

УДК 332.6:330.1

О. В. Бутрим,

к. е. н., с. н. с., завідувач лабораторії, Інститут агроекології і природокоористування НААН

# НАУКОВО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА ЯК ФАКТОР АГРОЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

O. Butrym,

Ph.D. of economic Sciences, Senior Researcher, Supervisor of the laboratory,  
Institute of Agroecology and Nature Management of NAAS

## SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL GUIDELINES FOR THE DEVELOPMENT OF LOW CARBON AGRICULTURAL PRODUCTION AS A FACTOR OF THE AGRO ECOLOGICAL SAFETY OF UKRAINE

*Існуючий спосіб ведення рослинництва, який спрямовано на нарощування обсягів виробництва та рентабельності за рахунок виснаження агроресурсного потенціалу, довів свою неспроможність. Потребують удосконалення організаційно-економічні підвалини сільськогосподарського виробництва та юридичного закріплення економічної відповідальності за його результати. Необхідно, щоб економічна ефективність агровиробництва враховувала показники якості земель після їх використання, інтегральним з яких є вміст гумусу. Виконання такої задачі потребує опрацювання комплексної системи заходів, впровадження яких забезпечить збалансований рівень землекористування та призведе до збільшення запасів вуглецю і збереження родючості, а для їх впровадження необхідно розробити комплексну систему організаційно-економічних важелів з врахуванням міжнародного досвіду на тлі Євроінтеграційних процесів в Україні. Прискорення отримання позитивних еколого-економічних результатів розв'язання зазначених проблем потребує врахування впливу ринкового обігу сільськогосподарських земельних ділянок на конкурентній паритетній основі для всіх учасників процесу. Об'єднуючим фактором виступає ціна земельної ділянки та обсяг прибутків, які можна отримати у процесі її використання, що знаходиться у прямій залежності від вмісту гумусу у ґрунтах.*

*Впровадження комплексної системи організаційно-економічних важелів забезпечення збалансованого рівня землекористування, що буде опрацьовано у роботі, позитивно вплине на стан економіки держави, адже реалізація комплексу землеохоронних заходів, вимагає відновлення тваринництва, розвитку агрохімії, сільськогосподарського машинобудування, забезпечення кваліфікованими трудовими ресурсами. Тобто, це буде стимулювати не лише досягнення прийнятного рівня агроекологічної безпеки, а і сприятиме подоланню економічної кризи в Україні.*

*Current way of crop production aims to increase production and profitability by agro-resources depletion potential, proved to be ineffective. It is necessary to take into account the quality land after their use into the economic efficiency of production. Performing this task requires elaboration the measures of ensure a balanced level of land use and would increase carbon stocks and preserve fertility. For their implementation need to develop a comprehensive system of organizational and economic instruments, taking into account international experience against the background of European integration processes in Ukraine. Acceleration achieve positive environmental and economic results of solving these problems requires accounting of the impact of market turnover of*

***agricultural plots of land based on competitive parity for all stakeholders. The unifying factor is the price of land and the amount of income, which is in direct proportion to the humus content in the soil. Plots with higher fertility are more attractive in the market.***

***Implementation of a comprehensive system of organizational and economic levers of ensuring sustainable land use that will be prepared during this work, bring the positive impact on the economy of the state. This will encourage agro ecological ensure security and overcome the economic Ukraine crisis.***

*Ключові слова: агроекологічна безпека, зміна клімату, низьковуглецевий розвиток, збереження родючості ґрунтів, запаси вуглецю в резервуарі мінеральних ґрунтів, збалансоване землекористування.*

*Keywords: agricultural and ecology safety, climate change, low carbon development, save of soil fertility, carbon stock change in pool of mineral soils, balanced land-use.*

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Необхідність вирішення проблем досягнення збалансованого рівня землекористування як центральної умови забезпечення прийняттого стану агроекологічної безпеки з урахуванням потреби запровадження ринкового обігу земельних ділянок обумовлює актуальність залучення додаткових фінансово-економічних інструментів задля пошуку додаткових інвестицій у агровиробництво. За таких умов запровадження внутрішнього ринку торгівлі дозволами на викиди парникових газів (ПГ) у секторі землекористування надає можливість отримання додаткових фінансових надходжень та узгодження протиріч між необхідністю підвищення рівня рентабельності агровиробництва з одночасним збереженням довкілля.

У міжнародній практиці проблемам скорочення обсягів викидів ПГ увага приділяється, принаймні, з другої половини минулого століття, а з впровадженням Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату та Кіотського протоколу до неї, розпочато розбудову вуглецевих ринків з послідуною практичною їх реалізацією. В рамках вуглецевого ринку здійснюється торгівля сертифікованими одиницями дозволів на викиди ПГ у межах функціонування міжнародних, національних та регіональних систем ринкової торгівлі. Найбільшими сегментами світового вуглецевого ринку донедавна були Європейська система торгівлі викидами (79% світового ринку), сертифіковані скорочення викидів проектів механізму чистого розвитку (19% світового ринку) та одиниці скорочення викидів проектів спільного впровадження (близько 1% світового ринку). Стосовно сектору землекористування, то з врахуванням рівня розораності та масштабами втрат гумусу ґрунтами сільськогосподарських угідь, Україна володіє значним потенціалом як щодо збільшення обсягів інвестиційних надходжень у агровиробництво, так і можливість використання нетрадиційного фінансово-економічного інструменту комплексного впливу. Проте його запровадження потребує удосконалення нормативно-законодавчого поля та доопрацювання організаційно-економічного й інституціонального аспектів.

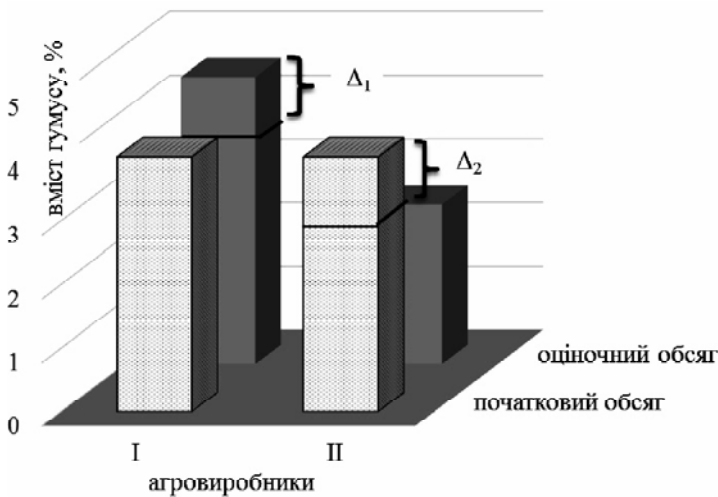
## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

У національних школах українських досліджень проблеми розбудови вуглецевих ринків вивчались у роботах І.М. Бабінської, М.В. Березницької, І.М. Школи, А. Кітури, О.А. Хумарова, які вважають вуглецевий ринок інструментом досягнення збалансованого економічного розвитку з низьковуглецевими параметрами.

Зокрема у роботах І.М. Школи, І.М. Бабінської запропоновано принципову схему (модель) функціонування внутрішнього вуглецевого ринку України у загальному вигляді на державному рівні. Встановлено мету такої діяльності, як розвиток, що спрямований на скорочення обсягів споживання вуглеводнів і відповідно, скорочення обсягів викидів ПГ. Відзначимо, що комплексними компонентами цього розвитку виступають у триєдиний спосіб наука, бізнес і держава. Згідно з вимогами рішень конференції Сторін РКЗК ООН, у роботах авторів підкреслено необхідність першочергової розробки стратегії низьковуглецевого розвитку та наступним опрацюванням і втілення національного плану дій з необхідністю інтеграції на основі відповідної міжнародної політики у систему світового вуглецевого ринку. Серед масиву вітчизняних наукових публікацій важливим кроком на шляху розбудови торгівлі дозволами на викиди ПГ є дослідження А.Б. Почтовюк, О.А. Пряхіної, В.Г. Потапенко, в яких вивчались аспекти розподілу квот на викиди, а запровадження внутрішнього вуглецевого ринку розглядається як інструмент нетрадиційного залучення додаткових інвестиційних надходжень, які мають бути спрямовані суто на модернізацію виробництв енергетичної, металургійної, хімічної галузей промислового виробництва.

Більш глибоко опрацьовано аспекти забезпечення збалансованого рівня землекористування. Дослідженню проблем раціонального використання земельно-ресурсного потенціалу як територіального базису організації сільськогосподарського виробництва присвячено роботи І.К. Бистрякова, О.М. Гарнага, Д.С. Добряка, А.М. Третьяка та ін. Розробку економічних основ екобезпечного сільськогосподарського землекористування зроблено працями О.П. Канаша, Д.І. Бамбіндри, Г.Д. Гуцуляка, Ю.О. Лупенка, Л.Я. Новаковського, О.І. Фурдичка та ін. Суміжними з розбудовою внутрішнього вуглецевого ринку являються дослідження проблем організації ринку земель. У цьому аспекті заслуговують на увагу роботи Мартина, М.М. Федорова, М. Ступеня, а також Д.С. Добряка, А.М. Третьяка, П.Т. Саблука.

До останнього часу напрацьовано методологічну базу визначення обсягів скорочення запасів вуглецю у резервуарі мінеральних ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення у розрізі регіонів та оцінки потенціалу його збільшення [1, с. 106—123; 2, с. 8—23]. Потребують уваги питання науково-методологічних, а на цій основі законодавчо-нормативних аспектів запровадження інструменту внутрішнього вуглецевого ринку у секторі



**Рис. 1. Принцип визначення обсягів авуарів для землевласників (землекористувачів) за результатами сільськогосподарського землекористування**

Джерело: опрацьовано автором на основі [5, с. 7].

землекористування як напряму удосконалення еколого-економічного механізму забезпечення прийнятого рівня агроекологічної і продовольчої безпеки України.

### ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Мета статті запропонувати концептуальні підходи щодо запровадження низьковуглецевого розвитку агросфери з врахуванням впливу ринкових відносин у секторі землекористування України.

### ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Підґрунтям ідеї щодо розбудови внутрішнього вуглецевого ринку для господарюючих суб'єктів сектора землекористування є комплекс попередніх обґрунтувань і розробок згідно з пунктом 4 Статті 3 Кіотського протоколу [3] та наступних рішень Конференцій Сторін РКЗК ООН [4] стосовно діяльності у секторі землекористування, змін землекористування і лісового господарства" (ЗЗЛГ). Також напрацювання щодо випуску авуарів (сертифікованих одиниць поглинання вуглецю) за результатами діяльності, спрямованої на збільшення запасів вуглецю у резервуарах екосистем та скорочення обсягів викидів ПГ від комплексу робіт з обробки земель.

Початковим кроком організації такого виду ринку є визначення, так званого "початкового обсягу" (ПО) [reference level] та "базового року" (БР) [base year], яким є дата фіксації ПО, що є відліковими позиціями для оцінювання результативності з впровадження заходів зі збільшення запасів вуглецю (в даному випадку, у резервуарі мінеральних ґрунтів на сільськогосподарських землях). Принципово основна ідея розбудови внутрішнього вуглецевого ринку у секторі землекористування полягає у розвитку декількох етапів.

Перед початком впровадження діяльності, спрямованої на збільшення запасів гумусу (вуглецю), проводиться незалежна оцінка існуючого його вмісту в ґрунті на ділянці землі сільськогосподарського призначення, яку заплановано розглядати як полігон з потенційного отримання сертифікованих одиниць дозволів на викиди ПГ і видається сертифікат. Через певний проміжок часу ек-

сплуатації ділянки проводиться повторне обстеження і внесення її результатів до сертифікату з аналогічними параметрами. Різниця оціночних результатів у різні моменти часу дозволяє зробити висновок щодо динаміки запасу вуглецю, що відображається у другому (останньому в часі) записі у сертифікаті. За результатами цих оцінок, згідно з висновком у сертифікаті, власник (чи землекористувач, за згодою) може, у випадку збільшення запасів вуглецю, отримати авуари (сертифіковані одиниці дозволів на викиди ПГ у секторі землекористування, що вимірюються у тонах/га вуглецю на рік), якими вже розпоряджається за власним бажанням, як з цінними паперами — продати, обміняти чи зберегти. Покупцями авуарів є інші землевласники (землекористувачі), кому не вдалось досягти збільшення запасів вуглецю (чи не допустити їх зменшення) на своїх ділянках у результаті вирощування сільськогосподарської продукції. Якщо ж землевласнику не вдалось збільшити чи зберегти запаси вуглецю на початковому рівні, то він буде змушений купувати дозволи на викиди.

Запровадження такої системи потребує надійного функціонування прозорої системи контролю як за обігом авуарів, так і системи моніторингу. Для контролю обігу авуарів необхідно створити Державний реєстр вуглецевих одиниць для сектора землекористування, у якому буде зафіксовано весь спектр юридичних, господарських, природно-кліматичних, агроекологічних аспектів, що дають вичерпний обсяг інформації про земельну ділянку (власника, землекористувача, місце розташування як юридичні адреси, так і координати ділянки, щорічний опис агротехнологічних характеристик, кліматичну зону, тип ґрунтів). Основна мета роботи реєстру вуглецевих одиниць для сектора землекористування — фіксація і контроль відповідності між ключовими характеристиками, від яких залежить обсяг випуску авуарів (ПО, БР, оціночні обсяги та їх відповідність обсягам авуарів) та видачу землевласникам документів у електронному і паперовому вигляді може виконувати верифікаційна комісія як контролюючий орган з боку держави.

Моніторинг повинен охоплювати не лише агроекологічні показники якісного стану ґрунтового покриву на землях сільськогосподарського призначення, а і способи використання земельних ділянок для забезпечення об'єктивної і прозорої інформації, що повинно корелювати з інформацією, яку покликаний фіксувати реєстр вуглецевих одиниць для сектора землекористування.

Принцип дії визначення обсягів авуарів подано на рисунку 1. Припустимо, у нашому гіпотетичному прикладі, два незалежні землевласники виявили бажання використати нетрадиційні джерела фінансових надходжень від продажу авуарів, які можуть бути видані за результатами сільськогосподарського обробітку земельних ділянок. Розглянемо спрощену ситуацію, коли тип і якість ґрунтового покриву ділянок приблизно однакові (у більшості реальних випадків це не так). З цієї метою кожним з них подається запит до реєстру вуглецевих одиниць, до якої додається пакет документів з описом ділянки та з оцінкою БР, ПО, запасів вуглецю через оцінювання вмісту та запасів гумусу у резервуарі мінеральних ґрунтів на ділянках сільськогосподарського призначення.

Результати оцінювання показали 4% гумусу у обох випадках. Верифікаційна комісія видає їм початковий пакет документів з цією зафіксованою інформацією. Через певний встановлений період часу (припустим, сім років), протягом якого щорічно відбувається моніторинговий нагляд за якістю використання земельних ділянок та їх агрохімічними показниками, провели повторне оцінювання. Виявилось, що у першого власника, який проводив використання земельної ділянки з дотриманням агротехнологічних вимог щодо збереження родючості земель (наприклад, внесення науково обґрунтованих обсягів добрив, дотримання сівозмін тощо), що було зафіксовано у актах моніторингових обстежень, вмісту гумусу збільшився до 4,5%. Натомість, у іншого господаря, який не застосовував заходів, що також зафіксовано у актах моніторингових обстежень, спрямованих на збереження родючості, вміст гумусу на ділянці скоротився до 2,5%. Результати простих розрахунків показують, що у орному шарі 30 см (загально вживане значення товщини орного шару у міжнародній практиці оцінювання [6, с. 1.10, 2.34, 5.18]) для гіпотетичного прикладу зі щільністю ґрунту  $1,17 \text{ г/см}^3$  ПО становив  $81,4 \text{ т С/га}$  на обох ділянках, а після періоду експлуатації у першого господаря запас вуглецю збільшився на  $10,2 \text{ т С/га}$  ( $\Delta_1$ ) до  $91,6 \text{ т С/га}$ , а у іншого скоротився на  $30,5 \text{ т С/га}$  ( $\Delta_2$ ) до  $50,9 \text{ т С/га}$ . Отже, у другому випадку землевласник (чи землекористувач, що визначається у договорі до подачі заявки на реєстрацію) буде змушений компенсувати втрату цих  $30,5 \text{ т С/га}$  шляхом купівлі на вуглецевому ринку сертифікованих дозволів, постачальниками яких будуть такі господарники, як на першій ділянці, який зможе виставити на продаж свої  $10,2 \text{ т С/га}$ , або у випадку втрати вмісту вуглецю буде необхідним сплачувати штрафи, або ж виводити земельну ділянку із сільськогосподарського вжитку під залуження чи впроваджувати інші заходи щодо збільшення запасів вуглецю. Зібрані кошти від запровадження штрафних санкцій локалізуються у спеціальному фонді, цільове призначення використання яких суто для фінансування заходів з досягнення збалансованого рівня землекористування.

Передбачається, що інтеграція внутрішнього вуглецевого ринку в секторі землекористування з ринком земель сільськогосподарського призначення підвищить рівень об'єктивності встановлення ціни на земельні ділянки, стане надійним джерелом додаткових фінансових надходжень, і що найбільш важливо, стане позитивним імпульсом у досягненні збалансованого рівня землекористування як ключового фактору забезпечення прийнятного стану агроекологічної безпеки. Земельні ділянки сільськогосподарського призначення з більшим запасом вуглецю в ґрунтовому покриві будуть більш привабливими на ринку земель через можливість економії на впровадженні додаткових заходів зі збереження початкового рівня запасу вуглецю, а також за наявності потенційної можливості отримання додаткових інвестиційних надходжень за рахунок продажу сертифікованих одиниць дозволів на викиди ПГ. Оскільки запаси вуглецю носять прямий зв'язок із рівнем запасів гумусу, то опрацьовані у літературі науково обґрунтовані підходи щодо встановлення переліку заходів зі збільшення запасів гумусу прийнятні і для мети збільшення запасів вуглецю, проте цей аспект потребує додаткового опрацювання у напрямку систематизації, розробки оціночних шкал, адаптації як

до природно-кліматичних, так і організаційно-економічних регіональних особливостей.

Позитивний ефект запровадження внутрішнього вуглецевого ринку у секторі землекористування пояснюється тим, що реалізація заходів зі збільшення запасів гумусу та забезпечення збалансованого рівня землекористування позитивно впливає на скорочення рівня антропогенного навантаження на ландшафти регіонів та досягнення прийнятного рівня агроекологічної безпеки, перш за все, через необхідність виведення із сільськогосподарського обігу угідь з еродованими ґрунтами та розширення площ еколого стабілізуючих угідь (лісових масивів, луків і пасовищ, боліт).

Крім викладеного принципового підходу щодо організації внутрішнього вуглецевого ринку дозволів на викиди ПГ у секторі землекористування, при запровадженні вільного обігу земельних ділянок відкривається можливість залучення цілого комплексу ринкових фінансово-економічних інструментів, додатковий вплив яких може бути спрямований на забезпечення збалансованого рівня землекористування у регіонах, що мають позитивний ефект для збереження родючості ґрунтів та досягнення прийнятного рівня агроекологічної і продовольчої безпеки.

Кінцевою метою запровадження окреслених видів діяльності є створення законодавчо закріплених організаційно-економічних умов через систему фінансово-економічних заохочувальних і примусових інструментів ведення господарювання у секторі агровиробництва. За таких оновлених умов, нарощування обсягів виробництва сільськогосподарської продукції та показників рентабельності за рахунок виснаження агроресурсного потенціалу стає економічно збитковим. З'являється можливість використання агрохімічних показників якісного стану ґрунтів на ділянках земель сільськогосподарського призначення у новому аспекті — як показників еколого-економічної результативності сільськогосподарського виробничого процесу, як економічних важелів. Крім того, забезпечення збільшення запасів вуглецю у резервуарі ґрунтів на ділянках земель сільськогосподарського призначення шляхом впровадження комплексу землеохоронних заходів сприятиме досягненню збалансованого рівня землекористування та буде потребувати розвитку всього господарського комплексу на системній основі через активізацію у суміжних галузях, наприклад:

— тваринництва, особливо скотарства, що притягує за собою необхідність розвитку кормової бази, складовими якої є розширення лукопасовищних угідь, що створюють екостабілізуючий ефект для агроландшафтів та призводять до зниження рівня антропогенного навантаження у регіоні будь-якого таксономічного рівня;

— агрохімії через потребу у забезпеченні необхідних обсягів виробництва різних видів та комбінацій добрив, а також речовин для захисту посівів від різного виду шкідників;

— сільськогосподарського машинобудування не лише через потребу у оновленні існуючого парку сільськогосподарської техніки, а і у більшій мірі, через потребу у використанні оновлених агрегатів на запит використанні новітніх агротехнологічних прийомів.

Окремо необхідно зупинитись на результуючому позитивному екологічному ефекті. Збільшення запасів

вуглецю в резервуарі мінеральних ґрунтів на ділянках земель сільськогосподарського призначення потребує впровадження комплексу заходів, впровадження яких у підсумку призведе до:

- зміни структури угідь у регіонах будь-якого таксономічного рівня у бік скорочення частки сільськогосподарських угідь і зі збільшенням площ під лісовими, лукопасовищними, водно-болотними угіддями;

- скорочення частки ріллі у межах сільськогосподарських угідь зі збільшенням площ перелогів, багаторічних насаджень, лісосмуг;

- виведення із сільськогосподарського обробітку орних земель на схилах з крутизною до 70 і більше;

- дотримання сівозмін та зміни структури площ посівів сільськогосподарських культур зі скороченням частки технічних, просапних культур;

- зниження інтенсивності деградації сільськогосподарських земель та поступове скорочення ерозійно уражених площ;

- зменшення втрат вмісту гумусу ґрунтів на сільськогосподарських землях;

- зниження інтенсивності замулення водойм на території регіонів;

- скорочення частоти та інтенсивності пилових бурь;

- покращення мікрокліматичних умов;

- зниження інтенсивності втрат біорізноманіття з поступовим переходом до процесів його відновлення.

Слід відмітити, що виконання окресленої проблеми потребує забезпечення кваліфікованими кадрами та трудовими ресурсами. Це сприятиме створенню додаткових нових робочих місць, що стане суттєвим поштовхом для оздоровлення соціально-економічної ситуації у сільській місцевості. Очікується, що ефект буде посилений після завершення адміністративної реформи, адже запровадження внутрішнього вуглецевого ринку у секторі землекористування сприятиме збільшенню фінансових ресурсів на рівні місцевих громад. Цим будуть створені сприятливі умови для розвитку соціальної інфраструктури на селі, що сприятиме збільшенню кількості сільського населення та зниженню рівня соціально-економічної напруги на селі.

## ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОБІТ У ЦЬОМУ НАПРЯМІ

З огляду на досвід впровадження аналогічних практик в інших країнах, слід відмітити, що міжнародною спільнотою накопичено досвід впровадження заходів, які у підсумку призводять до збільшення запасів вуглецю у природних екосистемах, але організація внутрішнього вуглецевого ринку для сектора землекористування є піонерним кроком і, враховуючи рівень розорювання сільськогосподарських угідь в Україні, є актуальним напрямом розвитку для нашої країни.

Впровадження внутрішнього вуглецевого ринку торгівлі сертифікованими одиницями дозволів на викиди ПГ у секторі рослинництва носить комплексуваний характер і спричинює загальний позитивний вплив на рівень агроекологічної безпеки, розвитку господарського комплексу країни в цілому та сприятиме подоланню існуючої в Україні економічної кризи.

## Література:

1. Букса І.Ф., Бутрим О.В., Пастернак В.П. Інвентаризація парникових газів у секторі землекористування та лісового господарства: монографія. — ХНАУ. — Х., 2008. — 238 с.

2. Бутрим О.В., Шкуратов О.І., Шершун М.Х. та ін. Методика оцінки змін запасів вуглецю в резервуарі мінеральних ґрунтів у розрізі природнокліматичних зон / О.В. Бутрим, О.І. Шкуратов, М.Х. Шершун. — К.: ДІА, 2016. — 48 с.

3. Киотский протокол к Рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kprus.pdf>

4. Рамочная Конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convru.pdf>

5. Подготовка проектов совместного осуществления в Украине. Процедурно-методические аспекты / проект Европейской Комиссии "Техническая поддержка процесса выполнения Украиной и Беларусью обязательств в сфере сдерживания глобального изменения климата // "Аспект-Поліграф", 2006. — 36 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.journal.esco.co.ua/2007\\_9/art153.pdf](http://www.journal.esco.co.ua/2007_9/art153.pdf)

6. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов, МГЭИК, 2006 (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4, Agriculture, Forestry and Other Land-Use) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/vol4.html>

## References:

1. Buksha, I.F. Butrym, O.V. and Pasternak, V.P. (2008), Inventaryzatsiia parnykovykh haziv u sektori zemlekorystuvannia ta lisovoho hospodarstva [Inventoryzation of greenhouse gases in the sector of land use and forestry], KhNAU, Kharkiv, Ukraine.

2. Butrym, O.V. Shkuratov, O.I. and Shershun, M.Kh. (2016), Metodyka otsinky zmin zapasiv vuhletsiu v rkezeruari mineral'nykh hruntiv u rozrizi pryrodnoklimatychnykh zon [Methods of assessing the changes in carbon stocks in mineral soils rkezeruari in terms of nature-zones], DIA, Kyiv, Ukraine.

3. UN (1998), "The Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change", available at: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kprus.pdf> (Accessed 10 May 2017).

4. UN (1992), "United Nations Framework Convention on Climate Change", available at: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convru.pdf> (Accessed 10 May 2017).

5. EC (2006), "Preparation of joint implementation projects in Ukraine. Procedural and methodological aspects", available at: [http://www.journal.esco.co.ua/2007\\_9/art153.pdf](http://www.journal.esco.co.ua/2007_9/art153.pdf) (Accessed 10 May 2017).

6. IPCC (2006), "2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4, Agriculture, Forestry and Other Land-Use", available at: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/vol4.html> (Accessed 10 May 2017).

*Стаття надійшла до редакції 12.05.2017 р.*