Третьою Всесвітньою кліматичною конференцією в 2009 році було схвалено створення Глобальної рамкової основи для кліматичного обслуговування (ГРОКО), [1]. Метою ГРОКО є "...забезпечення більш ефективного управління ризиками, пов'язаними з мінливістю клімату за допомогою підготовки і впровадження науково обґрунтованої інформації про клімат і його прогнозів в плануванні, формуванні політики і практичній діяльності в глобальному, регіональному і національному масштабах".

Проблематика. ГРОКО забезпечує фундамент для організації наукових досліджень, оперативної діяльності та застосувань даних, які мають основоположне значення для переходу до суспільства, що враховує кліматичні чинники і стійкому до зовнішніх впливів. Вона дозволяє здійснювати більш обґрунтоване управління ризиками, пов'язаними з мінливістю і зміною клімату і з адаптацією до зміни клімату. Це супроводжується розробкою, наданням та впровадженням науково обґрунтованої інформації в плануванні, політиці та практичній діяльності. При здійсненні Рамкової основи розглядаються вкрай важливі елементи, необхідні для ефективною координації, спільного проектування, поширення і використання метеорологічного, кліматичного і гідрологічного обслуговування. У ГРОКО центральне місце відводиться конкретному контексту прийняття рішень і потребам людей в інформації, а також

підтримується активне залучення користувачів, щоб зміцнити довіру і створити можливості для прийняття рішень з урахуванням ризиків [2], рис. 1 [3].

Підвищення стійкості до кліматичних змін [3] може призвести до певних початкових витрат, але також може зменшити потенційні майбутні збитки від кліматичних подій. Два пов'язані набори дій, які можуть підвищити стійкість за рахунок зменшення ризику, включають безпеку пом'якшення наслідків та адаптацію до зміни клімату. Зменшення небезпеки відноситься до заходів, вжитих для зменшення людських втрат та майна за рахунок зменшення наслідків несприятливих подій, і застосовується до всіх небезпек, включаючи тероризм та природні небезпеки, такі як пандемії здоров'я чи погодні катастрофи. Наприклад, діяльність із зменшення небезпеки може включати такі заходи, як збільшення доступу до вакцини проти грипу, відновлення водно-болотних угідь та прибережних районів для контролю ерозії або захист критичних об'єктів від втрати енергії. Адаптація до кліматичних змін передбачає коригування природних або людських систем у відповідь на фактичні або очікувані зміни клімату, включаючи збільшення частоти або серйозності погодних катастроф. Наприклад, заходи з адаптації до кліматичних змін, що проводяться для зменшення збитків від погодних катастроф включають додавання проникних поверхонь та «зелених дахів» – дахів, частково або повністю покритих рослинністю, – у містах, щоб по-

глинути надлишки опадів, забезпечити термоізоляцію та допомогти знизити температуру повітря в місті [3]. На рис. 1 показано взаємозв'язок між ризиками, стійкістю, пом'якшенням небезпеки та адаптацією до кліматичних змін.

Основні компоненти ГРОКО:

1. Платформа взаємодії з користувачами;
2. Інформаційна система кліматичного обслуговування;
3. Спостереження і моніторинг;
4. Дослідження моделювання і прогнозування.

Пріоритетні напрямки ГРОКО: сільське господарство і продовольча безпека; водяні ресурси; охорону здоров'я; зменшення небезпеки лих. 17-й Всесвітній метеорологічний конгрес (Женева, 2015) підтримав включення "Енергетики" в якості 5-ї пріоритетної галузі ГРОКО (п. 8.3.1 d), визнав роль "Енергетики" в підтримці початкових пріоритетних областей та шляхи розвитку на основі низьковуглецевих технологій, вказав на необхідність мобілізації ресурсів на підтримку здійснення розділу "Енергетика", які можуть надійти з самого сектора завдяки ефективному залученню зацікавлених сторін [4]. На сьогодні ГРОКО діє згідно узагальненої структурної схеми, що представлена на рис. 2.

Вказаний конгрес ВМО визнав [4], що з наростанням мінливості і зміни клімату чутливість енергетичного сектору до погоди і клімату та попит на кліматичне обслуговування енергетичного сектора будуть збільшуватися та беручи до уваги, що: 1) в даний час докладаються зу-

силля по визначенню цілей в області сталого розвитку ООН, які передбачають конкретну глобальну мету і завдання в галузі енергетики; 2) ініціатива ООН «Стійка енергетика для всіх» в даний час являє собою тісне партнерство, яке об'єднує понад 100 країн; 3) Лімський заклик до дій в області клімату Рамкової конвенції ООН про зміну клімату та пріоритетний характер вироблення електроенергії з низьким рівнем викидів як основного стратегічного результату Зеленого кліматичного фонду, постановив розробити розділ ГРОКО «Енергетика» як засіб, що забезпечує керівництво по розширенню надання кліматичного обслуговування для енергетичного сектора і залучення відповідних зацікавлених сторін, а також відпрацювати заходи, визначені в окремих країнах, за підтримки країн-членів і партнерів з метою інформаційного забезпечення процесів розробки і впровадження ГРОКО.

17-й Всесвітній метеорологічний конгрес також визнав, що людство в XXI столітті зіткнеться з новими проблемами в міру адаптації до швидких змін, що відбуваються як у фізичній динаміці навколишнього середовища, так і в соціально-економічній динаміці змін.

Як відомо, підходи в сфері клімату, вироблені МГЕЗК і підтримані світовими кліматичними самітами, є на сьогодні науковою базою, визначальною політику пом'якшення наслідків глобального потепління і адаптаційну політику до наступаючим і прогнозованим змінам клімату. Конгрес "... висловив свою незмінну вдячність за ключову роль МГЕЗК в підготовці та розповсюдженні високоякісних оцінок в підтримці вироблення національної і міжнародної політики з питань

Рис. 1. Діаграма, яка пояснює зв'язок між викликами, вразливістю, загрозами, ризиками, пом'якшенням небезпеки, стійкістю і адаптацією

зміни клімату". Конгрес знову підтвердив, що МГЕЗК слід і далі виконувати свою основну місію з надання науково-технічних оцінок наявної фактичної інформації, пов'язаної зі зміною клімату.

Не всі фахівці поділяють підхід МГЕЗК, який зводиться до того, що визначальним чинником глобального потепління є антропогенний вплив, більше того, ставлять під сумнів об'єктивність висновків МГЕЗК. "Вимога відібрати об'єктивну інформацію один з провідних діячів МГЕЗК С. Шнейдер ще в 1989 році трактував таким чином: "Щоб захопити увагу громадськості, ми повинні запропонувати їй страшні сценарії, зробити спрощені драматичні твердження і невеликі посилання на сумніви, які мають місце. Кожен з нас повинен знайти правильний баланс між ефективністю і чесністю", [5]. Закиди на адресу МГЕЗК є і зараз. Ось фрагмент рецензії на статтю авторів, спрямовану в 2021 году в один з журналів. "Посилання автора на висновки міжнародної групи експертів зі змін клімату щодо того, що "...визначальний чинник глобального потепління є антропогенний вплив" є вкрай невдалим. Ця група зганьбила себе на весь світ фальсифікацією даних і розрахунків з метою отримання наукової бази для такого "висновку". Її "політичний пріоритет", про який пише автор, не може слугувати підґрунтям того, що її "висновки" є науково обґрунтовані, а скоріше – навпаки. Діяльність цієї групи, навпаки, демонструє, що антропогенний фактор, скоріше за все, є далеко не основною причиною підвищення температури атмосфери Землі,

оскільки "вчені" групи для формулювання зазначеного її висновку змушені були вдаватися до фальсифікації"

Такий докір вимагає, звичайно, вагомих аргументів. Але поки що світові кліматичні саміти спираються на вищезазначений авторитет МГЕЗК. Огляд антропогенної та природної концепцій глобального потепління представлено в [6].

Дискусії, критичне зіставлення поглядів, аналіз різних підходів до проблеми (плюралізм думок), а іноді, і непохитність переконань є органічним і природним в науковому співтоваристві – все це, в кінцевому рахунку, веде до примноження наукового знання. Головне при цьому – науково аргументована доказовість. "Зазвичай можна бачити, що люди схильні вважати, що вони вже знають про природу все, що можна знати. Так було завжди. Досить почитати праці сучасників Ньютона, щоб бачити, що і тоді багато хто вважав, що з відкриттям класичних законів механіки закінчено пізнання мертвої природи. Хоча це часто і суперечить нашому суб'єктивним відчуттям, але ми не повинні надалі робити ту ж помилку – вважати, що в майбутньому нових відкриттів не буде.", [7]. Дослідники ведуть дискусії з попередниками, сучасниками, а найчастіше, і самі з собою. "Для доказу необхідні дві особи: мислитель роздвоюється при доказі; він сам собі суперечить. Мислитель лише постільки діалектик, поскільки він – противник самого себе. Засумніватися в собі – найвище мистецтво і сила." – Людвіг Файербах, цитується за [8].

Рис. 2. Структурна схема ГРОКО

В даний час посилюється тренд переходу на низьковуглецевий (і навіть вуглецевонейтральний) розвиток світової економіки шляхом істотного залучення в енергетичний баланс поновлюваних джерел енергії. Це пріоритетний напрямок в політиці адаптації до змін клімату, і зокрема, до глобального потепління, [9]. Диверсифікація енергоресурсів і енергосистем їх використання підвищує адаптаційний потенціал до зміни клімату.

Розглянемо ще один аспект глобального потепління – про соціальний запит суспільства та культуру життя населення. Однією з передумов безперервного скорочення викидів парникових газів є зміна способу життя. Згідно з принципами обліку на основі споживання близько двох третин глобальних викидів пов'язано з життєдіяльністю приватних домогосподарств. Тому скорочення рівня викидів шляхом зміни способу життя вимагає проведення більш широких системних змін і дій на індивідуальному рівні [10].

Викиди, пов'язані зі способом життя, знаходяться під впливом загальноновизнаних соціально-культурних норм, антропогенної середовища, а також фінансових і політичних рамок основ життя суспільства. Необхідно, щоб громадяни брали активну участь у зміні свого способу життя шляхом вжиття заходів щодо скорочення особистих викидів і сприяння зміні суспільства в якості споживачів. Для здійснення більш широких змін необхідна участь громадянського суспільства [10].

Джерела викидів, обумовлених способом життя, відносяться до різних секторів економіки. В першу чергу вони пов'язані з мобільністю населення, експлуатацією житлових будинків і виробництвом продовольства, причому на частку кожного із зазначених сегментів приходить майже 20 відсотків викидів, що є значним потенціалом для пом'якшення наслідків в цих сферах. Наприклад, відмова від одного перельоту туди і назад на далеку відстань може скоротити рівень щорічних особистих викидів в середньому на 1,9 т CO_2 -екв на душу населення. Обсяги викидів, пов'язаних з енергоспоживанням в житлових будинках, можуть бути скорочені шляхом модернізації існуючого та будівництва нового житлового фонду. Використання електроенергії з відновлюваних джерел в домогосподарствах також могло б знизити рівень викидів для осіб з більш високим рівнем доходу приблизно на 1,5 т CO_2 -екв на душу населення в рік. Що стосується продовольства, то в плані скорочення обсягів викидів значний потенціал має перехід споживання на низьковуглецеві раціони харчування. Використання вегетаріанської дієти, наприклад, могло би знизити рівень викидів в середньому на 0,5 т CO_2 -екв на душу населення в рік [10].

Існує безліч прикладів як вести екологічно більш стійкий спосіб життя [10]. До їх числа відносяться: заміна внутрішніх близькомагістральних авіарейсів на залізничні перевезення; стимулювання поїздок на велосипеді; спільне використання автомобілів; обмеження кількості бензинових автомобілів; підвищення енергоефективності житлових будівель; перехід мережних енергокомпаній до поставок енергії з відновлюваних джерел; використання низьковуглецевих продуктів харчування в державному секторі; розробка політики скорочення обсягів харчових відходів (адже до 17% продуктів попадають у відходи).

Центральне місце у вирішенні питань зміни способу життя займає дотримання принципу справедливості. Обсяг викидів, обумовлених способом життя найбільш забезпечених людей, що складають 1 відсоток населення світу, більш ніж в два рази перевищує сукупну частку викидів найменш забезпечених 50 відсотків населення. Досягнення мети утримання глобального потепління в межах 1,5 °C відповідно до Паризької угоди вимагатиме скорочення до 2030 року обсягу викидів, пов'язаних зі споживчим способом життя, до рівня близько 2...2,5 т CO_2 -екв на душу населення. Це означає, що найбільш забезпеченим людям, які складають 1 відсоток населення світу, необхідно буде знизити рівень своїх поточних викидів щонайменше в 30 разів, тоді як індивідуальні викиди найменш забезпечених верств, що становлять 50 відсотків населення світу, могли б збільшитися в середньому приблизно в три рази в порівнянні з нинішнім рівнем, рис. 3.

Ймовірно, можна скористатися вже накопиченим світовим досвідом подолання кризи COVID-19, коли «... стало зрозуміло, як швидкій зміні способу життя населення можуть сприяти уряди (котрі повинні створити умови, які роблять зміну способу життя можливим), суб'єкти громадянського суспільства (які повинні заохочувати формування позитивних соціальних норм і почуття колективної участі в зміні способу життя) і інфраструктура (яка повинна підтримувати зміни в моделях поведінки). У багатьох країнах період дії режиму карантину і самоізоляції під час пандемії може виявитися досить тривалим, що дозволить сформуватися новим стійким звичкам, за умови, що це буде підкріплено більш довгостроковими заходами. У процесі планування відновлення економіки після кризи COVID-19 перед урядами країн світу відкривається можливість зруйнувати вкорінену практику, виступивши в якості каталізатора переходу до низьковуглецевого способу життя».

Рис. 3. Щорічні показники питомих (на одну особу станом на 2015 рік) світових викидів CO₂ на чотири (1-4) групи залежно від рівня доходу населення світу:

- 1 – 1% населення з найвищим рівнем доходу, 15% викидів від рівня 35,5 Гт CO₂-екв.,
 2 – 10% населення (сюди входить і група 1) з високим рівнем доходу, 48% викидів,
 3 – 40% населення із середнім доходом, 44% викидів,
 4 – 50% населення з низьким рівнем доходу, 7% викидів. Річна ціль у 2,1 тони еквіваленту CO₂ є бажаним показником глобальних викидів до 2030 року, що дозволить утримати глобальне потепління в межах 1,5 °C

Висновки. Безсумнівно, фізика і геополітика глобального потепління стали однією з найактуальніших трансдисциплінарних проблем в реаліях сучасного світу. Необхідно розвивати і поглиблювати наукові основи адаптації життєдіяльності та економіки до можливих змін клімату та їх наслідків, [11-13]. Повинні бути враховані насамперед досягнення в науці і технологіях в області енергетики, економіки і охорони здоров'я людини та охорони довкілля з урахуванням сучасних тенденцій розвитку соціальної екології та процесу екологізації суспільства, [14]. Очевидно і бажано, що такі тенденції базуватимуться на обґрунтуванні та належному супроводі фундаментальною наукою, адже «...весь світ і ми переживаємо часи, коли кількісне зростання за всіма параметрами... замінюється фундаментальним перезавантаженням основних цінностей через перехід до якісних показників всього і вся. Такого і в такому обсязі людство ще не переживало. ... цілком зрозуміло, що модернізація та інновації в цьому процесі посідають центральне місце. Їх не звершити без основоположних знань та їх застосувань, а тому статус

фундаментальної науки в країні має бути суттєво вищим за нинішній і відповідати цілям змін, які неминуче зачеплять усі сфери нашого буття» [15].

ЛІТЕРАТУРА:

1. Отчет Всемирной климатической конференции-3. Женева, 2009. – 88 с.
2. Аллис Эрика, Тено Жан-Ноэль, Буентемпо Карло и др. Программа «Коперник» объединяет силы с ВМО по осуществлению ГРОКО. Бюллетень ВМО, 2019. Т. 68 (2) –С. 5-13.
3. *Climate Change*. Selected Governments Have Approached Adaptation through Laws and Long-Term Plans. 2016. GAO-16-454. 31 p. www.gao.gov/products/GAO-16-454.
4. Семнадцатый Всемирный метеорологический конгресс. Женева, 2015. Сокращенный окончательный отчет с резолюциями. 836 с. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5253.
5. Демирчян К.С., Кондратьев К.Я., Данилевич Я.Б., Демирчян К.К. Сценарии опасных изменений климата

по МГЭИК основаны на нереалистичных предпосылках. Изв. РАН. Энергетика, 2003. № 4. – С. 89-121.

6. Басок Б.І., Базєєв Є.Т., Кураєва І.В. Глобальне потепління – фізика і геополітика (огляд). 1. Антропогенна та природна концепції змін клімату. Теплофізика та теплоенергетика. 2021. Т. 43, № 1. С. 38–50. DOI: <https://doi.org/10.31472/ttpe.1.2021.5>

7. Капица П.Л. Эксперимент, теория, практика. – М.: “Наука”, 1981. 495 с.

8. Лебедев А.А. Любовь без радости (опыт посильных прочтений Чаадаева). Вопросы философии. 1992. №7. – С. 77-91.

9. Юлкин М.А. Низкоуглеродное развитие: от теории к практике – М.:, 2018. - 80 с.

10. Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (2020). Доклад о разрыве в уровнях выбросов 2020 года. Резюме. Найроби. 16 с.

11. Басок Б.І., Базєєв Є.Т., Кураєва І.В. Адаптація комунальної теплоенергетики до змін клімату. Вісн. НАН України, 2021, № 4. – С. 60-75. doi: <https://doi.org/10.15407/visn2021.04.060>

12. Басок Б.І., Базєєв Є.Т., Кураєва І.В. Глобальне потепління – фізика і геополітика (огляд). 2. Політика послаблення негативного впливу змін клімату та адаптації до них Теплофізика та теплоенергетика. 2021. Т. 43, № 2. С. 30-38.

13. Осадчий В.І. Кліматична програма України як основа цілісної екологічної політики держави в умовах зміни клімату. Вісн. НАН України, 2021, № 6. – С. 81-84. doi: <https://doi.org/10.15407/visn2021.06.081>

14. Котляревский Я.В., Мельниченко А.А., Іваницька О.М., Семенюк Ю.П., Князев С.І., Мельников О.В. Нова економіка: еволюція форм та методології досліджень. Наука та інновації. 2020. Т. 16. №1. - С. 16-32.

15. Локтєв В.М. Чи має фундаментальна наука належний статус в Україні? Вісн. НАН України, 2021, №6.–С. 52-58. doi: <https://doi.org/10.15407/visn2021.06.052>

GLOBAL WARMING – PHYSICS AND
GEOPOLITICS (Review).

4. Climate service in energy

Basok B.I., Baseyev Ye.T.

*Institute of Engineering Thermophysics of the National
Academy of Sciences of Ukraine, 2a, Marii Kapnist Str.,
Kyiv, 036057, Ukraine*

<https://doi.org/10.31472/tpe.4.2021.8>

Introduction. Reducing the negative impact of global warming on the economy and adapting to its devastating effects remains an important global challenge. Its solution is actively taken care of by politicians, the world's leading scientific organizations and the expert community.

Problems. Economic, innovative and social approaches and measures to reduce and / or neutralize climate change, as well as adaptation to warming are considered. A new direction has been formed - climate service of world energy.

Goal. Assess the state of the problem, present measures and tools for their implementation to reduce greenhouse gas emissions and / or adapt to their negative impact, in particular, in the field of energy using the GFCS approaches.

Materials and methods. Authoritative recent literature sources with analysis of approaches, measures and tools to reduce greenhouse gas emissions have been used.

Results. The experience on development and use of innovative technologies of climatic service in power on the basis of GFCS is resulted.

Conclusions. Undoubtedly, the physics and geopolitics of global warming have become one of the most pressing transdisciplinary problems in the realities of the modern world. It is necessary to develop and deepen the scientific basis for the adaptation of life and economy to possible climate change and its consequences. It is important to change the behavior of society in an adequate attitude to the comfortable living conditions, in particular to its energy supply, and in general to a careful attitude to world resources, for example, on the basis of consistent implementation of the principles of sustainable development.

References 15, figures 3.

Keywords: global warming, climate mitigation policy, climate services, adaptation policy, GFCS.

1. *Report of the World Climate Conference-3 (WCC-3).* Geneva, Switzerland. 2009. – 88 p.

2. *Erica Allis, Jean-Noël Thépaut, Carlo Buontempo and etc.* Copernicus Joining Forces with on GFCS. Bulletin WMO, 2019. V. 68 (2) – P. 5-13.

3. *Climate Change.* Selected Governments Have Approached Adaptation through Laws and Long-Term Plans. 2016. GAO-16-454. 31 p. www.gao.gov/products/GAO-16-454.

4. *Seventeenth World Meteorological Congress.* Geneva, 2015. Abridged Final Report with Resolutions. 836 p. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5253.

5. *Demirchyan K.S., Kondratyev K.Ya., Danilevich Ya.B., Demirchyan K.K.* [IPCC scenarios of dangerous climate change are based on unrealistic assumptions]. *Izv. RAS. [Energy]*, 2003. № 4. P. 89-121. (in Russian).

6. *Basok B.I., Baseyev Ye.T., Kurayeva I.V.* [Global Warming – physics and geopolitics (Review). 1. Anthropogenic and natural concepts of climate change]. [Thermophysics and Thermal Power Engineering]. 2021. 43 (1): 38–50. (in Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.31472/tpe.1.2021.5>

7. *Kapitsa P.L.* [Experiment, theory, practice]. - M.: [Science], 1981. 495 p. (in Russian).

8. *Lebedev A.A.* [Love without joy (experience of feasible readings of Chaadaev)]. [Philosophy questions]. 1992. №7. – P. 77-91. (in Russian)

9. *Yulkin M.A.* [Low-carbon development: from theory to practice], M.: 2018. 80 p. (in Russian)

10. *United Nations Environment Program* (2020). 2020 Emissions Gap Report. Summary. Nairobi. 16 p.

11. *Basok B.I., Baseyev Ye.T., Kurayeva I.V.* [Adaptation of municipal heat to climate change]. [Herald NAS of Ukraine], 2021, № 4. P. 60-75. (in Ukr.). doi: <https://doi.org/10.15407/vsn2021.04.060>.

12. *Basok B.I., Baseyev Ye.T., Kurayeva I.V.* [Global Warming – physics and geopolitics (Review). 2. Policies to mitigate and adapt to the negative effects of climate change]. [Thermophysics and Thermal Power Engineering]. 2021. 43, № 2. P. 30-38. (in Ukrainian).

13. *Osadchy V.I.* [Climate program of Ukraine as a basis of integral ecological policy of the state in the conditions of climate change]. [Herald NAS of Ukraine], 2021, № 6. P. 81-84. (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.15407/vsn2021.06.081>.

14. *Kotlyarevsky Y.V., Melnichenko A.A., Ivanitskaya O.M., Semenyuk Y.P., Knyazev S.I., Melnikov O.V.* [New Economics: Evolution of Research Forms and Methodologies]. [Science and innovation]. 2020. V.16. №1. P.16-32. (in Ukrainian).

15. *Loktev V.M.* [Does basic science have a proper status in Ukraine?], [Herald NAS of Ukraine], 2021, № 6. P. 52-58. doi: <https://doi.org/10.15407/vsn2021.06.052>. (in Ukrainian).

Отримано 19.10.2021

Received 19.10.2021