Міністерство освіти і науки України

Житомирський державний технологічний університет

М.М. Вінічук

**ЕКОЛОГІЧНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО**

Методичні вказівки

до виконання розрахунково-графічної роботи для студентів

**спеціальності 6.040106** – «**Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»**

Житомир 2013

УДК 65.053

Викладено методичні вказівки щодо виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни “Екологічне підприємництво” студентами екологічного профілю за спеціальністю **6.040106** – «**Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»**

Вінічук М.М. Екологічне підприємництво: методичні вказівки для виконання розрахунково-графічної роботи. – Житомир: ЖДТУ, 2013. – 57с.

Рекомендовано до видання науково-методичною Радою гірничо-екологічного факультету ЖДТУ, протокол № від 2013 р.

Відповідальний за випуск: завідувач кафедри екології, д.с.-г.н., професор, Краснов В. П.

ЗМІСТ

|  |  |
| --- | --- |
| ПЕРЕДМОВА |  |
| 1. ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ |  |
| 1.1. Загальні питання з виконання розрахунково-графічної роботи |  |
| 1.2. Вимоги до виконання та оформлення розрахунково-графічної роботи |  |
| 1.3. Порядок захисту розрахунково-графічної роботи |  |
| 2. ЗАВДАННЯ |  |
| 2.1. Обґрунтування технології очищення промислового забруднення |  |
| 2.2. Оцінка варіантів очищення промислових стічних вод |  |
| 2.3. Оцінка варіантів очищення промислових викидів в атмосферу |  |
| 2.4. Ефективність інвестицій в сфері екологічного під­приємництва |  |
| ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ |  |
| РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА |  |
| Додатки |  |

ПЕРЕДМОВА

Розрахунково-графічна робота з екологічного підприємництва виконується студентами очної та заочної форм навчання за індивідуальними за­вданнями паралельно з вивченням курсу “Екологічне під­приємництво”. Виконання розрахунково-графічної роботи – це особливий вид навча­льного процесу, головною метою якого є закріплення знань, які студе­нти отримали під час лекцій, практичних занять, при самостійній підго­товці, та поєднання їх з інженерними завданнями, які потребують обґрунтованих рішень, спрямованих на підвищення ефективності під­приємницької діяльності в екологічній сфері. При цьому студенти ма­ють змогу навчитися досліджувати і аналізувати основні аспекти екологічного підприємництва в конкретних умовах підприємства (фірми), використовуючи його документацію, а також наукову та довідкову літературу, інші інформаційні джерела.

Слід зауважити, що питання екологічного підприємництва вивчені недостатньо. Під екологічним підприємництвом розуміють ініціативну, самостійну, новаторську, системну діяльність, спрямовану на вирішення проблем екологічно безпечного економічного розвитку шляхом виробництва продукції, виконання робіт, надання послуг фі­зичними та юридичними особами, зареєстрованими як суб'єкти під­приємницької діяльності різних форм власності, під їх власну майнову та фінансову відповідальність з метою формування доходу та отримання прибутку (соціального ефекту) при раціональному використанні природних та інших виробничих ресурсів, збереженні або покращенні стану довкілля. В розрахунково-графічній роботі передбачається розробка лише окремих природо­охоронних заходів, спрямованих на підвищення ефективності екологі­чного підприємництва.

По–перше, опрацьовується програма вибору ефективних варіантів очищення компонентів біосфери від промислового забруднення.

По–друге, обґрунтовуються і реалізуються методичні підходи для оцінки ефективності простих інвестиційних проектів та аналізуються перспективи розвитку екологічного підприємництва на досліджувано­му об'єкті (підприємстві, установі, фірмі).

1. ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

1.1. Загальні питання з виконання розрахунково-графічної роботи

Розрахунково-графічна робота (РГР) ‒ це самостійне дослідження студента, індивідуальне завдання, яке передбачає вирішення конкретної практичної, навчальної задачі з використанням відомого, а також (або) самостійно вивченого теоретичного матеріалу. Виконуючи РГР студент повинен продемонструвати вміння визначати мету, виділяти задачі, формулювати проблеми та знаходити, способи їх розв'язання з використанням знань та умінь, отриманих в процесі вивчення дисципліни.

Основну частину розрахункової роботи складають розрахунки, які можуть супроводжуватися ілюстративним матеріалом: графіками, векторними діаграмами, гістограмами тощо. Значну частину такої роботи складає графічний матеріал, який виконується відповідно до чинних нормативних вимог та з обов’язковим застосуванням комп’ютерної графіки, якщо це визначено завданням.

РГР ‒ це самостійно виконана студентами і представлена в письмовій формі робота певних тем (питань) програми предмету “Екологічне підприємництво”, з ви­користанням звітних і планових показників конкретного суб’єкта підприємницької діяльності.

Працюючи над розрахунково-графічною роботою студент отримує вміння та навички, що будуть корисними в майбутньому — при виконанні більш складних завдань (дипломна робота, дисертація, наукове дослідження). РГР висвітлює відношення студента стосовно досліджуваного питання, його власні погляди на розв’язання поставленої задачі та досягнення визначеної мети. Метою роботи є систематизація, поглиблення і закріп­лення знань студентами з відповідних питань програми, розвиток на­вичок самостійної роботи, практичного застосування теоретичних знань при вирішенні конкретних завдань екологічного підприємницт­ва.

Виконання роботи потребує попереднього вивчення навчальної, науково-виробничої і довідкової літератури, систематизації отриманої інформації, що розвиває здатність до самостійного обновлення і придбання знань. Оволодіння методами наукового дослідження та аналізу господарської діяльності підприємств (фірм) екологічного спрямування.

1.2. Вимоги до виконання та оформлення розрахунково-графічної роботи

Розрахунково-графічна робота з дисципліни «Екологічне під­приємництво» складається із трьох завдань. Варіант визначається за номером що відповідає прізвищу студента у журналі обліку роботи викладача. Роботи, що містять завдання не свого варіанта, не зараховуються.

При виконанні РГР необхідно дотримуватися наведених нижче правил. Роботи, виконані без дотримання цих правил, можуть бути повернені студентові для перероблення та доопрацювання.

Розрахунково-графічна робота оформлюється на аркушах формату А4. Текст пояснення, формули і розрахунки повинні бути написані розбірливо, чорним чорнилом чи пастою, або надаватися в друкованому вигляді. Схеми і графіки виконуються простим олівцем. Складні графічні залежності і часові діаграми необхідно виконувати на міліметрівці або вони можуть бути побудовані з використанням прикладних програм. Усі ілюстрації в роботі (за виключенням таблиць) називаються рисунками, які послідовно нумеруються в границях кожного розділу і підписуються під зображенням (наприклад: Рис. 1.3. Схема викорис­тання ресурсів в процесі підприємницької діяльності). Ілюстрації розташовуються після першого посилання на них в тексті.

Кожна розрахункова формула виписується в окремому рядку сторінки тексту чорнилом або тушшю чорного кольору з послідовною нумерацією арабськими цифрами в границях розділу. Після формули ставиться кома і здійснюється розшифровка символів в тій послідовності, в якій вони подані у формулі з обов'язковим позначенням оди­ниці виміру.

Літери позначення і найменування кожної величини повинні бути подані в одиницях СІ. Позначення їх фізичних величин пишеться без послідуючої крапки (наприклад: см, т); складні одиниці виміру записуються у ви­гляді добутку (наприклад: Нм, Дж с–1, грн м–3).

Таблиці повинні нумеруватися в границях розділів арабськими цифрами, розділеними крапкою, зверху справа після слова “Таблиця”, нижче нумерації розташовуються їх назви. Заголовки окремих граф в таблицях вказуються в однині і пишуться з прописної букви, а підзаго­ловки – строковими буквами, якщо вони складають єдине смислове значення із заголовками. У випадку самостійного смислового значення підзаголовки пишуться з прописної букви. Діагональний розподіл граф в шапці таблиці не допускається. Графа “Номер по порядку” не пи­шеться. Для полегшення переносу таблиці на другу сторінку рекомен­дується графи її нумерувати і на другій сторінці, зверху писати слово “Продовження”. Текст, що повторюється в рядках таблиці, можна замінити спочатку словами “теж саме”, далі лапками. Не дозволяється поставлення лапок замість цифр, знаків, символів, що повторюються. Цифри в кожній графі записують так, щоб класи чисел розташовували­ся точно один під другим. При відсутності цифрових або інших даних у відповідних графах і рядках ставиться прочерк.

Структура розрахунково-пояснювальної записки:

* титульний аркуш (див. додаток А);
* аркуш завдання;
* зміст;
* вступ;
* основна частина;
* список літератури (перелік посилань);
* додатки (за необхідності).

Усі структурні елементи роботи розпочинаються з нової сторінки.

Титульний аркуш містить:

* найменування вищого навчального закладу, кафедри;
* назву дисципліни і назву роботи, номер залікової книжки;
* назву групи, прізвище, ім'я і по батькові студента;
* прізвище, ініціали викладача;
* місто та рік.

Стандартний бланк завдання видається викладачем відповідно до варіанту.

Вступ містить стислий опис змісту завдання. Основна частина містить розв’язання усіх завдань з усіма необхідними розрахунками, поясненнями, мотивуючи всі дії за ходом рішення і роблячи всі необхідні рисунки, які обов’язково супроводжуються посиланнями на рисунки і використовувану літературу.

Порядок розрахунку за формулою:

* записати формулу у загальному вигляді, за якою обчислюють величини параметра;
* привести значення кожного умовного позначення;
* підставити у формулу числові значення і обчислити величини.

Вимоги до оформлення РГР (якщо робота надається в друкованому вигляді):

* шрифт Times New Roman;
* розмір шрифту 14;
* міжрядкова відстань — півтора інтервали;
* вирівнювання — за шириною сторінки;
* поля ‒ 2 см;
* назви структурних частин та розділів ‒ великими літерами, напівжирним шрифтом, по центру, підрозділів ‒ маленькими (крім першої літери), напівжирним шрифтом, по центру;
* відстань між заголовком та основним текстом ‒ один рядок;
* кожну структурну частину (розділ) починати з нової сторінки;
* нумерація сторінок зверху по центру;
* номер на титульній сторінці не ставиться, але враховується;
* використовувати виноски (для посилань та приміток);
* таблиці повинні мати заголовки і нумеруватися;
* малюнки, графіки, діаграми повинні мати підписи і нумеруватися;
* додатки повинні мати змістовні назви, надруковані великими літерами, і нумеруватися;
* використовувати інструмент створення змісту та покажчиків.

1.3. Порядок захисту розрахунково-графічної роботи.

Викладач складає графік ходу виконання РГР, ‒зазначаються контрольні терміни виконання основних розділів а також подання роботи до захисту. Якщо під час виконання роботи у студента виникають утруднення, він може звернутися до викладача за консультацією.

Студент, що не подав розрахунково-графічну роботу, чи не захистив її у термін, вважається таким, що має академічну заборгованість.

У процесі захисту студент обґрунтовує рішення, що приймаються, відповідає на поставлені питання. За результатами захисту розрахунково-графічної роботи студент отримує диференційовану оцінку, яка виставляється на титульному аркуші і засвідчується підписом викладача.

Складати іспит з курсу “Екологічне підприємництво” студенту дозволяється лише після захисту розрахунково-графічної роботи з позитивною оцінкою.

2. ЗАВДАННЯ

2.1. Обґрунтування технології очищення промислового забруднення.

Аналізуються техніко-економічні показники діючих технологій очищення промислового забруднення на об’єкті дослідження і перспе­ктивні варіанти технологій, які містяться в довідкових інформаційних джерелах.

На основі даних аналізу обґрунтовуються найбільш ефективні про­екти очищення компонентів середовища від виробничих скидів та викидів, які доцільно впроваджувати на даному суб’єкті господарюван­ня. Відповідні нормативні та фактичні цифрові дані, схеми, рисунки, графіки та пояснення до них є основними складовими обґрунтування тих чи інших варіантів технологій або комплексу природоохоронних заходів щодо поліпшенню існуючих на підприємстві (фірмі) технологій очищення промислового забруднення.

2.2. Оцінка варіантів очищення промислових стічних вод

Суб’єкти, які використовують воду в технологічних процесах, а також в системах комунального господарства називаються водоспоживачами. Понад 50% водоспоживання припадає на промислові потреби.

При цьому головною водоспоживчою галуззю служить енергетика – близько 70% від всього промислового водопостачання, далі, в межах 5–7%, слідують машинобудування, чорна та кольорова металургія, хімічна, харчова, целюлозно–паперова та деревообробна промисло­вість.

Одним з основних резервів підвищення ефективності використання води в промисловості є її очищення від виробничого забруднення. Проте недосконалість сучасних технологій очищення води і відсутність коштів на її проведення призводить до погіршення стану водних ресурсів.

Підприємницька діяльність в екологічній сфері в певній мірі стосується розробки і впровадження технологічних процесів, спрямованих на очищення виробничих стічних вод, зворотне водопостачання, покрашення якості водних об'єктів, інші заходи раціонального вико­ристання і охорони водних ресурсів.

Процес очищення виробничих стічних вод потребує значних обсягів витрат на експлуатацію систем очищення води (В), які роз­раховуються за формулою:

В = П + У1 – У0 + Д + Г + ΣЦі × Mі, грн (2.1)

де П – поточні витрати підприємства на експлуатацію системи очищення стічних вод, грн;

У0 і У1 – розмір еколого-економічного збитку, який наноситься до­вкіллю забрудненими стічними водами до і після їх очищення, грн;

Д – плата за природні ресурси, які використовуються при експлуа­тації системи очищення, грн;

Г - зміна витрат в основному виробництві, грн;

ΣЦі, Mі – затрати на утилізацію маси домішок і–го виду після очи­щення стічних вод, грн і т/рік.

Окрім витрат з експлуатації системи очищення стічних вод необ­хідно враховувати одноразові затрати на неї (З).

З = З1 + З2 + З3 + З4, грн (2.2)

де 31 – затрати на проектування, розробку і впровадження системи очищення, грн;

32 – затрати на відчуження території, грн;

33 – затрати на зміну устаткування в основному виробництві, грн;

34 – плата за ресурси, які безповоротно втрачаються і повертаються в господарську діяльність при списанні устаткування системи очищення води, грн.

При розрахунках ефективності варіантів очищення виробничих стічних вод на певному суб'єкті господарювання необхідно мати наступні дані:

* річні обсяги стічних вод, які очищаються і обсяги домішок, що забруднюють воду;
* значення відносної небезпеки кожного виду домішок;
* обсяги капітальних вкладень в очисні споруди;
* обсяги поточних витрат за рік експлуатації споруд;
* проектний термін роботи очисних споруд;
* інші нормативні та фактичні значення еколого-економічних показників процесу очищення води від промислового забруднення.

Послідовність розрахунків ефективності очищення виробничих стічних вод наступна. Спочатку визначається річна приведена маса шкідливих домішок у воді без очищення та за варіантами очищення стічних вод від домішок при використанні наступної формули:

М = ΣMi × Ai, ум. т/рік (2.3)

де М - приведена маса скиду домішок даним джерелом в певну водогосподарську ділянку на протязі року (ум. т/рік);

і – номер домішки, що викидається;

n – загальне число домішок;

Mi – маса певного виду домішок, яка скидається у воду, т/рік;

Аі – показник відносної небезпеки скиду і–ої речовини у водойму (ум. т/т), значення якого для деяких речовин наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1.

Показник відносної небезпеки поширених речовин, які забрудню­ють стічні води

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Речовини | ГДК рибгосп., г м3 | Значення Аj, ум. т/т |
| Азот загальний | – | 0,1 |
| Аміак | 0,05 | 20.0 |
| БДК (бактеріальні домішки) | 3.0 | 0.33 |
| Зважені речовини | 20.0 | 0.05 |
| Калій | – | 6.0 |
| Марганець |  | 120.0 |
| Ксантогенат бутиловий | 0.01 | 100.0 |
| Миш’як | 0.05 | 20.0 |
| Нафта і нафтопродукти | 0.05 | 20.0 |
| Нітрат амонію | – | 2.0 |
| Нітрати (за азотом) | – | 0.11 |
| Скипидар | – | 5.0 |
| Сульфати | – | 0.01 |
| Фенол (карболова кислота) | – | 1000.0 |
| Фтор | – | 20.0 |
| Хлориди | – | 0.01 |
| Ціаніди | 0.05 | 20.0 |

При визначенні приведеної маси шкідливих домішок у воді необ­хідно враховувати всі забруднюючі речовин, що скидаються, вклю­чаючи мікродомішки.

В послідуючому проводяться розрахунки коефіцієнтів очищення стічних вод (КОВ) для різних варіантів очищення за формулою:

КОВ = (М – М\*) / М (2.4)

де М – приведена маса виробничих скидів до очищення води, ум. т/рік;

М\* – приведена маса скидів після очищення води за варіантами, ум. т/рік.

Показник економічності очищення стічних вод (Е, ум. т/грн.) хара­ктеризує масу очищених скидів на вкладену гривню і розраховується для кожного варіанту очищення за формулою:

Е = (М – М\*) / (О × П) (2.5)

де О – річний об'єм стічних вод для очищення, м3;

П – питомі витрати при очищенні води, грн./тис. м3.

Оцінка еколого-економічного збитку (У) по варіантах очищення стічних вод за період експлуатації очисної споруди прово­диться з використанням наступної формули:

У = Σ Н × Р (М – М\*) × (1 + 0.01r)-t, млн. грн. (2.6.)

де Н - норматив питомого екологічного збитку, грн./ум. т. Даний коефіцієнт дозволяє перевести натуральне забруднення, яке визначається в умовних тоннах за рік, в грошовий вираз. Оскільки значення множника в ре­зультаті інфляції змінюється, величина його уточнюється у ви­кладача при видачі контрольного завдання.

Р - значення константи для різних водогосподарсь­ких дільниць наводиться в табл. 2.2;

r – відсоткова ставка банку за кредит, %;

t – період експлуатації споруди (установки) для очищення виробничих стічних вод, років;

і – індекс (порядковий номер) кожного року експлуатації об'єкта, і =1, 2, 3,..

Таблиця 2.2.

Значення константи Р для різних водогосподарських дільниць

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування ба­сейну ріки і створу | Адміністративний склад діль­ниць | Значення Р |
| Дністер (гирло) | Львівська, Ів.-Франківська, Тернопільська, Чернівецька, Вінницька, Хмельницька | 1.84 |
| Дніпро (Київ) | Рівненська, Волинська, Хмельницька, Житомирська, Чернігівська, Київська (північ), Тернопільська, Сумська | 1.75 |
| Дніпро (Каховський гідровузол) | Київська (південний захід), Чер­каська, Полтавська, Сумська (південь), Дніпропетровська, Запорізька, Херсонська, Донецька | 2.33 |
| Дніпро (гирло) | Херсонська, Дніпропетровська, Кіровоградська | 0.99 |

Показник економічної ефективності очищення виробничих стічних вод або показник ефективності капітальних вкладень при експлуатації очисної споруди на протязі певного періоду (е) для кожного варіанта очищення визначається за формулою:

е = [У – Σ (П × О) × (1 + 0.01r)–t)]/ К, грн/грн. (2.7)

де К - капітальні вкладення в очисні споруди, грн.

На основі виконаних розрахунків і отриманих при цьому результа­тів робляться попередні висновки про економічну доцільність спору­дження та експлуатації певного варіанта природоохоронної системи.

Для більш повного обґрунтування висновків додатково досліджу­ється залежність ефективності роботи природоохоронної споруди від довільної зміни (збільшення чи зменшення) значень таких наступних показників:

* складу виробничих скидів;
* об'ємів капітальних вкладень;
* розмі­рів експлуатаційних витрат на утримання споруди;
* нормативу питомо­го екологічного збитку.

Графічним зображенням цих залежностей під­тверджується еколого-економічна доцільність одного з варіантів буді­вництва споруди для очищення стічних вод на протязі проектного тер­міну її експлуатації.

Послідовність оцінки ефективності варіантів очищення промисло­вих стічних вод прослідкуємо на прикладі роботи цеху складних міне­ральних добрив виробничого об'єднання “Рівнеазот”. Вихідні умовні дані наведені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3.

Вихідні умовні дані варіантів, які порівнюються

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Домішки, що викидаються в стічні води, т/рік | Без очи­щення | 3 очищенням, варіанти | |
|  |  | 1-й | 2-й |
| Аміак | 120 | 25 | 20 |
| Зважені речовини | 30 | 10 | 12 |
| Калій | 40 | 8 | 7 |
| Марганець | 10 | 2 | 1 |
| Нітрати (по азоту) | 200 | 40 | 36 |
| Сульфати | 150 | 15 | 20 |
| Фосфор | 50 | 5 | 7 |
| Річний об’єм стічних вод, які очищаються (О), тис. м3 |  | 10 | 10 |
| Капітальні вкладення в очисні споруди (К), тис. грн. |  | 5 000 | 7 000 |
| Витрати при очищен­ні води (П), грн./тис. м3 |  | 200 | 190 |
| Норматив питомого екологіч­ного збитку (Н), грн./ум.т. |  | 400 | 400 |
| Облікова ставка банку за кредит (r), % |  | 20 | 20 |
| Термін роботи очисної спору­ди (t), років |  | 10 | 10 |

Приклад розрахунків.

1. Приведена маса виробничих викидів в стічні води розраховуєть­ся з використанням формули 2.3 і даних табл. 2.1 і 2.3.

Мо = (120 × 20) + (30 × 0.05) + (40 × 6.0) + (10 × 120.0) + (200 × 0.11) + (150 × 0.01) + (50 × 20.0) = 4865.0 ум. т/рік;

М1 = (25 × 20.0) + (10 × 0.05) + (8 × 6.0) + (2 × 120.0) + (40 × 0.11) + (15 × 0.01) + (5 × 20.0) = 893.05 ум. т/рік;

М2 = (20 × 20.0) + (12 × 0.05) + (7 × 6.0) + (1 × 120.0) + (36 × 0.11) + (20 × 0.01) + (7 × 20.0) = 706.76 ум. т/рік.

2. Коефіцієнти очищення стічних вод визначаються згідно формули 2.4:

КОВ1 = (4865.0 – 893.05) / 4865.0 = 0.82

КОВ2 = (4865.0 – 706.76) / 4865.0 = 0.85

3. Використовуючи формулу 2.5 вираховуємо економічність очищення стічних води від виробничих домішок:

Е1 = (4865.0 – 893.05) / 10 000 × 200= 1.99 × 10-3 ум. т/грн.

Е2 = (4865.0 – 706.76) / 10 000 × 190= 2.19 × 10-3 ум. т/грн.

4. Еколого-економічний збиток за проектний період експлуатації очисної системи оцінюється з використанням формули 2.6 і даних табл. 2.2:

У1 = Σ 400 × 1.75 (4865.0 – 893.05) × (1 + 0.01r)-t = 16.93 млн. грн.

У1 = Σ 400 × 1.75 (4865.0 – 706.76) × (1 + 0.01r)-t = 17.73 млн. грн.

5. Ефективність очищення виробничих стічних вод розраховується з використанням формули 3.7:

е1 = [16.93 – Σ (200 × 10 000) × (1 + 0.2)–t] / 5 × 106 = 1.71 грн/грн.

е2 = [17.73 – Σ (190 × 10 000) × (1 + 0.2)–t] / 7 × 106 = 1.39 грн/грн.

Результати розрахунків свідчать, що перший варіант очищення стічних вод хімічного підприємства більш доцільний ніж другий, оскільки нижче значення еколого-економічного збитку (16.93 проти 17.73 млн. грн.) і вища віддача на гривню затрат при очищенні (1.71 проти 1.39 грн/грн.) характерні саме для першого варіанта.

Проте, як відмічалось раніше, ефективність роботи споруд з очищення промислових стічних вод може досліджуватись і шляхом побудови графіків залежності ефективності очищення води від довільної зміни значень основних показників варіантів, що порівнюються.

Для прикладу, в розрізі варіантів розглянемо залежність між ефективністю очищення промислових стічних вод та довільною зміною значень показників річного об’єму стічних вод і нормативу питомого екологічного збитку (табл. 2.4; рис. 2.1. та 2.2.).

Таблиця 2.4.

Дані для побудови графіків залежності ефективності очищення промислових стічних вод від показників річного об’єму стічних вод і нормативу питомого екологічного збитку

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показники | Числові значення показників | | | | |
| Річний об’єм стічних вод (O) для двох варіантів очищення, (перше значення задане, наступні довільні), тис. м3 | 10 | 2 | 7 | 15 | 20 |
| Ефективність очищення промислових стічних вод при зміні значення О:  е1 – перший варіант, грн/грн  е2 – другий варіант, грн/грн | 1.71  1.39 | 3.05  2.30 | 2.21  1.74 | 0.87  0.82 | 0.03  0.25 |
| Нормативу питомого екологічного збитку (Н) для двох варіантів очищення, (перше значення задане, наступні довільні), грн/ум.т | 400 | 100 | 200 | 600 | 800 |
| Розмір еколого-економічного збитку (У) при зміні значення Н:  У1 – перший варіант, млн. грн  У2 – другий варіант, млн. грн | 16.93  17.73 | 4.23  4.43 | 8.47  8.86 | 25.39  26.59 | 33.86  35.45 |
| Ефективність очищення вод при зміні значення Н:  е1 – перший варіант, грн/грн  е2 – другий варіант, грн/грн | 1.71  1.39 | -0.83  -0.51 | 0.01  0.13 | 3.40  2.66 | 5.09  3.93 |
|  |  |  |  |  |  |

Згідно графічних даних (рис. 2.1.) залежність ефективності очищен­ня від річного об’єму стічних вод виражається прямою лінією. Точка перетину лінії залежності першого і другого варіантів очищення води відповідає значенням ефективності 0.54 грн/грн. і 10.5 тис. м3 річного об’єму води.

Рис. 2.1. Оцінка ефективності очищення промислових стічних вод в залежності від зміни їх річних обсягів

Рис. 2.2. Оцінка ефективності очищення промислових стічних вод в залежності від зміни нормативу питомого екологічного збитку

При об’ємах стічних вод у рік більших за 15,0 тис. м3 ефективність їх очищення вища за другим варіантом, при об’ємах менших 15.0 тис. м3 – за першим варіантом очищення.

При аналізі даних залежність ефективності очищення промислових стічних вод від зміни значень нормативу питомого екологічного збитку (рис. 2.2.) також відстежується прямо пропорційна залежність – при збіль­шенні значень нормативу підвищується ефективність очищення і на­впаки. Рівні значення ефективності для двох варіантів очищення стіч­них вод складають ≈ 0.50 грн./грн. при величині нормативу питомого екологічного збитку ≈ 250 грн./ум.т. Очевидним є те, що перший варіант очищення води є більш доцільним, оскільки з кожним наступним роком бажано збільшу­вати значення нормативу питомого екологічного збитку через інфля­ційні процеси та погіршення стану довкілля в Україні.

2.3. Оцінка варіантів очищення промислових викидів в атмосферу

Технологічне забруднення атмосферного повітря шкідливо впли­ває на стан людини, тварин, рослинний покрив землі та є однією із серйозних причин, які сприяють зниженню продуктивності біосфери в цілому. Через циркуляцію атмосфери і розвитку в ній турбулентних рухів забруднення повітря прийняло планетарні розміри і охоплює всю тропосферу.

Очищення повітря від домішок являє собою процес вилучення таких домішок в чистому чи концентрованому вигляді, або переведення ток­сичних домішок які містяться в газовому потоці, в менш шкідливі або навіть практично безшкідливі. В сфері газоочищення існують різні методи і способи його проведення. Великий вплив на вибір методів очищення промислових викидів в атмосферу має характер виробницт­ва: властивості речовин, що викидаються; наявність устаткування і апаратів для очищення забруднювачів повітря; можливості рекуперації і утилізації вловлених продуктів тощо.

Із спеціальних літературних джерел відомо, що при оцінці доціль­ності певного варіанта очищення газового потоку необхідно визначати такі показники як коефіцієнт очищення та значення продуктивності, економічності і ефективності очищення. Окрім цього, визначаються експлуатаційні витрати системи очищення газового потоку, одноразові затрати на проектування, спорудження та введення її в дію. Згадані величини визначаються з ви­користанням формул 2.1. і 2.2.

Послідовність оцінки ефективності варіантів очищення промисло­вих викидів в атмосферу прослідкуємо на прикладі роботи цеху по випуску аміачної селітри виробничого об’єднання “Рівнеазот”. Вихідні умовні дані наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Вихідні умовні дані варіантів, що порівнюються

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показники очищення | До очищення | Варіанти очищення | |
| 1-й | 2-й |
| Речовини, що викидаються кг/т аміач­ної селітри:  Пил  Оксиди вуглецю  Аміак | 20  5  30 | 3  1  3 | 2  –  2 |
| Оксиди азоту в перерахунку по масі на N02 | 10 | 2 | 1 |
| Собівартість (С) аміачної селітри (з вра­хуванням витрат на експлуатацію сис­теми очищення), грн./т | 800 | 850 | 855 |
| Капітальні вкладення в систему очищення (К), млн. грн. |  | 5.0 | 5.5 |
| Об’єм випуску селітри (О), млн. т/рік | 10 | 10 | 10 |
| Проектний термін роботи цеху з сис­темою очищення, років |  | 10 | 10 |
| Норматив питомого екологічного зби­тку від промислових викидів в атмос­феру (Н), грн/ум.т, | 5 | 5 | 5 |
| Облікова ставка банку за кредит (r), % | | 20 | 20 |

Приклад розрахунків.

1. Значення коефіцієнта очищення газопилового потоку (КОГ) для першого і другого варіантів визначається за формулою:

КОГ = ((M1 – M1\*) × A1 + (M2 – M2\*) × A2 + ….. + (Mn – Mn\*) × An) / (M1 × A1 + M2 × A2 + Mn×Аn) (2.8.)

де M – маса певного виду забруднювача до очищення, кг/т;

M\* – маса певного виду забруднювача після очищення за варіанта­ми, кг/т;

Аj - показник відносної небезпеки забруднювача атмосфери (ум. кг/т), значення якого для деяких речовин наведені в табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Значення величини Аj, для деяких речовин, що викидаються в ат­мосферу

|  |  |
| --- | --- |
| Речовини | Аj ум.т/т |
| Аміак | 10.4 |
| Двооксид кремнію | 83.2 |
| Діоксид сірки | 22.0 |
| Марганець і його окиси | 104 |
| Неорганічні сполуки свинцю і ртуті | 22 400 |
| Оксиди азоту в перерахунку по масі на NО2 | 41.1 |
| Оксиди алюмінію | 245.0 |
| Оксиди вуглецю | 1.0 |
| Оксиди миш’яку | 33.8 |
| Оксиди натрію, магнію, калію, кальцію, заліза, строн­цію, молібдену, вольфраму, вісмуту | 15.1 |
| Оксиди цинку | 54.8 |
| Пил гіпсу, вапняку | 25.0 |
| Пил деревний | 19.6 |
| Пил кам'яновугільний | 40.0 |
| Пил цементних виробництв (в середньому) | 45.0 |
| Попіл вугілля (в середньому) | 75.0 |
| Попіл торфу (в середньому) | 60.0 |
| Сажа без домішок (пил вуглецю без врахування до­мішок) | 43.5 |
| Сірководень | 54.8 |
| Сірчана кислота | 49.0 |
| Фенол | 310.0 |
| Хлор молекулярний | 89.4 |
| Ціаністий водень | 282.0 |
|  |  |

Отже:

КОГ1 = ((20 – 3) × 25+ (5 – 1) × 1+ (30 – 3) × 10.4 + (10 – 2) × 41.1) / (20 × 25 + 5 × 1 + 30 × 10.4 + 10 × 41.1) = 0.85

КОГ2 = ((20 – 2) × 25+ 5 × 1+ (30 – 2) × 10.4 + (10 – 1) × 41.1) / (20 × 25 + 5 × 1 + 30 × 10.4 + 10 × 41.1) = 0.91

2. Економічність за варіантами очищення (Е) забруднюючих ре­човин, ум. т/грн. розраховується за формулою:

Е = ((M1 – M1\*) × A1 + (M2 – M2\*) × A2 + … + (Mn – Mn\*) × An) × f / (Cno – Cgo) (2.9.)

де Cno – собівартість аміачної селітри після очищення її від забру­днювачів за (n) варіантом, грн/т;

Cgo – собівартість аміачної селітри без очищення її від забрудню­вачів, грн/т;

f – безрозмірна величина, що враховує характер розсіювання домі­шок в атмосфері.

Із спеціальних нормативних документів відомо, що для частинок, забруднювачів атмосферного повітря, які осідають зі швидкістю біль­ше 20 см/с, незалежно від геометричної висоти устя джерела по від­ношенню до середнього рівня зони активного забруднення, середньо­річного значення різниці температур в усті джерела (труби) і в оточу­ючій атмосфері та середньорічного значення модуля швидкості вітру на рівні флюгера величина значення f дорівнює 10.

Звідси:

Е1 = ((20 – 3) × 25+ (5 – 1) × 1+ (30 – 3) × 10.4 + (10 – 2) × 41.1) × 10 / (850 – 800) = 20.77 ум.т/грн;

Е2 = ((20 – 2) × 25+ (5 ‒ 0)× 1 + (30 – 2) × 10.4 + (10 – 1) × 41.1) × 10 / (855 – 800) = 20.29 ум.т/грн.

3. Зниження еколого-економічного збитку (Y, грн.) при очищенні газопо­вітряної суміші під час випуску продукції за варіантами розра­ховується з використанням формули:

Y = Σ H × f × O × ((M1 – M1\*) × A1 + (M2 – M2\*) × A2 + … + (Mn – Mn\*) × An) × 10-3 × (1+0.01r)–t грн (2.10.)

де Н – норматив питомого екологічного збитку, грн./ум.т;

О – об'єм випуску продукції за рік, млн.т,

10-3 – множник для переведення кг в т;

r – облікова ставка банку, %;

t – індекс (порядковий номер) кожного року експлуатації об’єкта, t = 1, 2, ...,Т.

Т - період експлуатації споруди, років;

Необхідно відмітити, що величина Н – це множник, числове зна­чення якого міститься в спеціальній літературі, яка видається Мінекології та природних ресурсів України.

Підставимо значення у формулу:

Y1 = Σ 5 × 10 × 10·106 × ((20 – 3) × 25+ (5 – 1) × 1+ (30 – 3) × 10.4 + (10 – 2) × 41.1) × 10-3 × (1+0.2)–t = 21.79 ·108 грн;

Y2 = Σ 5 × 10 × 10·106 × ((20 – 2) × 25+ (5 ‒ 0)+ (30 – 2) × 10.4 + (10 – 1) × 41.1) × 10-3 × (1+0.2)–t = 23.41 ·108 грн;

1. Ефективність способу очищення (е), розраховується за формулою (2.11):

е = Y – (Σ (Cno – Cgo) × O × (1+0.01r)–t) / К, грн/грн; (2.11)

де К - розмір капітальних вкладень, грн.

Підставивши значення у формулу одержимо:

е1 = 21.79 ·108 – (Σ (850 – 800) × 10·106 × (1+0.2)–t) / 5·106 = 16.2 грн/грн;

е2 = 23.41 ·108 – (Σ (855 – 800) × 10·106 × (1+0.2)–t) / 5.5·106 = 6.75 грн/грн;

Результати оцінки варіантів очищення показали, що перший варі­ант є більш доцільним для реалізації і може бути прийнятий до експлуа­тації не дивлячись на те, що коефіцієнт очищення у нього гірший.

Для більш глибокого економічного аналізу необхідно розглянути наслідки, які можуть виникати при зміні економічної ситуації, наприклад: при досягненні проектних показників очищення окремих забруднювачів атмосферного повітря; при зміні значень нормативу питомого екологічного збитку, який, до речі регламентується; при зміні розмірів собівартості ви­готовлення аміачної селітри, обсягів капітальних витрат та облікової ставки банку.

Студентам пропонується проаналізувати залежність ефективності способу очищення від зміни значень двох із перелічених показників. Методика проведення розрахунків і побудови графіків аналогічна оці­нці ефективності очищення виробничих стічних вод в залежності від зміни значень окремих показників процесу очищення, яка наведена в підрозділі 2.2.

Для прикладу, оцінимо ефективність очищення промислових ви­кидів в атмосферу в залежності від зміни значень облікової ставки ба­нку. Даний показник входить до складу формул (2.10. і 2.11.). Тому, спочатку необхідно визначати значення зниження екологічного збитку (Y), після чого – ефективності способу очищення (е) при довільній зміні значень облікової ставки банку (г). Розраховані значення згаданих по­казників зведені в таблицю 2.7.

Таблиця 2.7.

Дані для побудови графіків залежності ефективності очищення промислових викидів в атмосферу від зміни значень облікової ставки банку

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показники | Числові значення | | | | | |
| Облікова ставка банку r, % | 10 | 20 | 30 | 40 | 60 | 80 |
| Розмір еколого-економічного збитку (Y) при зміні значення r (20% задане, решта значень довільні):  Y1 – перший варіант, млн. грн  Y2 – другий варіант, млн. грн | 31.62  33.98 | 21.79  23.41 | 16.05  17.29 | 12.53  13.47 | 8.58  9.22 | 6.47  6.96 |
| Ефективність очищення промислових викидів при зміні значення r:  е1 – перший варіант, грн/грн  е2 – другий варіант, грн/грн | 23.51  9.8 | 16.2  6.75 | 11.93  4.98 | 9.32  3.89 | 6.37  2.66 | 4.81  2.01 |

Зміна облікової ставки банку впливає на величину ефективності очищення (рис. 3.3). При її підвищенні ефективність очищення знижується. Проте, пер­ший варіант як і раніше залишається економічно більш вигідним, порівняно з другим варіантом очищення, особливо при низьких значеннях r.

Рис. 2.3. Ефективність очищення викидів в атмосферу в залежності від зміни облікової ставик банку

2.4. Ефективність інвестицій в сфері екологічного під­приємництва.

Головним критерієм оцінки ефективності інвестицій є порівняння обсягів доходів, одержаних від запровадження останніх та витрат, що їх забезпечили. Під час обґрунтування економічної ефективності інвестиційних проектів застосовується комплекс показників, що висвітлюють різні аспекти вказаного вище прин­ципу і дають змогу оцінити доцільність інвестицій більш системно.

Для переходу до викладення порядку розрахунку показників наве­демо умовні позначення показників, що мають розраховуватися та ви­користовуватися під час аналізу:

Р – обсяг грошових надходжень від еколого-економічної діяльнос­ті об'єкта інвестицій після введення його в експлуатацію;

Ві – обсяг інвестицій, що потрібні для введення об'єкта в експлуа­тацію (витрати інвестиційні);

Ве – обсяг поточних витрат діючого об'єкта, необхідних для виро­бництва товарів чи послуг, що виробляє створений об'єкт (витрати експлуатаційні);

Аt - величина нарахованої за рік амортизації основних фондів, створених за рахунок інвестицій;

Т - кількість років життя проекту (експлуатація об'єкта та отри­мання доходів від інвестицій);

і - індекс (порядковий номер) кожного року експлуатації об'єкта, і =1, 2, 3, і т.д.,Т.

Чиста приведена вартість проекту.

Чиста (теперішня) приведена вартість проекту ‒ Net Present Value (NPV) є найвідомішим та найуживанішим критерієм який використовується для оцінки вартості доходів або вигід від вкладених інвестицій. Чиста теперішня вартість проекту – це різниця між величиною грошового потоку, дисконтованого за прийнятної ставки доходності і сумою інвестицій. NPV розраховується як сума щорічних обсягів доходів за мінусом витрат, приведених до умов поточного року:

(2.12.)

де: Pt ‒ надходження від проекту (реалізації) тис. Грн.; Bit ‒ інвестиції, тис. Грн.; Bet ‒собівартість виробництва, тис. Грн.; r ‒ cтавка дисконту, %; n ‒ тривалість (строк життя) проекту, років; t ‒ порядковий номер року.

Якщо NРV позитивна, то проект можна рекомендувати для фінансування. Якщо NPV дорівнює нулю, то надходжень від проекту вистачить лише для відновлення вкладеного капіталу. Якщо NРV менша нуля – проект не приймається. Тому для прийняття проекту величина NPV має бути більшою від 0.

Термін окупності проекту.

Період окупності проекту – це час, який потрібен для того, щоб сума надходжень від реалізації проекту відшкодувала суму витрат на його впровадження. Період окупності звичайно вимірюється в роках або місяцях. Термін окупності проекту (Тk) визначається кількістю років, за які загальний приведений прибуток буде дорівнювати обсягу ін­вестицій. Термін окупності дорівнює такому t (Тк = t), за якого виконується рівність:

(2.13.)

Термін окупності має бути меншим від загального терміну життя проекту: Тk < Т.

Тk – кількість років, потрібних для того, щоб обсяг прибутку від інвестицій зрівнювався з обсягом Вi (термін окупності); r – річна ставка дисконту, що має використовуватися для приве­дення грошових надходжень майбутніх періодів до умов поточного року; k – коефіцієнт приведення:

Обсяги інвестованих коштів і обсяги доходів за проектом розділені в часі. Порівняти інвестовані кошти та отримані доходи можна лише при умові приведення цих показників до єдиних умов обліку за часом. 3 цією метою використовують спеціальну методику приведення (дисконтування) грошових потоків за проектом до одного періоду часу. Найчастіше це перший (або нульовий) рік реалізації проекту, коли здійснюються інвестиції. Коефіцієнт приведення (дисконтування) грошових потоків розраховують за формулою:

(2.14.)

Коефіцієнт співвідношення доходів та витрат.

Коефіцієнт співвідношення доходів та витрат (К) розраховується як дріб, де в чисельнику має бути сума за всі роки приведених вартос­тей доходів від інвестицій, а в знаменнику сума приведених витрат:

(2.15.)

Цей показник має бути більшим від 1.

Коефіцієнт прибутковості.

Коефіцієнт прибутковості q проекту розраховується як спів­відношення чистої приведеної вартості доходів за період жит­тя проекту та обсягу капіталовкладень:

(2.16.)

Приймаються лише ті проекти, для яких коефіцієнт прибутковості щонаймен­ше більш від одиниці.

Внутрішня норма прибутковості.

Внутрішня норма прибутковості (R) визначається як таке зна­чення рівня ставки дисконтування (r), за якого чиста приведе­на вартість проекту (за період життя проекту) дорівнює нулю:

(2.17.)

Внутрішня норма прибутковості є тією межею, нижче якої проект дає негативну загальну прибутковість. Розрахована для проекту величина R має порівнюватися з її нормативним рівнем Rn, який прийма­ється для проектів такого типу. Якщо R > Rn, проект може бути прийн­ятий, якщо R < Rn, проект відхиляється.

Величина R розраховується методом підбору та перевірки послідо­вних значень r (r > Rn), з використанням комп'ютерних програм або графічним методом шляхом побудови функції залежності між NPV та r.

Для кожного проекту залежно від критеріїв, якими керується заці­кавлене в проекті підприємство та його експерти, рівень R, може бути різним залежно від макроекономічної ситуації в країні, рівня ризико­ваності країни, галузі, проекту, середньої рентабельності діяльності підприємства - інвестора, вартості його контракту, співвідношення позиченого та власного капіталу й інших причин.

Фондовіддача проекту.

Фондовіддача проекту (F) розраховується як співвідношення середньорічного прибутку за весь період життя проекту до се­редньорічної залишкової вартості інвестицій за період життя проекту з урахуванням їхнього щорічного зношення:

(2.18.)

Показник фондовіддачі визначає рівень середньої віддачі (отри­мання прибутку) від кожної гривні використаних інвестицій.

З практичної сторони, розглянемо приклад розрахунку показників ефективності інвестиційного проекту на реконструкцію устаткування з очищення промислових викидів в атмосферу цехом складних мінера­льних добрив Рівненського виробничого об’єднання "Азот". Умовні основні дані інвестиційного проекту представлені в перших п’яти стовпцях розрахункової таблиці 2.8. Стовпці 6-13 містять проміжні розра­хунки, які використані в подальших визначеннях. Значення показників ефективності інвестування розраховувалися із застосуванням формул (2.12. – 2.18.) та даних розрахункової таблиці.

1. Чиста приведена вартість проекту є сумою значень за стовпцем 8:

NPV = 24,6 (тис. грн.).

Таблиця 2.8.

Розрахункова таблиця для визначення показників ефективності інвестицій

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рік | № | Інвестиції, тис. грн. | Надходження від проекту  (реалізації) тис. грн. | Собівартість виробництва,  тис. грн. | Ставка дисконту, % | Коефіцієнт приведення | Прибуток, приведений до умов  2013 року | | | Доходи, приведені до поточного  року, тис. грн. | Витрати приведені до поточного  року, тис. грн. | Інвестиції приведені до поточного  року тис. грн. |
| З врахуванням інвестиційних витрат | Без врахування інвестиційних витрат | |
| По роках | Наростаючим підсумком |
|  | t | Bіt | Pt | Bet | r | 1/ (1+0,01r)t | [гр.4 –  (гр.3 + гр.5) ×  гр.7] | (гр.4 –гр.5) ×  гр.7 | Σгр.9 | гр.4 ×  гр. 7 | (гр.3 +  гр.5) ×  гр.7 | гр.3 ×  гр.7 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 2013 | 1 | 50 | 30 | 20 | 10 | 0,909 | –36,4 | 9,1 | 9,1 | 27,3 | 63,6 | 45,5 |
| 2014 | 2 | 20 | 50 | 30 | 10 | 0,826 | 0 | 16,5 | 25,6 | 41,3 | 41,3 | 16,5 |
| 2015 | 3 |  | 60 | 35 | 10 | 0,751 | 18,8 | 18,8 | 44,4 | 45,1 | 26,3 |  |
| 2016 | 4 |  | 70 | 40 | 10 | 0,683 | 20,5 | 20,5 | 64,9 | 47,8 | 27,3 |  |
| 2017 | 5 |  | 80 | 45 | 10 | 0,621 | 21,7 | 21,7 | 86,6 | 49,7 | 27,9 |  |
| Разом |  | 70 | 290 | 170 |  |  | 24,6 | 86,6 |  | 211,2 | 186,4 | 62,0 |

2. Термін окупності Тк дорівнює такій кількості років дії проекту, для якої елемент стовпця 10 дорівнює або починає переви­щувати обсяг інвестицій (70 тис. грн.).

Тк ≈ 4,5 року.

3. Коефіцієнт співвідношення доходів та витрат (К) розрахову­ється за підсумками даних стовпців 11 та 12 розрахункової таблиці:

К = 211,2 / 186,4 = 1,13

4. Коефіцієнт прибутковості (q) ‒ це підсумок стовпця 9 поділе­ний на підсумок стовпця 13 таблиці:

q = 86,6 / 62,0 = 1,4

5. Для розрахунку внутрішньої норми прибутковості проекту проведемо розрахунок NPV для кількох значень r. Отримані результати приведені у таблиці 2.9.

Таблиця 2.9

Сума приведеної вартості проекту в залежності від ставки дискон­ту

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ставка дисконту r (перше значення задане, решта довільні), % | 10 | 20 | 30 | 40 |
| NPV, тис. грн. | 24,6 | 9,69 | 0,54 | –5,14 |

Побудуємо графік залежності NPV від r (рис. 2.4).

Рис. 2.4. Залежність NPV від ставки дисконту, r (%)

З графіка видно, що значення внутрішньої норми при­бутковості (R0) приблизно дорівнює 31%, що підтверджує доцільність прийняття інвестиційного проекту, так як нормативний рівень Rn для проектів такого типу становить 25% і більше.

6. Для розрахунку фондовіддачі інвестицій потрібна додаткова інформація про обсяги амортизаційних нарахувань на основні фонди, створені за рахунок інвестицій. У нашому прикладі бу­демо вважати, що річний фонд амортизації має скласти 5 тис. грн. Тоді за формулою (3.19.) фондовіддача (F), буде дорівню­вати:

F = [(10+20+25+30+35)/5] / [((50–5) + (20–5) – 15) / 5] = 2,7 грн./грн.

Отримане значення фондовіддачі означає, що середній рівень фондовіддачі становитиме 2,7 грн. надходжень на кожну гривню створених основних фондів.

Визначені значення показників ефективності інвестицій свідчать про доцільність їх залучення в економічну сферу, тобто на реконстру­кцію устаткування з очищення промислових викидів в атмосферу це­хом складних мінеральних добрив об'єднанням “Рівнеазот”.

Окрім визначення показників ефективності інвестиційного проекту, розглянемо можливі варіанти дохідності проекту залежно від різ­них умов виробництва і реалізації продукції. При цьому використаємо методичний підхід, який базується на дослідженні чутливості проекту до змін окремих факторів, що впливають на дохідність. За цим методом оцінюється важливість впливу таких факторів як ціна реалізації, собівартість продукції, обсяг виробництва тощо, на загальну прибутковість проекту. Відповідно до отриманих результатів вживаються заходи щодо більш ретельного опрацювання інвестиційних планів та зниження ризикованості, пов'язаної з виявленими факторами.

Приклад розрахунків для аналізу реакції проекту на окремі факто­ри наведено нижче. Використані ті ж вихідні дані що і в попередніх розрахунках. При цьому базовий варіант розрахунку чистої приведеної вартості проекту наведений у табл. 2.10, а розрахунки NPV для кожного варіанту у разі зміни значень окремих факторів та їх впливу на показник NPV проекту – у таблиці 2.11. Рейтинг впливу окремих факторів приведено у таблиці 2.12.

Таблиця 2.10.

Базовий варіант розрахунку NPV проекту

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рік | № | Інвестиції, тис. грн. | Надходження від проекту (реалізації) тис. грн. | Собівартість виробництва,  тис. грн. | Ставка  дисконту, % | Коефіцієнт приведення | NPV, тис. грн. |
|
|  | t | Bіt | Pt | Bet | r | 1/(1+0,01r)t | [гр.4 –  (гр.3 + гр.5) ×  гр.7] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 2013 | 1 | 50 | 30 | 20 | 10 | 0,909 | –36,4 |
| 2014 | 2 | 20 | 50 | 30 | 10 | 0,826 | 0 |
| 2015 | 3 |  | 60 | 35 | 10 | 0,751 | 18,8 |
| 2016 | 4 |  | 70 | 40 | 10 | 0,683 | 20,5 |
| 2017 | 5 |  | 80 | 45 | 10 | 0,621 | 21,7 |
| **Разом** |  | **70** | **290** | **170** |  |  | **24,6** |

На основі даних табл. 2.14 необхідно підкреслити, що найбільші зміни NPV у разі зміни фактора на 1% відбуваються при зміні обсягу реалізації продукції. Цей фактор має переважаюче значення під час оцінки до­хідності проекту. На обґрунтування прогнозу цього фактора слід при­ділити максимум уваги. Далі йдуть за ранжиром фактори ставки дискон­тування, собіварті­сть одиниці продукції та обсяг інвестицій.

Таблиця 2.11.

Розрахунок нових значень NPV проекту у разі зміни факторів

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рік | № | Інвестиції, тис. грн. | Надходження від  проекту (реалізації)  тис. грн. | Собівартість  виробництва,  тис. грн. | Ставка  дисконту, % | Коефіцієнт  приведення | NPV, тис. грн. |
|
|  | t | Bіt | Pt | Bet | r | 1/(1+0,01r)t | [гр.4 –  (гр.3 + гр.5) ×  гр.7] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Вплив зміни обсягу інвестицій | | | | | | | |
| 2013 | 1 | 55 | 30 | 20 | 10 | 0,909 | –40,7 |
| 2014 | 2 | 22 | 50 | 30 | 10 | 0,826 | –1,7 |
| 2015 | 3 |  | 60 | 35 | 10 | 0,751 | 18,8 |
| 2016 | 4 |  | 70 | 40 | 10 | 0,683 | 20,5 |
| 2017 | 5 |  | 80 | 45 | 10 | 0,621 | 21,9 |
| **Разом** |  | **77** | **290** | **170** |  |  | **18.4** |
| Вплив зміни обсягу реалізації | | | | | | | |
| 2013 | 1 | 50 | 33 | 20 | 10 | 0,909 | –33,6 |
| 2014 | 2 | 20 | 55 | 30 | 10 | 0,826 | 4,1 |
| 2015 | 3 |  | 66 | 35 | 10 | 0,751 | 23,3 |
| 2016 | 4 |  | 77 | 40 | 10 | 0,683 | 25,3 |
| 2017 | 5 |  | 88 | 45 | 10 | 0,621 | 26,1 |
| **Разом** |  | **70** | **319** | **170** |  |  | **45,1** |
| Вплив зміни собівартості виробництва | | | | | | | |
| 2013 | 1 | 50 | 30 | 22 | 10 | 0,909 | –38,2 |
| 2014 | 2 | 20 | 50 | 33 | 10 | 0,826 | –2,5 |
| 2015 | 3 |  | 60 | 38 | 10 | 0,751 | 16,5 |
| 2016 | 4 |  | 70 | 44 | 10 | 0,683 | 17,8 |
| 2017 | 5 |  | 80 | 50 | 10 | 0,621 | 18,6 |
| **Разом** |  | **70** | **290** | **197** |  |  | **12,2** |
| Вплив зміни ставки дисконту | | | | | | | |
| 2013 | 1 | 50 | 30 | 20 | 20 | 0,833 | –33,3 |
| 2014 | 2 | 20 | 50 | 30 | 20 | 0,694 | 0 |
| 2015 | 3 |  | 60 | 35 | 20 | 0,579 | 14,5 |
| 2016 | 4 |  | 70 | 40 | 20 | 0,482 | 14,5 |
| 2017 | 5 |  | 80 | 45 | 20 | 0,402 | 14,1 |
| **Разом** |  | **70** | **290** | **170** |  |  | **9,7** |

Наведений приклад є умовним, але висновки з нього мають практичний зміст ‒ серед найважливіших факторів, від яких за­лежить прибутковість інвестиційного проекту крім обсягу реалізації продукції величина ставки дисконт у та собівартість виробництва. Хоча для інших умов проекту рейтинг факторів, наведених у табл. 2.14, може змінюватися.

Таблиця 2.12.

Оцінка значення факторів для NPV проекту

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Фактор, вплив якого на NPV досліджується | Зміна фактора, % | Базове значення NPV | Нове значення NPV | Зміна NPV [(гр.4– гр.5)/гр.4] × 100 | Зміна NPV на 1 % зміни фактора гр.6/гр.3 | Рейтинг фактора |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Обсяг інвестицій | 10 | 24,6 | 18,4 | 25 | 2,5 | IV |
| 2 | Обсяг реалізації | 10 | 24,6 | 45,1 | 83 | 8,3 | I |
| 3 | Собівартість виробництва | 10 | 24,6 | 12,2 | 50 | 5,0 | III |
| 4 | Ставка дисконту | 100 | 24,6 | 9,7 | 61 | 6,1 | II |

Із економічної літератури відомо, що окрім показника чистої при­веденої вартості, який є найточнішим критерієм загальної ефективнос­ті інвестиційного проекту, наступним за значенням показником є вну­трішня норма дохідності або окупності проекту. Похідними показни­ками ефективності інвестиційного проекту є показник найменших ви­трат (найдешевший варіант) і показник рентабельності (співвідношення між усіма дисконтованими доходами від проекту і всіма дисконтованими витратами на проект). Аналіз значень цих показників дозволяє реально оцінювати ефективність інвестиційного проекту.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

На основі матеріалів, використаних в розділах розрахункової роботи, даються короткі висновки і пропозиції щодо їх використанню. Звертаєть­ся увага на: основні тенденції, закономірності та перспективи розвитку екологічного підприємництва; аналіз ефективності досліджуваних природоохоронних заходів, спрямованих на удосконалення основ еко­логічного підприємництва; народногосподарську, наукову та соціальну цінність результатів виконаної роботи.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Васильева Е. Э. Экономика природопользования. Краткое изложение лекций, тесты. Минск: БГУ, 2003. – 120 с.
2. Веклич О. Удосконалення економічних інструментів екологіч­ного управляння // Економіка України. – 1998. – №9. – С. 65–74.
3. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценка экономического ущерба причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М: Экономика, 1986.–96 с.
4. Галушкина Т.П. Экономические инструменты экологического менеджмента (теория и практика) / НАН Украины. Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований. – Одесса, 2000. – 280с.
5. Екологічний менеджмент: Навчальний посібник / За ред. В.Ф. Семенова, О.Л. Михайлюк. – К.: Знання, 2006. – 366 с.
6. Карлюка Д.О. Методичні вказівки та тематика контрольних робіт для студентів заочників по курсу “Економіка природокористування” Херсон, ХДТУ, 2003 р., с.46
7. Кісельов А.П. Основи бізнесу: Підручник. – К.: Вища школа, 1998.–191 с.
8. Крисанов А.Г. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни “Економіка природокористування” (для студентів спеціальності 6.070800 “Екологія та охорона навколишнього середовища” денної і заочної форм навчання). – Полтава: ПолтНТУ, 2005. – 29 с.
9. Мельник Л.Г. Екологічна економіка: Підручник. – Суми: ВТД ”Університетська книга”, 2002. – 364с.
10. Мочерний С.В. і ін. Основи підприємницької діяльності. Посібник. – К.: Академія, 2001. –280 с.
11. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: Підручник / За заг. ред. д.е.н., проф. Л.Г. Мельника та к.е.н., проф. М.К. Шапочки. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2005. – 759 с.
12. Податковий кодекс України. Розділ VIII ”Екологічний податок», 2010. Електронний ресурс: <http://minrd.gov.ua/nk/>
13. Потапенко Н. Особливості формування ринку екологічних то­варів, технологій та послуг в Україні // Економіка України. – 2001.–№ 8.–С. 28–33.
14. Пунько Б. Проблеми еколого-економічного менеджменту довкілля // Економіка України. –2001. – № 8. – С. 65–66.
15. Сизоненко В.О, Підприємництво: Підручник. – К.: Вікар, 1999. –438 с.
16. Шевчук В.Я. та інші. Екологічний аудит: Навколишнє природне середовище. Екоменеджмент. Екостандарти. Підприємство. Стратегія. Екологічна безпека. Конкурентоспроможність. Екопідприємство: Підручник для студентів екологічних спеціальностей. – К.: Вища школа, 2000. – 344с.
17. Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Білявський Г.О. та ін. Екологічне управління: Підручник. – К.: Либідь, 2004. – 432 с.
18. Щукін В.М. Інвестиційна діяльність: Методичний посібник. – К.:МАУП, 1998.–64 с.
19. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.

Додаток А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА

з курсу "Екологічне підприємництво"

Виконав підпис ПІпБ студента, група курс

Перевірив підпис ПІпБ викладача

Житомир 20\_\_