

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Волк Ольга Миколаївна**

УДК 004:502.131.1:502.174

**ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ  
ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ**

Спеціальність 08.00.06 – економіка природокористування  
та охорони навколишнього середовища

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата економічних наук

Суми – 2009

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Сумському державному університеті Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник –

кандидат економічних наук, доцент  
**Карінцева Олександра Іванівна**,  
Сумський державний університет,  
доцент кафедри економіки.

Офіційні опоненти:

доктор економічних наук, старший  
науковий співробітник  
**Садченко Олена Василівна**,  
Одеський національний університет  
ім. І.І. Мечникова,  
завідувач кафедри менеджменту та  
математичного моделювання ринкових  
процесів;

доктор економічних наук, доцент  
**Прокопенко Ольга Володимирівна**,  
Сумський державний університет,  
виконуюча обов'язки завідувача кафедри  
економічної теорії

Захист відбудеться “18” грудня 2009 р. о 16 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 55.051.01 Сумського державного університету за адресою: 40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2, ауд. М-209.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Сумського державного університету за адресою: 40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2.

Автореферат розісланий “11” листопада 2009 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Л.М. Таранюк

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Перехід до інформаційного суспільства та необхідність врахування результатів впливу інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) на динаміку економічного розвитку країни потребує проведення комплексних і системних досліджень об'єктивних передумов підвищення еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ. Економічне обґрунтування впровадження ІКТ з урахуванням економічних наслідків його впливу на довкілля неможливе без дослідження, систематизації та оцінки не тільки економічних, але й екологічних ефектів від використання ІКТ. Потребують подальшого удосконалення теорія та практика оцінки соціо-еколого-економічної ефективності впровадження і використання ІКТ.

Дослідженню взаємозв'язків між економічним розвитком та екологічними процесами присвячені праці як вітчизняних, так і зарубіжних вчених та науковців: О.Ф. Балацького, Б.В. Буркинського, А.Ю. Жулавського, В.М. Кислого, Л.Г. Мельника, Є.В. Мішеніна, І.В. Недіна, Н.В. Пахомової, О.В. Прокопенко, К.К. Ріхтера, О.В. Садченко, П.В. Тархова, О.М. Теліженка, Є.В. Хлобистова та ін. Проблеми оцінки позитивних та негативних еколого-економічних ефектів від впровадження ІКТ розглядаються у працях вітчизняних та зарубіжних вчених: Р.Ф. Абдєєва, Е. Буна, В.М. Гейця, Е.В. Гончаренка, М. З. Згуровського, В. Л. Іноземцева, М.Ф. Реймерса, В.П. Семиноженка, Л. Хенса, А.А. Чухна, Т. Шауера та ін.

Незважаючи на отримані результати та накопичений досвід, наукові дослідження економічних проблем впровадження ІКТ, на наш погляд, повинні поглиблюватися виходячи із необхідності врахування позитивних та негативних економічних наслідків їх впливу на довкілля. Комплексне еколого-економічне обґрунтування впровадження ІКТ потребує формування системи економічних, соціально-економічних та еколого-економічних показників з метою оцінки ефектів від впровадження та використання ІКТ; розроблення науково-методичних підходів щодо оцінки соціо-еколого-економічних ефектів від використання ІКТ; формування процедури наукового обґрунтування еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ.

Актуальність перелічених проблем, їх практичне значення і недостатнє теоретичне дослідження обумовили мету і завдання дисертаційного дослідження.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Тематика дисертаційного дослідження входить до державних, галузевих та регіональних наукових програм і тем. Дисертаційна робота виконана відповідно до пріоритетних напрямів розвитку інформаційного суспільства (Закони України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки», «Про Національну програму інформатизації» та «Про Концепцію Національної програми інформатизації»), основних наукових напрямів та найважливіших проблем фундаментальних досліджень у галузі економічних наук (Постанова Президії НАН України від 25.02.09 № 55): пункт 4.1.7 – економіка природокористування й охорони

навколишнього середовища, пункт 4.1.13 – проблеми становлення «Економіки знань», тематики науково-дослідних робіт Сумського державного університету (СумДУ), серед яких: «Фундаментальні основи формування механізмів забезпечення сталого розвитку соціально-економічних систем» (№ держ. реєстр. 0106U001939), де автором обґрунтована роль ІКТ у досягненні сталого розвитку соціально-економічних систем; «Формування еколого-економічного механізму мотивації ресурсозбереження в умовах переходу України до інформаційного суспільства» (№ держ. реєстр. 0108U009079), де автором запропоновані та науково обґрунтовані рекомендації із впровадження ІКТ на основі еколого-економічної ефективності їх використання; «Фундаментальні основи забезпечення сталого розвитку при переході до інформаційного суспільства» (№ держ. реєстр. 0108U000670), де автором досліджено та систематизовано основні соціо-еколого-економічні ефекти, що виникають під час використання ІКТ.

**Мета та завдання дослідження.** Метою дисертаційного дослідження є подальше удосконалення теоретичних та розроблення науково-методичних підходів до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ, спрямованих на врахування позитивних і негативних еколого-економічних наслідків їх впровадження та використання.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі основні завдання:

- проаналізувати вплив ІКТ на динаміку економічного розвитку країни;
- проаналізувати еколого-економічні проблеми впровадження та використання ІКТ в Україні;
- дослідити і систематизувати економічні, соціальні та екологічні ефекти від впровадження та використання ІКТ;
- проаналізувати існуючі науково-методичні підходи до економічної оцінки ефектів від впровадження та використання ІКТ ;
- сформуванати систему економічних, соціально-економічних та еколого-економічних показників з метою оцінки ефектів від впровадження та використання ІКТ;
- розробити науково-методичний підхід до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ;
- удосконалити науково-методичні підходи до формування інтегрального показника соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ;
- удосконалити науково-методичні підходи до оцінки соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ за стадіями життєвого циклу продукту;
- удосконалити науково-методичні підходи до виявлення взаємозв'язків між рівнем розвитку ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку території;
- оцінити соціо-еколого-економічну ефективність впровадження та використання ІКТ в Україні;
- обґрунтувати рекомендації для впровадження ІКТ на основі його еколого-економічної ефективності.

**Об'єктом дослідження** є методи еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ.

**Предметом дослідження** є економічні відносини, що виникають між учасниками процесів розроблення, впровадження та використання ІКТ з приводу підвищення еколого-економічної ефективності використання ІКТ.

**Методи дослідження.** Методологічною основою дисертаційного дослідження є методи наукового пізнання, зокрема, діалектичний метод, фундаментальні положення загальної економічної теорії, методи економічного аналізу, дослідження в галузі економіки природокористування й охорони навколишнього середовища.

У процесі роботи застосовувалися такі методи економічних досліджень: порівняльний і групувань – у процесі оцінки впливу ІКТ на розвиток галузей народного господарства та підвищення добробуту населення країни при забезпеченні екологічних вимог; системно-структурного аналізу – при дослідженні впливу ІКТ на соціально-економічний розвиток країни з урахуванням екологічного фактора; кластерного аналізу – при класифікації країн за рівнем екологічного, економічного та соціального розвитку; автоматизованої обробки даних – у процесі виявлення взаємозв'язку між рівнем впровадження ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку країни.

Інформаційну базу дослідження склали законодавчі і нормативні акти, офіційні матеріали Державного комітету статистики України, Міністерства охорони навколишнього природного середовища України, наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених, монографії, публікації у періодичних виданнях, аналітичні розрахунки автора.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у розвитку теоретичних і науково-методичних положень щодо еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ. Найбільш істотними результатами дослідження, що містять наукову новизну, є такі:

*вперше:*

– розроблено науково-методичний підхід до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ, що базується на врахуванні завданих та відвернутих економічних збитків від забруднення довкілля, пов'язаних із використанням ІКТ;

*удосконалено:*

– науково-методичні підходи до оцінки еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ, що на відміну від існуючих враховують прямі та непрямі, позитивні та негативні наслідки їх використання за стадіями життєвого циклу продукту;

– науково-методичний підхід до формування інтегрального показника соціо-еколого-економічної ефективності впровадження ІКТ, що на відміну від існуючих базується на поєднанні соціальних, економічних та екологічних показників шляхом їх вартісної оцінки;

*дістали подальшого розвитку:*

– класифікація соціо-еколого-економічних ефектів від використання ІКТ, яка на

додаток до існуючих включає такі класифікаційні ознаки, як реципієнтна структура, форма прояву, стадія життєвого циклу продукту;

– науково-методичні підходи до встановлення взаємозв'язків між рівнем розвитку ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку території на основі розв'язання.

**Практичне значення одержаних результатів.** Подані у роботі теоретичні і науково-методичні положення, висновки і рекомендації доведено до рівня методичних розробок і пропозицій, які можуть бути застосовані під час розроблення програм соціально-економічного розвитку та дозволять оптимізувати управлінські рішення при обґрунтуванні впровадження ІКТ як на загальнодержавному, так і регіональному рівнях.

Розроблені автором методичні підходи й рекомендації використано при формуванні доповідних записок Верховній Раді України, Кабінету Міністрів України та Міністерству освіти і науки України (за результатами дослідження «Формування еколого-економічного механізму мотивації ресурсозбереження в умовах переходу України до інформаційного суспільства» (№ держ. реєстр. 0108U009079)); впроваджено у роботу Головного управління економіки Сумської обласної державної адміністрації (довідка № 02-02/1098 від 15.06.09). Результати дисертаційного дослідження використовуються у навчальному процесі Сумського державного університету при викладанні дисциплін «Екологічна економіка» та «Теорія еколого-економічного аналізу» (акт від 16.06.09).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертація є самостійно виконаною, завершеною роботою автора. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертації використані тільки ті ідеї, положення та інші матеріали, які є результатом власних досліджень здобувача.

**Апробація результатів дисертації.** Основні наукові положення та практичні результати дисертаційного дослідження неодноразово доповідалися, обговорювалися й одержали позитивну оцінку на наукових і науково-практичних конференціях, основними з яких є: Всеукраїнська науково-практична конференція студентів і молодих вчених «Наукові концепції і практика реалізації стратегій інноваційного розвитку України та її регіонів» (м. Донецьк, 2007); Міжнародна науково-практична конференція вчених та спеціалістів «Інтеграційні процеси та соціально-економічний розвиток» (м. Сімферополь, 2007); Міжнародна студентська конференція «Економіка для екології» (м. Суми, 2007, 2008); П'ята ювілейна міжнародна науково-практична конференція молодих учених «Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті: національна ідентичність і тенденції глобалізації» (м. Тернопіль, 2008); V Міжнародна науково-практична конференція «Соціально-економічні реформи у контексті інтеграційного вибору України» (м. Дніпропетровськ, 2008); Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми інноваційного розвитку держави» (м. Дніпропетровськ, 2008); III Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Розвиток України в XXI столітті: економічні, соціальні, екологічні, гуманітарні та правові проблеми» (м. Тернопіль, 2008); Всеукраїнська науково-практична конференція «Економіка та управління в умовах побудови

інформаційного суспільства» (м. Одеса, 2009); III Міжнародна науково-практична конференція «Економічне зростання Білорусі: глобалізація, інноваційність, сталість» (м. Мінськ, 2009).

**Публікації.** Основні результати дисертаційного дослідження опубліковано у 16 друкованих працях (12 з них належать особисто авторові), у тому числі у 5 статтях у наукових фахових виданнях, 11 публікаціях у матеріалах конференцій. Загальний обсяг публікацій з теми дисертації становить 3,18 друк. арк., з них особисто авторові належить 2,88 друк. арк.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 196 найменувань і 3 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 207 сторінок, у тому числі обсяг основного тексту – 175 сторінок. Дисертація містить 27 таблиць на 19 сторінках, 21 рисунок на 7 сторінках, список використаних джерел на 21 сторінці, додатки на 11 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційного дослідження, визначено мету, об'єкт і предмет дослідження, сформульовано його завдання, розкрито наукову новизну і практичне значення одержаних результатів.

У першому розділі «**Системний аналіз впливу інформаційно-комунікаційних технологій на динаміку економічного розвитку країни**» комплексно досліджено теоретико-концептуальні передумови економічного розвитку інформаційного суспільства, яке базується на використанні ІКТ та знань, проаналізовано існуючі методичні підходи до економічної оцінки ефектів від впровадження та використання ІКТ, досліджено еколого-економічні проблеми впровадження ІКТ в Україні.

Для визначення сутності соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ і розроблення науково-методичних підходів до їх оцінки були виявлені взаємозв'язки між рівнем розвитку ІКТ, економічним зростанням країни, рівнями добробуту населення та забруднення довкілля. Проведений аналіз показав, що використання ІКТ сприяє підвищенню продуктивності праці у багатьох сферах народного господарства, але при цьому їх впровадження потребує значних капітальних вкладень. У соціальній сфері ІКТ надають широкі можливості для навчання, сприяють розширенню участі громадян у суспільному житті тощо, але водночас можуть підвищувати нерівномірність економічного розвитку регіонів країни внаслідок розходження у доступі до ІКТ. Аналіз впливу ІКТ на навколишнє природне середовище свідчить про те, що негативні ефекти більшою мірою пов'язані з наявністю ІКТ (виробництвом, експлуатацією та утилізацією ІКТ-устаткування), а позитивні ефекти – з використанням ІКТ. Розвиток ІКТ забезпечує скорочення матеріальної складової виробництва й споживання, сприяючи зменшенню ресурсоемності та екологічності економічних процесів, поліпшенню екологічної ситуації.

Аналіз літературних джерел показав, що у більшості досліджень використовується класифікація економічних, соціальних та екологічних ефектів, пов'язаних із впровадженням ІКТ, за якою вони поділяються на три групи: ефекти

першого порядку, пов'язані з процесами розроблення, виробництва, експлуатації й утилізації ІКТ-устаткування; ефекти другого порядку, пов'язані з використанням ІКТ; ефекти третього порядку – сумарні ефекти від масового використання ІКТ у довгостроковому періоді.

У результаті дослідження і систематизації ефектів від впровадження та використання ІКТ у дисертації запропонована авторська система їх класифікаційних ознак. За стадією життєвого циклу продукту запропоновано виділяти ефекти, що виникають на стадії розроблення, виробництва, реалізації, споживання та утилізації; за реципієнтами впливу – ефекти, що виникають у підприємств, органів державної влади, які використовують ІКТ, домогосподарств, що є споживачами товарів та послуг ІКТ, та у навколишньому середовищі. Крім того, проведений аналіз показав, що еколого-економічні ефекти від впровадження та використання ІКТ доцільно поділити на прямі та непрямі. Прямі еколого-економічні ефекти є безпосереднім наслідком розроблення, виробництва, експлуатації, утилізації ІКТ-устаткування або метою впровадження та використання ІКТ (підвищення рівня забруднення довкілля під час виробництва електроенергії, що споживається ІКТ-устаткуванням, утворення відходів внаслідок швидкого морального зношування ІКТ-устаткування, моніторинг та контроль за природними об'єктами тощо). Непрямі еколого-економічні ефекти не є метою впровадження ІКТ і виникають у процесі їх використання як побічні ефекти (зміна обсягів викидів шкідливих речовин від транспорту за рахунок зміни обсягів пасажиро- та вантажоперевезень внаслідок запровадження телероботи, електронної комерції тощо).

На основі проведеного аналізу встановлено, що у науковій літературі головна увага приділяється оцінці економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ без урахування їх еколого-економічних наслідків. Дослідження впливу ІКТ на довкілля обмежується лише оцінкою натуральних показників зміни рівня забруднення навколишнього природного середовища або економічною оцінкою окремих екологічних наслідків використання ІКТ. Так, у дослідженнях, проведених спеціалістами Economist Intelligence Unit, а також вітчизняними вченими, зокрема А.В. Шевчуком, оцінюється вплив розвитку ІКТ на економічне зростання країни з використанням багатофакторної регресійної моделі. У дослідженнях Е.В. Гончаренка оцінюється лише частина еколого-економічних наслідків упровадження та використання ІКТ, а саме економічний збиток від електромагнітного забруднення довкілля. Зарубіжні дослідження, зокрема проведені в Університеті Карнегі–Меллон (США), Європейській асоціації операторів телекомунікаційних мереж (Бельгія), Асоціації споживчої електроніки (США), містять оцінку натуральних показників зміни забруднення довкілля під час використання ІКТ, що не розкриває її економічної сутності. Крім того, у зазначених дослідженнях підходи до формування напрямів розвитку ІКТ не враховують еколого-економічної ефективності їх використання. Систематизація соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження і використання ІКТ та здійснений аналіз переваг і недоліків існуючих методичних підходів до їх оцінки склали основу для формування науково-методичних підходів до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ.



У другому розділі «Методичні підходи до еколого-економічного обґрунтування впровадження інформаційно-комунікаційних технологій» запропоновано науково-методичний підхід до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ, удосконалено науково-методичні підходи до оцінки соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ і встановлення взаємозв'язків між рівнем розвитку ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку території.

З метою кількісної оцінки ефектів від впровадження та використання ІКТ, що виникають на рівні держави, а також на кожній стадії життєвого циклу продукту, сформовано відповідну систему економічних, соціально-економічних та еколого-економічних показників та розроблено методичні підходи до їх розрахунку. Так, основними з еколого-економічних показників, за допомогою яких можна оцінити економічні наслідки впливу ІКТ на довкілля, є такі:

– ефекти, пов'язані з процесами розроблення, виробництва, експлуатації та утилізації устаткування ІКТ, – економічний збиток від забруднення довкілля: під час виробництва ІКТ-устаткування та супутніх ресурсів, засобів виробництва; електромагнітним випромінюванням; під час виробництва електроенергії, яка споживається устаткуванням ІКТ; внаслідок утворення відходів ІКТ тощо;

– ефекти, викликані використанням ІКТ (електронна комерція, електронний уряд тощо): відвернені економічні збитки від забруднення довкілля завдяки економії природних ресурсів; зміна економічного збитку від забруднення довкілля шкідливими речовинами від пересувних джерел (транспорту) за рахунок зміни обсягів вантажо- та пасажироперевезень; відвернені економічні збитки від забруднення довкілля внаслідок надзвичайних ситуацій та аварій завдяки використанню ІКТ;

– ефекти, що виникають від масового використання ІКТ у довгостроковому періоді: зміна економічного збитку від забруднення довкілля внаслідок дематеріалізації економіки та зміни принципів розселення населення.

У дисертації удосконалено науково-методичні підходи до оцінки соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ. Сутність удосконалення полягає у виокремленні та обґрунтуванні прямих та непрямих, позитивних і негативних економічних, соціально-економічних і еколого-економічних результатів, що виникають за стадіями життєвого циклу продукту, а саме: під час використання ІКТ на стадії розроблення, виробництва, реалізації, споживання продукту та утилізації відходів (рис. 1).

Інтегральний соціо-еколого-економічний ефект від впровадження та використання ІКТ  $E_{ІКТ}$  запропоновано визначати за формулою

$$E_{ІКТ} = \sum_{t=0}^T (P_{ІКТ,t}^{екон} + P_{ІКТ,t}^{соц-екон} + P_{ІКТ,t}^{екол-екон} - B_{ІКТ,t}) \cdot (1+r)^{t-T}, \quad (1)$$

де  $P_{ІКТ,t}^{екон}$ ,  $P_{ІКТ,t}^{соц-екон}$ ,  $P_{ІКТ,t}^{екол-екон}$  – відповідно економічний, соціально-економічний та еколого-економічний результати від впровадження та використання ІКТ у  $t$ -му році, грош. од.;  $B_{ІКТ,t}$  – витрати на впровадження та використання ІКТ у  $t$ -му році, грош. од.;  $r$  – ставка дисконтування;  $T$  – період виникнення соціо-еколого-економічного ефекту від використання ІКТ, років.

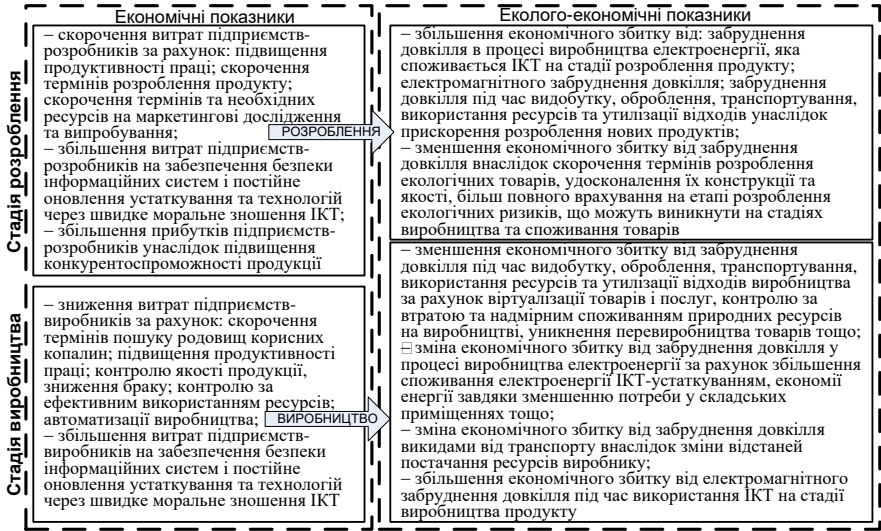


Рис. 1. Основні показники оцінки впливу ІКТ за стадіями життєвого циклу продукту (фрагмент)

Формула (1) є типовою для розрахунку економічного ефекту. Однак у дисертації уточнено склад результатів, які проявляються під час впровадження та використання ІКТ. Уточнення полягає у тому, що при розрахунку ефекту враховуються прямі та непрямі економічні, соціальні та екологічні результати впровадження та використання ІКТ шляхом їх вартісної оцінки (рис. 2).

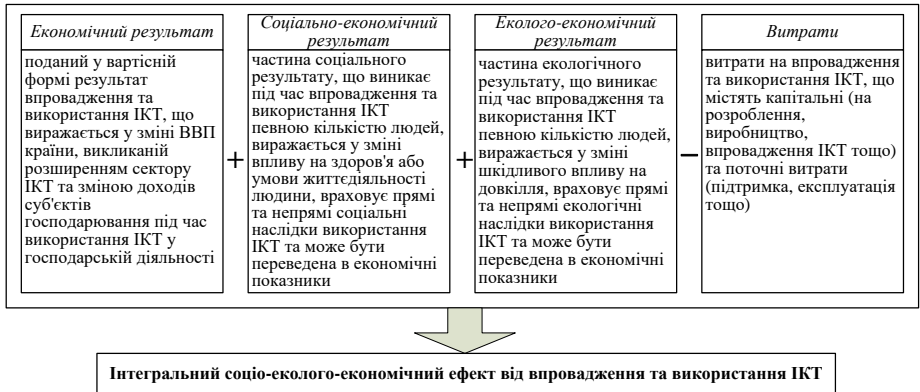


Рис. 2. Схема розрахунку інтегрального соціо-еколого-економічного ефекту від впровадження та використання ІКТ

Оскільки оцінці економічного ефекту від використання ІКТ присвячена велика кількість як вітчизняних, так і зарубіжних досліджень, а питанню оцінки еколого-економічних наслідків впровадження та використання ІКТ приділяється недостатньо уваги, запропоновано науково-методичний підхід до врахування еколого-економічної складової інтегрального соціо-еколого-економічного ефекту від впровадження та використання ІКТ.

У дисертації запропоновано розраховувати еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ за формулою, що враховує завдані та відвернені економічні збитки від забруднення довкілля, пов'язані з впровадженням та використанням ІКТ:

$$P_{IKT,t}^{екол-екон} = Z_{відв,t}^{IKT} - Z_{завд,t}^{IKT}, \quad (2)$$

де  $Z_{відв,t}^{IKT}$  — економічні збитки від забруднення довкілля, що можуть бути відвернені при використанні ІКТ у  $t$ -му році, грош. од. (формули (7)–(9) у табл. 1);  $Z_{завд,t}^{IKT}$  — економічні збитки від забруднення довкілля у  $t$ -му році, що пов'язані з наявністю ІКТ: виробництвом, експлуатацією та утилізацією устаткування ІКТ, грош. од. (формули (3)–(6) у табл. 1).

Таблиця 1

Основні складові економічних збитків від забруднення довкілля, пов'язані з впровадженням та використанням ІКТ

№	Складова	Формула для розрахунку
1	2	3
<i>Завдані економічні збитки від забруднення довкілля, пов'язаного з ІКТ</i>		
1	Економічний збиток від забруднення довкілля під час виробництва ІКТ-устаткування та супутніх ресурсів, засобів виробництва $\Delta V_{вир}$	$\Delta V_{вир} = \sum_{i=1}^n \Delta N_{рес,i} \cdot y_{рес,i}, \quad (3)$ <p>де <math>\Delta N_{рес,i}</math> — зміна обсягу використаного ресурсу <math>i</math>-го виду під час виробництва устаткування ІКТ, т; <math>y_{рес,i}</math> — питомий економічний збиток від видобутку, оброблення, використання у виробництві ресурсу <math>i</math>-го виду, грош. од./т; <math>n</math> — кількість видів використаних ресурсів, од.</p>
2	Економічний збиток від електромагнітного забруднення довкілля (погіршення здоров'я населення) $\Delta V_z$	$\Delta V_z = \Delta V_{лік} + \Delta V_{ВВП} + \Delta V_{соц} + \Delta V_{ін}, \quad (4)$ <p>де <math>\Delta V_{лік}</math> — додаткові витрати бюджету на лікування працівників, грош. од.; <math>\Delta V_{ВВП}</math> — витрати, пов'язані з недоотриманням частини ВВП внаслідок зниження продуктивності праці та втрати працездатності через погіршення стану здоров'я працівників, грош. од.; <math>\Delta V_{соц}</math> — додаткові витрати, пов'язані із соціальними виплатами внаслідок втрати працездатності працівниками, грош. од.; <math>\Delta V_{ін}</math> — інші збитки та упущена вигода у зв'язку з погіршенням стану здоров'я працівників, грош. од.; (визначається за методикою, розробленою у СумДУ Е.В. Гончаренком)</p>
3	Економічний збиток від забруднення довкілля під час виробництва електроенергії, яка споживається устаткуванням ІКТ $\Delta V_{ел}$	$\Delta V_{ел} = \sum_{i=1}^m \Delta N_i \cdot E_{num,i} \cdot y_{ел}, \quad (5)$ <p>де <math>\Delta N_i</math> — зміна кількості устаткування ІКТ <math>i</math>-го виду; <math>E_{num,i}</math> — середньорічне споживання електроенергії одиницею устаткування ІКТ <math>i</math>-го виду, МВт-год; <math>m</math> — кількість видів устаткування ІКТ, од.; <math>y_{ел}</math> — питомий економічний збиток від забруднення довкілля під час виробництва 1 МВт-год електроенергії, грош. од./МВт-год (визначається за методичними підходами, розробленими вченими СумДУ, зокрема, О.Ф. Балацьким, Л.Г. Мельником, М.К. Шапочкою та ін.)</p>

1	2	3
4	Економічний збиток від забруднення довкілля внаслідок утворення відходів електронного устаткування $\Delta V_{\text{відх}}$	$\Delta V_{\text{відх}} = \sum_{i=1}^l (k_{1i} \cdot y_1 + k_{2i} \cdot y_2 + k_{3i} \cdot y_3 + k_{4i} \cdot y_4) \cdot \Delta m_i, \quad (6)$ <p>де <math>k_{1i}, k_{2i}, k_{3i}, k_{4i}</math> – частка речовин відповідно I, II, III та IV класів небезпеки, що містяться в одиниці <math>i</math>-го виду устаткування; <math>y_1, y_2, y_3, y_4</math> – питомий економічний збиток від забруднення довкілля відходами відповідно I, II, III та IV класів небезпеки, грош. од./т (визначається за методичними підходами, розробленими вченими СумДУ, зокрема, О.Ф. Балацьким, Л.Г. Мельником, М.К. Шапочкою та ін.); <math>\Delta m_i</math> – зміна обсягу відходів <math>i</math>-го виду устаткування, т; <math>l</math> – кількість видів устаткування ІКТ, од.</p>
<i>Відвернені економічні збитки від забруднення довкілля під час використання ІКТ</i>		
5	Відвернений економічний збиток від забруднення довкілля внаслідок економії природних ресурсів (заміна продукту послугою тощо) $\Delta V_{\text{рес}}$	$\Delta V_{\text{рес}} = \sum_{i=1}^p \Delta E_i \cdot y_{\text{рес},i}, \quad (7)$ <p>де <math>\Delta E_i</math> – обсяг зекономленого природного ресурсу <math>i</math>-го виду, т; <math>y_{\text{рес},i}</math> – питомий економічний збиток від видобутку, обробки, транспортування, використання у виробництві, утилізації відходів <math>i</math>-го виду ресурсу, грош. од./т; <math>p</math> – кількість видів зекономленого ресурсу, од.</p>
6	Економічний збиток від забруднення довкілля викидами шкідливих речовин від транспорту (телеробота, відео- та аудіоконференції, електронна комерція) $\Delta V_{\text{вир}}$	$\Delta V_{\text{вир}} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^h \Delta P_i \cdot B_{ij} \cdot y_{\text{вир},ij}, \quad (8)$ <p>де <math>\Delta P_i</math> – зміна обсягу вантажних та пасажирських перевезень за <math>i</math>-м видом транспорту, км; <math>B_{ij}</math> – обсяг <math>j</math>-го виду викидів <math>i</math>-го виду транспорту на один км, т; <math>y_{\text{вир},ij}</math> – питомий економічний збиток від <math>j</math>-го виду викидів <math>i</math>-го виду транспорту, грош. од./т (визначається за методичними підходами, розробленими вченими Сумського державного університету, зокрема, О.Ф. Балацьким, Л.Г. Мельником, М.К. Шапочкою та ін.); <math>k, h</math> – відповідно кількість видів транспорту і викидів, од.</p>
7	Економічний збиток від забруднення довкілля внаслідок надзвичайних ситуацій (моніторинг та контроль з використанням ІКТ) $\Delta V_{\text{ав}}$	$\Delta V_{\text{ав}} = \sum_{i=1}^s y_{\text{сеп},i} \cdot N_{\text{ав},i} \cdot K_{\text{ав},i}, \quad (9)$ <p>де <math>y_{\text{сеп},i}</math> – середній економічний збиток від аварії <math>i</math>-го типу, грош. од./аварію; <math>N_{\text{ав},i}</math> – кількість відвернених надзвичайних ситуацій та аварій завдяки застосуванню ІКТ; <math>s</math> – кількість типів аварій, од.; <math>K_{\text{ав},i}</math> – коефіцієнт складності аварії <math>i</math>-го типу, що враховує розміри забрудненої площі, концентрацію та клас небезпеки шкідливих речовин, що потрапили до навколишнього середовища внаслідок аварії тощо</p>

З метою проведення порівняльного аналізу при виборі напрямів впровадження ІКТ запропоновано визначити коефіцієнт соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ:

$$K_{\text{ІКТ}} = \frac{E_{\text{ІКТ}}}{\sum_{t=0}^T B_{\text{ІКТ},t} \cdot (1+r)^{t-T}}, \quad (10)$$

де  $K_{\text{ІКТ}}$  – коефіцієнт соціо-еколого-економічної ефективності використання ІКТ.

Найбільше серед невід’ємних значення даного коефіцієнта є критерієм для вибору оптимального напрямку впровадження ІКТ.

У дисертації удосконалено методичні підходи до встановлення взаємозв'язків між рівнем розвитку ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку території. Сутність удосконалення полягає у тому, що для визначення впливу ІКТ на соціо-еколого-економічний розвиток території 114 країн світу, до яких входить і Україна, методом кластерного аналізу було розбито на класи залежно від значень показників їх соціально-економічного розвитку та стану навколишнього природного середовища (клас лідерів, клас середнього рівня, клас нижче середнього рівня та клас аутсайдерів). Спираючись на таку класифікацію, у дисертаційному дослідженні визначено залежність місця країни у певному класі від її рівня розвитку ІКТ за допомогою побудови дерева рішень. Одержані результати дозволили виокремити пріоритетні напрямки впровадження та використання ІКТ з урахуванням їх соціо-еколого-економічних наслідків. Застосування науково-методичних підходів до оцінки соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ дозволяє підвищити обґрунтованість управлінських рішень при виборі напрямів впровадження ІКТ, знизити негативні економічні наслідки їх впливу на довкілля.

У третьому розділі «**Еколого-економічне обґрунтування впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в Україні**» проведено розрахунки прогнозних оцінок еколого-економічного результату й інтегрального соціо-еколого-економічного ефекту від впровадження і використання ІКТ в Україні, запропоновані та обґрунтовані рекомендації з формування практичного еколого-економічного інструментарію під час прийняття управлінських рішень щодо впровадження ІКТ.

Як свідчить проведений аналіз, у більшості досліджень економічна оцінка ефектів від впровадження та використання ІКТ в Україні не враховує прямих та непрямих економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля, що негативно позначається на об'єктивності процесу прийняття рішень щодо впровадження ІКТ. У зв'язку з цим на основі розроблених методичних підходів до оцінки економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля здійснені прогнозовані оцінки еколого-економічного результату від впровадження та використання ІКТ в Україні у 2009-2017 рр. (табл. 2). У проведених розрахунках використано дані досліджень Сумського державного університету — для визначення питомих економічних збитків від забруднення довкілля викидами від транспорту, під час виробництва електроенергії тощо; Університету Карнегі-Меллон (США), Європейської асоціації операторів телекомунікаційних мереж (Бельгія), Асоціації споживчої електроніки (США), Національного університету «Києво-Могилянська академія» — для визначення натуральних показників зміни забруднення довкілля при впровадженні та використанні ІКТ, а також інформацію Держкомстату України за 2000-2008 рр. щодо рівня впровадження та використання ІКТ в Україні — при розрахунку прогнозованих оцінок відвернених та завданих економічних збитків.

У зв'язку з тим, що на даний час використання ІКТ в Україні перебуває на початковому етапі, розраховано прогнозовані значення еколого-економічного результату з урахуванням зростання кількості користувачів ІКТ в Україні. Як видно з табл. 2, зростання рівня використання ІКТ спричиняє збільшення еколого-економічного результату, що пов'язано із проявом як прямих, так і непрямих еколого-економічних наслідків впровадження та використання ІКТ. Розрахунки

Таблиця 2

## Еколого-економічний результат впровадження та використання ІКТ в Україні (прогнозовані оцінки)

Показник	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Економічні збитки від забруднення довкілля внаслідок наявності ІКТ									
Завдані збитки, всього млн дол. США	798,41	799,56	800,87	802,37	804,07	806,02	808,2	810,8	813,64
Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля при використанні ІКТ									
Проведення відеоконференцій замість відряджень									
Заміна відряджень на відеоконференції, млрд пас.км	1,00	1,50	2,25	3,38	5,06	7,59	11,39	17,09	25,63
Відвернені збитки, млн дол. США	21,00	31,51	47,26	70,89	106,33	159,50	239,25	358,9	538,31
Заміна ділових зустрічей аудіоконференціями									
Кількість працівників, що можуть замінити одну зустріч за рік, млн чол.	0,50	0,75	1,13	1,69	2,53	3,80	5,70	8,54	12,81
Відвернені збитки, млн дол. США	0,98	1,47	2,21	3,31	4,97	7,45	11,18	16,77	25,15
Запровадження телероботи									
Кількість працюючих дистанційно, млн чол.	0,30	0,45	0,68	1,01	1,52	2,28	3,42	5,13	7,69
Відвернені збитки, млн дол. США	30,67	46,00	69,00	103,50	155,24	232,87	349,30	523,9	785,92
Впровадження он-лайн білінгу									
Кількість користувачів он-лайн білінгу, млн чол.	0,50	0,75	1,13	1,69	2,53	3,80	5,70	8,54	12,81
Відвернені збитки, млн дол. США	0,03	0,05	0,08	0,11	0,17	0,25	0,38	0,57	0,86
Заміна продукту послугою (користування віртуальним автовідповідачем замість фізичного пристрою)									
Кількість користувачів послугою, млн чол.	0,50	0,75	1,13	1,69	2,53	3,80	5,70	8,54	12,81
Відвернені збитки, млн дол. США	1,55	2,32	3,48	5,22	7,84	11,75	17,63	26,45	39,67
Заміна продукту послугою (завантаження відео замість придбання DVD-диска)									
Кількість завантажень, млн од.	0,10	0,15	0,23	0,34	0,51	0,76	1,14	1,71	2,56
Відвернені збитки, млн дол. США	0,02	0,03	0,04	0,06	0,09	0,13	0,19	0,29	0,43
Впровадження електронної податкової звітності									
Кількість поданих податкових звітів у електронному вигляді, млн од.	0,27	0,41	0,61	0,91	1,37	2,05	3,08	4,61	6,92
Відвернені збитки, млн дол. США	0,02	0,04	0,05	0,08	0,12	0,19	0,28	0,42	0,62
Розвиток електронної комерції									
Кількість покупок в Інтернет-магазинах, млн од.	0,10	0,15	0,23	0,34	0,51	0,76	1,14	1,71	2,56
Відвернені збитки, млн дол. США	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,09	0,14
Усього відвернених збитків, млн дол. США	54,28	81,42	122,13	183,19	274,79	412,18	618,27	927,40	1391,10
Еколого-економічний результат від використання ІКТ, млн дол. США	-744,13	-718,14	-678,75	-619,18	-529,29	-393,84	-189,96	116,65	577,47

показують, що в Україні можна отримати позитивний річний еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ вже у 2016 р. – 116,65 млн дол. США, що відповідає перевищенню прогнозованих відвернутих економічних збитків над завданнями.

Оскільки рівень впровадження ІКТ не однаковий у різних регіонах України, доцільно визначити значення еколого-економічного результату для кожного регіону, що дозволить виявити резерви для його підвищення у тих регіонах України, в яких на даний час він є негативним. З цією метою завдані та відвернені економічні збитки від забруднення довкілля під час впровадження та використання ІКТ були розподілені за регіонами України (табл. 3).

Таблиця 3

Прогнозований еколого-економічний результат від впровадження і використання ІКТ за регіонами України, млн дол. США

Регіон	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Еколого-економічний результат	-718,1	-678,7	-619,2	-529,3	-393,8	-190,0	116,6	577,5
за регіонами:								
Автономна Республіка Крим	-32,2	-31,2	-29,7	-27,4	-23,9	-18,7	-10,7	1,2
Вінницька	-19,0	-18,8	-18,5	-18,1	-17,4	-16,3	-14,7	-12,2
Волинська	-12,4	-12,4	-12,3	-12,2	-12,0	-11,7	-11,2	-10,5
Дніпропетровська	-62,0	-59,9	-56,6	-51,7	-44,3	-33,1	-16,2	9,1
Донецька	-69,3	-67,4	-64,4	-59,8	-52,9	-42,6	-27,0	-3,4
Житомирська	-14,7	-14,7	-14,6	-14,5	-14,3	-14,0	-13,6	-12,9
Закарпатська	-12,4	-12,3	-12,2	-11,9	-11,5	-10,8	-9,8	-8,4
Запорізька	-44,3	-43,3	-41,6	-39,1	-35,3	-29,5	-20,8	-7,7
Івано-Франківська	-13,2	-13,0	-12,8	-12,4	-11,8	-10,8	-9,4	-7,3
Київська	-112,7	-88,8	-52,9	1,1	82,3	204,1	387,0	661,5
Кіровоградська	-13,0	-12,8	-12,6	-12,2	-11,7	-10,8	-9,6	-7,7
Луганська	-28,1	-27,7	-27,1	-26,2	-24,8	-22,7	-19,5	-14,7
Львівська	-31,5	-30,1	-28,0	-24,9	-20,1	-13,0	-2,3	13,9
Миколаївська	-19,3	-18,9	-18,3	-17,3	-15,9	-13,7	-10,3	-5,3
Одеська	-27,3	-24,7	-20,8	-14,9	-6,0	7,3	27,4	57,5
Полтавська	-23,7	-23,3	-22,6	-21,5	-19,8	-17,3	-13,6	-7,9
Рівненська	-14,5	-14,3	-14,0	-13,5	-12,7	-11,5	-9,8	-7,1
Сумська	-18,7	-18,5	-18,1	-17,5	-16,6	-15,3	-13,2	-10,1
Тернопільська	-11,4	-11,2	-10,9	-10,5	-10,0	-9,1	-7,7	-5,7
Харківська	-63,5	-61,7	-59,0	-54,9	-48,8	-39,4	-25,4	-4,3
Херсонська	-14,0	-13,8	-13,6	-13,1	-12,4	-11,4	-9,9	-7,6
Хмельницька	-17,2	-16,9	-16,5	-15,9	-15,0	-13,6	-11,4	-8,2
Черкаська	-17,7	-17,4	-16,8	-16,0	-14,7	-12,8	-9,9	-5,6
Чернівецька	-10,4	-10,3	-10,2	-10,1	-9,9	-9,5	-9,0	-8,2
Чернігівська	-15,5	-15,3	-15,1	-14,8	-14,4	-13,6	-12,6	-10,9

Як видно з табл. 3, більша частина позитивного еколого-економічного результату від впровадження та використання ІКТ в Україні у 2016 р. буде отримана за рахунок Київської (387 млн дол. США) та Одеської (27,4 млн дол. США) областей, що пояснюється найбільш високим рівнем використання ІКТ у цих регіонах. Аналіз розподілу еколого-економічного результату за регіонами України з 2010 по 2017 рік

показує, що з підвищенням кількості користувачів ІКТ з кожним роком зростає частка Дніпропетровської, Львівської областей, Автономної Республіки Крим. Низький або майже відсутній внесок у досягнення еколого-економічного результату з боку таких областей, як Волинська, Житомирська, Чернівецька, Чернігівська, Закарпатська тощо, що пояснюється низьким рівнем впровадження та використання ІКТ у цих регіонах. Розрахунки свідчать, що саме в цих областях повинна бути приділена найбільша увага впровадженню ІКТ. У зв'язку з цим доведено необхідність «вирівнювання» рівня впровадження та використання ІКТ у регіонах України, що дозволить досягти позитивного еколого-економічного результату за коротший термін.

У табл. 4 наведено результати прогнозованих оцінок загального соціо-еколого-економічного ефекту від впровадження та використання ІКТ в Україні, а також коефіцієнта соціо-еколого-економічної ефективності. Економічний та соціально-економічний результати враховані у зміні валового внутрішнього продукту, викликаній розвитком сектору ІКТ, з урахуванням даних IDC (International Data Corporation) Україна, Держкомстату України.

Таблиця 4

Прогнозовані інтегральний соціо-еколого-економічний ефект та ефективність впровадження і використання ІКТ в Україні

Показник	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Витрати на впровадження та використання ІКТ, млн дол. США	5845	6371	7327	8426	9690	11143	12815	14737	16947
Сума економічного та соціально-економічного результатів, млн дол. США	13112	14236	16448	18888	21788	25134	28993	33446	38582
Еколого-економічний результат від використання ІКТ, млн дол. США	-744,1	-718,1	-678,7	-619,2	-529,3	-393,8	-190,0	116,6	577,5
Інтегральний соціо-еколого-економічний ефект від використання ІКТ, млн дол. США	6523	7147	8442	9843	11569	13597	15989	18826	22212
Коефіцієнт соціо-еколого-економічної ефективності використання ІКТ	1,12	1,12	1,15	1,17	1,19	1,22	1,25	1,28	1,31

Результати розрахунків свідчать, що позитивний інтегральний соціо-еколого-економічний ефект від впровадження та використання ІКТ в Україні забезпечується за рахунок економічного та соціально-економічного результатів, що компенсують негативний еколого-економічний результат. Однак, як видно з табл. 4, із підвищенням рівня впровадження та використання ІКТ збільшується частка позитивного еколого-економічного результату у загальній сумі результатів: за прогнозованими оцінками у 2016 р. вона становитиме менше 0,5 %, у 2017 р. – уже



1,5 %, що свідчить про поступове зростання актуальності врахування економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля при обґрунтуванні їх впровадження.

На основі отриманих результатів і побудованого при дослідженні взаємозв'язку ІКТ та соціо-еколого-економічного розвитку території дерева рішень запропоновано комплекс науково обґрунтованих рекомендацій щодо формування практичного еколого-економічного інструментарію при прийнятті управлінських рішень з впровадження ІКТ, який базується на таких напрямках: мінімізація завданих економічних збитків від забруднення довкілля внаслідок наявності ІКТ (зменшення шкідливого впливу електромагнітного випромінювання, використання енергоефективного ІКТ-устаткування, раціональне поводження з відходами устаткування ІКТ); максимізація відвернутих економічних збитків від забруднення довкілля при використанні ІКТ (розвиток електронного уряду, впровадження електронного документообігу, створення умов для швидкого розвитку електронної комерції, стимулювання заміни продукту послугою, створення умов для запровадження телероботи, використання ІКТ для моніторингу та контролю надзвичайних ситуацій тощо).

За цими напрямками запропоновано комплексне використання таких основних економічних, організаційних, нормативно-правових інструментів, як: запровадження митних пільг з метою розширення імпорту сучасного екологічно безпечного та енергоефективного ІКТ-устаткування; вдосконалення нормативної бази, що регулює діяльність у галузі ІКТ; реалізація механізму фінансового забезпечення утилізації відходів електронного устаткування; проведення еколого-орієнтованих освітніх кампаній щодо інформування про небезпечність відходів електронного устаткування; підвищення рівня електронної грамотності та рівня підготовки фахівців у галузі ІКТ; створення умов для широкого використання товарів і послуг сфери ІКТ, функціонування систем електронного уряду та електронного документообігу; запровадження на основі ІКТ систем моніторингу і контролю з метою запобігання виникненню надзвичайних ситуацій тощо.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі здійснено теоретичні узагальнення та представлено авторське розв'язання наукової проблеми розроблення науково-методичних підходів до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ. Вирішення цієї проблеми дозволяє формувати науково обґрунтовані напрями впровадження ІКТ з урахуванням економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля.

Результати дослідження дозволяють зробити такі висновки.

1. Існуючі процедури економічного обґрунтування впровадження ІКТ як на загальнодержавному, так і регіональному рівнях, методи оцінки впливу ІКТ на динаміку економічного розвитку країни не враховують економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля, що не сприяє підвищенню соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ. У цих умовах наукове завдання формується як необхідність удосконалення теоретичних та розроблення науково-

методичних підходів до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ, спрямованих на врахування позитивних та негативних еколого-економічних наслідків їх впровадження та використання.

2. На підставі систематизації соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ у дисертації запропоновано авторську систему їх класифікаційних ознак (за стадією життєвого циклу продукту, за реципієнтами впливу, за формою прояву) та класифікацію ефектів (ефекти, що виникають на стадії розроблення, виробництва, реалізації, споживання та утилізації продукту; ефекти, що виникають у підприємств, органів державної влади, домогосподарств та у навколишньому середовищі; прямі та непрямі ефекти).

3. На основі врахування прямих і непрямих, позитивних і негативних соціо-еколого-економічних наслідків використання ІКТ за стадіями життєвого циклу продукту удосконалено науково-методичні підходи до їх оцінки, що дозволяє підвищити соціо-еколого-економічну ефективність впровадження і використання ІКТ, знизити їх негативні еколого-економічні наслідки та оптимізувати управлінські рішення з вибору напрямів використання ІКТ на кожній стадії життєвого циклу продукту. На базі розробленого методичного підходу до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ, що базується на врахуванні завданих та відвернутих економічних збитків від забруднення довкілля при використанні ІКТ, розраховано прогнозований еколого-економічний результат впровадження та використання ІКТ в Україні. Результати аналізу показують, що в Україні можна отримати позитивний річний еколого-економічний результат від використання ІКТ у 2016 р. – 116,65 млн дол. США, що відповідає перевищенню прогнозованих відвернутих економічних збитків над завданими. На підставі практичних розрахунків доведено, що більшу частину позитивного еколого-економічного результату від використання ІКТ в Україні у 2016 р. можна отримати за рахунок Київської та Одеської областей, що пояснюється найбільш високим рівнем використання ІКТ у цих регіонах. У роботі показано, що зі зростанням кількості користувачів ІКТ щорічно змінюється й розподіл еколого-економічного результату за регіонами: зростає частка інших областей. У зв'язку з цим доведено необхідність «вирівнювання» рівня використання ІКТ у регіонах України, що дозволить досягти позитивного еколого-економічного результату за коротший термін.

4. Удосконалено науково-методичний підхід до формування інтегрального показника соціо-еколого-економічного ефекту та коефіцієнта соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ, що базується на поєднанні соціальних, економічних та екологічних показників шляхом їх вартісної оцінки. Такий підхід дозволяє підвищити обґрунтованість оцінки соціо-еколого-економічної ефективності впровадження ІКТ при прийнятті управлінських рішень на підставі більш повного врахування позитивних та негативних економічних результатів впливу ІКТ на довкілля. Виконані розрахунки свідчать, що позитивний інтегральний соціо-еколого-економічний ефект від впровадження та використання ІКТ в Україні забезпечується за рахунок економічного та соціально-економічного результатів, що компенсують негативний еколого-економічний результат. Однак із

підвищенням рівня впровадження та використання ІКТ збільшується частка позитивного еколого-економічного результату у загальній сумі результатів (у 2017 р. – 1,5 %), що свідчить про поступове зростання актуальності врахування економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля при обґрунтуванні їх впровадження.

5. У дисертації набули подальшого розвитку методичні підходи до встановлення взаємозв'язків між рівнем розвитку ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку країни. Спираючись на здійснений поділ країн світу на класи залежно від значень соціо-еколого-економічних показників та побудоване дерево рішень, встановлено, що місце країни у певному класі залежить від її рівня розвитку ІКТ. На основі побудованого дерева рішень доведено необхідність обґрунтування напрямів розвитку ІКТ з урахуванням соціо-еколого-економічних наслідків їх впровадження та використання. На підставі отриманих результатів сформований комплекс науково обґрунтованих рекомендацій із впровадження ІКТ на основі їх еколого-економічної ефективності, який базується на таких напрямках: мінімізація економічних збитків від забруднення довкілля, пов'язаних з наявністю ІКТ, та максимізація відвернутих економічних збитків від забруднення довкілля під час використання ІКТ.

6. Матеріали дисертаційного дослідження можуть бути використані Кабінетом Міністрів України при обґрунтуванні пріоритетних напрямів упровадження ІКТ та оцінці їх еколого-економічної ефективності; Верховною Радою України під час вдосконалення правового забезпечення розвитку ІКТ у державі; органами місцевого самоврядування під час обґрунтування та розроблення програм впровадження ІКТ у регіонах України з урахуванням економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Статті у наукових фахових виданнях*

1. Сотник О.Н. Основные проблемы перехода к глобальному информационному обществу / Л.Ф. Чумақ, О.Н. Сотник, С.В. Тихенко // Механізм регулювання економіки. – 2006. – № 1. – С. 86–98. *Особистий внесок: проаналізовано основні переваги та проблеми, що виникають під час впровадження ІКТ, досліджено основні підходи до їх оцінки.*

2. Сотник О.Н. Подходы к оценке социально-экономического развития в информационном обществе / Л.Г. Мельник, О.Н. Сотник // Економіка розвитку. – 2006. – № 2(38). – С. 55–60. *Особистий внесок: проаналізовано основні підходи щодо оцінки ступеня впровадження ІКТ у країні та ролі ІКТ у забезпеченні економічного розвитку.*

3. Волк О.М. Методичні підходи до визначення впливу інформаційно-комунікаційних технологій на еколого-економічний розвиток країни / О.М. Волк // Механізм регулювання економіки. – 2008. – №2. – С. 233–238.

4. Волк О.М. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб досягнення сталого еколого-економічного розвитку України / О.М. Волк // Економічний простір. – 2008. – № 17. – С. 221–226.

5. Волк О.М. Еколого-економічна ефективність використання інформаційно-

комунікаційних технологій в Україні / О.І. Карінцева, О.М. Волк // *Механізм регулювання економіки*. – 2009. – № 2. – С. 24–29. *Особистий внесок: запропоновано методичний підхід щодо еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ; здійснено прогностичні оцінки еколого-економічної ефективності використання ІКТ в Україні; проведено систематизацію ефектів від використання ІКТ.*

### **Матеріали наукових конференцій**

6. Волк О.Н. Оценка социально-экономического развития в условиях перехода к информационно-инновационному обществу / О.Н. Волк // *Наукові концепції і практика реалізації стратегій інноваційного розвитку України та її регіонів: матеріали ІХ Всеукр. наук.-практ. конф. студентів і молодих вчених, 22 бер. 2007 р.* – Донецьк: ДЕГІ, 2007. – Ч.1. – С. 164–165.

7. Волк О.Н. Активизация инновационно-инвестиционной деятельности как фактор экономического роста в Украине / О.Н. Волк // *Интеграционные процессы и социально-экономическое развитие: материалы Междунар. научно-практ. конф. ученых и специалистов, 25-26 апр. 2007 г.* – Симферополь, 2007. – С. 150–151.

8. Волк О.М. Роль вищої освіти у підвищенні кваліфікації спеціалістів у сфері інформаційних технологій / О.М. Волк // *Сучасні проблеми науки та освіти: матеріали 8-ї Міжнар. міждисципл. наук.-практ. конф., 28 квіт. - 9 трав. 2007 р.* – Харків, 2007. – С. 213.

9. Volk O.N. The Role Of ICT In Assuring Environmental Sustainability / O.N. Volk // *Economics for Ecology: papers of XIII International scientific conference, May 3-7, 2007.* – Sumy, 2007. – P.177–179.

10. Волк О.М. Проблеми формування інформаційного суспільства в Україні / О.М. Волк // *Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті: національна ідентичність і тенденції глобалізації: зб. тез. доп. П'ятої ювіл. міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, 21-23 лют. 2008 р.* – Тернопіль: Економічна думка, 2008. – Ч. 1. – С. 29–31.

11. Волк О.М. Роль інформаційно-комунікаційних технологій у здійсненні соціально-економічних трансформацій в Україні / О.М. Волк // *Соціально-економічні реформи у контексті інтеграційного вибору України: зб. наук. праць V Міжнар. наук.-практ. конф., 15-16 трав. 2008 р.* – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2008. – Т. 1. – С. 33–35.

12. Волк О.М. Методичні підходи до визначення ролі інформаційно-комунікаційних технологій у еколого-економічному розвитку країни / О.М. Волк // *Сучасні проблеми інноваційного розвитку держави: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., 29-30 жовт. 2008 р.* – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2008. – Т. 6. – С. 33–35.

13. Волк О.М. Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій як шлях розв'язання екологічних проблем / О.М. Волк // *Розвиток України в XXI столітті: економічні, соціальні, екологічні, гуманітарні та правові проблеми: зб. тез. доп. III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 15 жовт. 2008 р.* – Тернопіль: ТНЕУ, 2008. – С. 10–12.

14. Volk O.N. The Environmental Problems Of ICT Development / O.N. Volk // Economics for Ecology: papers of XIV International scientific conference, May 6-9, 2008. – Sumy, 2008. – P. 197–199.

15. Волк О.М. Підвищення еколого-економічної ефективності виробництва та споживання продукту в умовах побудови інформаційного суспільства / О.М. Волк // Економіка та управління в умовах побудови інформаційного суспільства: Всеукр. наук.-практ. конф., 21-22 квіт. 2009 р. — Одеса: ОНАЗ, 2009. — С. 53–55.

16. Волк О.Н. Подходы к оценке социо-эколого-экономических эффектов от внедрения информационно-коммуникационных технологий / А.И. Каринцева, О.Н. Волк // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы II Междунар. научн.-практ. конф., 19-20 мая 2009 г. – Минск: БГЭУ, 2009. – Т. 2. – С. 58–60. *Особистий внесок: запропоновано систему економічних, соціально-економічних та еколого-економічних показників для оцінки ефектів від використання ІКТ.*

### АНОТАЦІЯ

Волк О.М. Еколого-економічне обґрунтування впровадження інформаційно-комунікаційних технологій. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.06 – економіка природокористування та охорони навколишнього середовища. – Сумський державний університет, Суми, 2009.

У дисертації досліджено теоретичні, методичні та практичні питання еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ. Досліджено проблеми оцінки соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ. Доповнено перелік класифікаційних ознак ефектів від впровадження використання ІКТ: за стадією життєвого циклу продукту, реципієнтами впливу, формою прояву. Запропоновано науково-методичний підхід до врахування економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля. Удосконалено науково-методичні підходи до встановлення взаємозв'язків між рівнем розвитку ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку території на основі дерева рішень. Виконано прогнозовані оцінки еколого-економічного результату та соціо-еколого-економічної ефективності впровадження і використання ІКТ в Україні. Запропоновано комплекс науково обґрунтованих рекомендацій із впровадження ІКТ з урахуванням їх еколого-економічної ефективності.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, впровадження і використання ІКТ, соціо-еколого-економічна ефективність, ефект, еколого-економічне обґрунтування, вплив ІКТ на довкілля.

### АННОТАЦИЯ

Волк О.Н. Эколого-экономическое обоснование внедрения информационно-коммуникационных технологий. – Рукопись.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.06 – экономика природопользования и охраны окружающей среды. – Сумский государственный университет, Сумы, 2009.

В диссертации исследованы теоретические, методические и практические вопросы эколого-экономического обоснования внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). В результате проведенного анализа доказано, что научные исследования экономических проблем внедрения ИКТ должны углубляться, исходя из необходимости учета положительных и отрицательных экономических последствий их влияния на окружающую среду.

На основании систематизации эффектов от внедрения и использования ИКТ в диссертации предложены авторская система их классификационных признаков (стадии жизненного цикла продукта, реципиентная структура, форма проявления) и классификация (эффекты, возникающие на стадии разработки, производства, реализации, потребления и утилизации; эффекты, возникающие у предприятий, органов государственной власти, домохозяйств и в окружающей среде; прямые и косвенные эффекты). В диссертации усовершенствованы научно-методические подходы к оценке социо-эколого-экономических эффектов от внедрения и использования ИКТ, которые в отличие от существующих учитывают прямые и непрямые, положительные и отрицательные последствия их использования по стадиям жизненного цикла продукта. Предложен научно-методический подход к оценке экономических последствий влияния ИКТ на окружающую природную среду, который основывается на учете причиненного экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, связанного в основном с разработкой, производством, эксплуатацией и утилизацией оборудования ИКТ, и предотвращенного экономического ущерба, связанного с внедрением и использованием ИКТ.

Выполнены прогнозные оценки эколого-экономического результата и социо-эколого-экономической эффективности внедрения и использования ИКТ в Украине в 2009–2017 гг. Результаты анализа показывают, что в Украине можно получить положительный годовой эколого-экономический результат от использования ИКТ уже в 2016 г. – 116,65 млн долл. США, что соответствует превышению прогнозируемого предотвращенного экономического ущерба по сравнению с причиненным. На основании практических расчетов доказано, что большую часть положительного годового эколого-экономического результата от внедрения и использования ИКТ в Украине в 2016 г. можно получить за счет Киевской и Одесской областей, что объясняется наиболее высоким уровнем использования ИКТ в этих регионах. В работе показано, что с ростом количества пользователей ИКТ ежегодно изменяется и распределение эколого-экономического результата по регионам: возрастает доля других областей. В связи с этим доказана необходимость «выравнивания» уровня внедрения и использования ИКТ в регионах Украины, которое позволит достичь положительного эколого-экономического результата в более короткие сроки. Результаты расчета интегрального социо-эколого-экономического эффекта, который основывается на учете экономических,

социальных и экологических показателей путем их стоимостной оценки, показали, что с повышением уровня внедрения и использования ИКТ увеличивается доля положительного эколого-экономического результата в общей сумме результатов (в 2017 г. – около 1,5 %). Это свидетельствует о повышении актуальности учета экологических последствий влияния ИКТ на окружающую природную среду при обосновании их внедрения.

В диссертации усовершенствованы методические подходы к установлению взаимосвязей между уровнем развития ИКТ и уровнем социо-эколого-экономического развития территории на основе дерева решений. Это позволило сформировать и обосновать комплекс рекомендаций по внедрению ИКТ на основе их эколого-экономической эффективности, который базируется на таких направлениях: минимизация экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, связанная с наличием ИКТ, максимизация предотвращенного экономического ущерба при использовании ИКТ.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, внедрение и использование ИКТ, социо-эколого-экономическая эффективность, эффект, эколого-экономическое обоснование, влияние ИКТ на окружающую среду.

## SUMMARY

Volk O.N. Ecological-Economic Substantiation of Information and Communication Technologies Implementation. – Manuscript.

Thesis to gain a candidate degree in economic sciences by speciality 08.00.06 – Environmental Economics and Environmental Protection. – Sumy State University, Sumy, 2009.

In the thesis theoretical, methodical and practical issues of ecological-economic substantiation of information and communication technologies (ICT) implementation are investigated. The problems of assessment of social-ecological-economic efficiency of ICT implementation and use are investigated. New classification features of ICT effects by the phase of product life cycle, recipients of the impacts and the form of display are suggested. Scientific-methodical approach for taking into account economic results of ICT impact on environment is developed. Based on decision tree, scientific-methodical approaches to interrelation of the levels of ICT and social-ecological-economic development of the country are improved. The predicted assessments of ecological-economic result and social-ecological-economic efficiency of ICT use in Ukraine are developed. The complex of scientifically grounded recommendations on management decisions in ICT sector that takes into account ecological-economic efficiency of ICT use is suggested.

Key words: information and communication technologies, ICT implementation and use, social-ecological-economic efficiency, effect, ecological-economic substantiation, ICT impact on environment.

Підписано до друку 5.11.09 р.

Обл.-вид. арк. 0,9.

Ум. друк. арк. 1,1.

Видавництво СумДУ при Сумському державному університеті

вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру ДК № 3062 від 17.12.2007 р.

Надруковано у друкарні СумДУ

вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007.

Формат 60х90/16.

Тираж 100 пр.

Замовлення № 1357

Папір ксероксний.

Гарнітура Times New Roman Cyr.

Друк офс.