

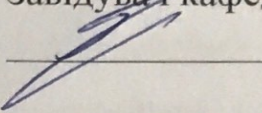
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Дніпровський національний університет  
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

---

Кафедра «Економіки та менеджменту»

«ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедраю

 О.М. Гненний

2020 р. 12 «18»

**ДИПЛОМНА РОБОТА**  
на здобуття ОС «магістр»

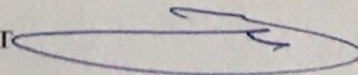
Спеціальність **073 «Менеджмент» (спеціалізація – управління проектами)**

**ТЕМА: УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ СТВОРЕННЯ АВТОНОМНОЇ ЕНЕРГОСИСТЕМИ НА ОСНОВІ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ**

**THEME: PROJECT MANAGEMENT TO CREATE AN AUTONOMOUS ENERGY SYSTEM BASED ON A SOLAR POWER PLANT**

Керівник дипломної роботи,

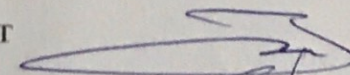
доцент



В.О. Задоя

Нормоконтролер,

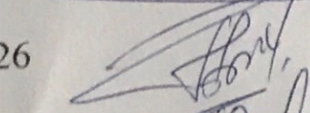
доцент



В.О. Задоя

Студент групи,

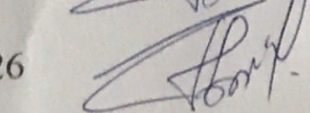
УП1926



А.С.Косовський

Student,

UP1926



Andriy Kosovsky

Дніпро  
2020

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота: 113 стор., 21 табл., 17 рис., 27 джерел, 1 додаток.

В магістерській роботі розроблено проект створення автономної енергосистеми на основі сонячної електростанції для потреб локомотивного депо Південно-Західної залізниці при задовільненні власних потреб у електроенергії та з можливістю реалізації її за зеленим тарифом.

Робота містить аналіз проблем, перспектив, маркетингові дослідження галузі енергетики з отримання енергії з відновлювальних джерел, характеристику сонячної електростанції; обґрунтування проблеми та формування задуму проекту; оцінку проектних альтернатив, проектний аналіз та оцінку ефективності проекту; розробку основних структур проекту та стратегії його реалізації на всіх фазах життєвого циклу; розробку системи моніторингу та управління критичними показниками проекту.

Перелік ключових слів: УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ, ІНВЕСТИЦІЇ, ЕНЕРГІЯ З ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ, СОНЯЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБЛЕМИ ТА ОБ’ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ	8
1.1. Електроенергетична галузь: стан та перспективи вирішення проблем.....	8
1.2. Маркетингові дослідження споживчих переваг при виборі сонячної електростанції .....	20
РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ПРОЕКТУ.....	25
2.1. Формування задуму проекту з урахуванням альтернативних шляхів досягнення результату.....	25
2.2. Концептуальна сутність проекту.....	30
2.3. Опис основних характеристик проекту .....	39
2.4. Проектний аналіз та оцінка ефективності проекту.....	42
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТА ПЛАНУВАННЯ ПРОЕКТУ.....	63
3.1. Структуризація проекту.....	63
3.2. Формування основних планових рішень і документів проекту.....	81
РОЗДІЛ 4. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ.....	93
4.1. Моніторинг і контроль проекту .....	93
4.2. Особливості оперативного управління проектом.....	98
4.3. Case-приклад оперативного управління проектом.....	98
ВИСНОВКИ.....	101
ПЕРЕЛІК ПОС ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	104
ДОДАТКИ.....	107
Додаток А. Макети демонстраційних слайдів.....	107

## ВСТУП

Сонячна енергетика світу зростає експоненційними темпами. Україна має значний потенціал аби наздогнати Німеччину, яка зараз лідирує за сумарною потужністю сонячних установок, адже альтернативні джерела енергетики мають всеохоплююче поширення не лише у світі, але і серед українців. Експерти запевняють, що у Україні достатньо сприятливі умови для застосування сонячної енергії. Річний технічно досяжний енергетичний потенціал сонячної енергії у Україні еквівалентний 6 млн. т у.п., його застосування дозволило б замінити біля 5 млрд. м<sup>3</sup> природного газу [2].

Останні три роки були дуже результативними і показали стрімку динаміку росту кількості сонячних станцій. За ці роки кількість сонячних станцій, що встановлені приватними домогосподарствами, зросла понад 3 тисяч СЕС. А власниками приватних домогосподарств інвестовано у приватні сонячні електростанції понад 60 млн Євро.

Загальна потужність промислових сонячних станцій, яка вимірюється від сотень кіловат до десятків мегават, зросла з 2015 року по перший квартал 2020 року більше ніж 560 МВт. А інвестиції у економіку України приватного капіталу склали біля 550 мільйонів Євро. Це важливо іще й з огляду створення нових робочих місць, окрім того, до місцевих бюджетів надходять податки [3].

На сьогодні спостерігається чітка тенденція до зменшення вартості панелей, інверторів та системних комплектуючих. Разом з тим спостерігається значне зменшення електроспоживання різних приладів. Сьогодні звертають увагу на те скільки споживає той чи інший прилад. Все більше стають популярними електромобілі. Тому очевидно, що ці фактори у перспективі приведуть до того, що буде цілком вигідно встановлювати сонячну електростанцію для покриття власних потреб домогосподарств, підприємств, а не лише просто для заробітку[2].

Тому у магістерській роботі розроблено проект створення сонячної електростанції для потреб локомотивного депо Південно-західної залізниці при

задовільнені власних потреб у електроенергії та з можливістю реалізації її за зеленим тарифом.

Практична частина магістерської роботи здійснена за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення з управління проектами Microsoft Project 2007.

**Мета дослідження** – розробка проекту створення автономної енергосистеми на основі сонячної електростанції.

**Об'єктом дослідження** є процес управління проектом створення автономної енергосистеми на основі сонячної електростанції.

**Предметом дослідження** є процес управління проектом створення автономної енергосистеми на основі сонячної електростанції.

**Продукт проекту** – є сукупність принципів, методів та практичних засад управління проектом створення автономної енергосистеми на основі сонячної електростанції.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступний ряд завдань:

- оцінити існуючий наявний стан галузі, існуючі у наявності ресурси, виявити недоліки та запропонувати шляхи удосконалення роботи;
- розробити концепцію та провести проектний аналіз;
- розрахувати інтегральні показники ефективності проекту та проаналізувати потенційні ризики, які можуть виникнути під час його реалізації;
- здійснити структурування проекту, зокрема, побудувати WBS, OBS, визначити матрицю відповідальності проекту;
- провести сітьове, календарне та ресурсне планування проекту, сформувані відповідні документи;
- розробити систему управління проектом;
- розробити case-приклад оперативного управління проектом.

Методи дослідження – аналітичні методи; метод аналізу літературних даних при дослідженні сутності формування портфелю проектів, експертних

оцінок при аналізі альтернативних проектів, метод економіко-математичного моделювання при розробці проекту.

Структура роботи побудована таким чином, щоб розкрити сутність проекту від опису проблеми, формування задуму проекту до його реалізації.

В першому розділі роботи проаналізовано проблеми та перспективи розвитку енергетичного ринку України, проведено маркетинговий аналіз ринку енергії з відновлювальних джерел, визначено споживчі переваги при створенні автономної сонячної електростанції.

Другий розділ роботи містить обґрунтування концепції проекту, що включає формулювання задуму проекту з урахуванням альтернативних шляхів досягнення результату, проведено SWOT-аналіз, концептуальну сутність, аналіз характерних особливостей проекту, аналіз зацікавлених сторін проекту, бізнес-план, проектний аналіз та рішення щодо прийняття проекту.

Третій розділ роботи містить розробку та планування проекту, зокрема структурування проекту та формування основних планових рішень і документів по проекту. Для структурування проекту застосований ряд спеціальних моделей: структура робіт (WBS), організаційна структура (OBS), матриця відповідальності (RAM), структура ресурсів (RBS), структура витрат (CBS), тривимірна структура проекту, об'єднуюча WBS, OBS і CBS (CTR-словник), побудовано діаграму Ганта проекту і сітьовий графік.

В четвертому розділі роботи розкрито основні аспекти реалізації проекту, а саме побудована система методів та засобів здійснення процесів моніторингу і контролю проекту, проаналізовано особливості управління критичними процесами на стадії реалізації проекту та надано case-приклад оперативного управління проектом.

Результати дослідження та їх новизна. Розроблено інвестиційний проект створення автономної енергосистеми на основі сонячної електростанції для потреб локомотивного депо Південно-Західної залізниці. Проект не є інноваційним, так як на ринку є аналоги.

## РОЗДІЛ 1

### ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБЛЕМИ ТА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ

#### **1.1. Електроенергетична галузь: стан та перспективи вирішення проблеми**

Паливно-енергетична галузь у Україні є однією з найбільш уразливих на фоні загальних глобальних перебудов всесвітньої економіки та надмірної залежності виробничо-технічної бази та соціальної сфери від імпортованих енергоносіїв. Отже, гострою проблемою, яка постала перед Україною наразі, є енергетична проблема. Зростання цін на енергоносії, вичерпування ресурсів основних видів енергоносіїв, якими є, насамперед, нафта, газ, кам'яне та буре вугілля, а також обмежені можливості розвитку атомної та гідроенергетики, змушують звернути увагу на поширення застосування альтернативних енергоносіїв: деревини та її відходів, інших біопалив, торфу, горючих сланців, бітумів, нетрадиційних газів, енергії вітру, сонця, тепла землі, біосинтезу тощо. Визначення та вивчення нетрадиційних відновлювальних джерел енергії, розвиток альтернативних видів енергоресурсів та перспективу їх застосування доцільно розглядати як один з головних факторів розвитку енергетики України. Проблеми енергетичної безпеки набувають все більшої актуальності та потребують пошуку ефективних шляхів їх вирішення, визначають завдання та окреслюють нові перспективи розвитку енергетичної сфери [3].

Електроенергетика є базовою галуззю народногосподарського комплексу, а застосування електроенергії – рушійною силою науково-технічного прогресу. Галузь впливає на територіальну організацію продуктивних сил. Достатня кількість електроенергії має комплексоформуюче значення і притягує до себе підприємства та виробництва, у яких частка енергетичних витрат у собівартості готової продукції значно більша, порівняно з традиційними галузями промисловості. У ряді районів України (Донбас, Придніпров'я) вона визначає виробничу спеціалізацію, є основою формування територіально-виробничих комплексів. Розміщення електроенергетики залежить від двох факторів:

наявності паливно-енергетичних ресурсів і споживачів електроенергії. Усі електростанції за енергетичними ресурсами поділяються на чотири види: – теплові електростанції (працюють на твердому, рідкому і газоподібному паливі); – гідравлічні (використовують гідроресурси); – атомні (як паливо використовують збагачений уран або інші радіоактивні елементи); – електростанції, що використовують нетрадиційні джерела енергії (вітер, сонце). Провідна роль у електроенергетиці належить теплоелектростанціям – ДРЕС і ТЕС1. Вони виробляють понад 60% усієї електричної енергії. Перевагою ТЕС є відносно вільне розміщення, вдвічі дешевша вартість капіталовкладень порівняно з ГЕС. Найбільша кількість великих теплових [3].

ДРЕС у Донбасі: Вуглегірська, Старобешівська, Курахівська, Слов'янська (Донецька обл.) та ін. Найбільшими ДРЕС є також Криворізька-2, Придніпровська (Дніпропетровська обл.), Зміївська (Харківська обл.), Бурштинська (Івано-Франківська обл.), Запорізька (Запорізька обл.), Ладжинська (Вінницька обл.), Трипільська (Київська обл.), Добротвірська (Львівська обл.) та ін. Дедалі більшого значення набувають теплоелектроцентралі (ТЕЦ). Їх будують поблизу споживача, оскільки радіус транспортування тепла невеликий (10-12 км), проте коефіцієнт корисного застосування тепла становить майже 70%, тоді як на ТЕС – тільки 30-35%. ТЕЦ обігрівують понад 25 міст України [3].

Найбільші з них Київські ТЕЦ-5 і ТЕЦ-6, Дарницька, Харківська ТЕЦ-5, Одеська, Краматорська та ін. Атомна енергетика України представлена такими діючими потужними атомними електростанціями, як Запорізька, Південноукраїнська, Рівненська, Хмельницька, Чорнобильська. Під тиском громадськості припинено будівництво Кримської, Чигиринської, Харківської АЕС та Одеської атомної ТЕЦ. АЕС орієнтовані винятково на споживачів, особливо на райони з обмеженими ресурсами палива та енергії. Ними виробляється біля 35% усієї електроенергії [4].

Гідроелектростанції України – Київська, Канівська, Кременчуцька, Дніпродзержинська, Дніпрогес, Каховська, Дністровська, Тербле-Ріцька –

малоефективні (особливо Дністровського каскаду) через застаріле обладнання та рівнинний характер долини р. Дніпро. ГЕС дають до 4,5% електроенергії України. Усього на малих річках діє 55 гідроелектростанцій. Найбільш ефективні вони на гірських річках. Районне значення можуть мати сонячні (Крим), вітрові (Поділля, степовий Крим), геотермальні (Карпати) електростанції [3].

На сучасному етапі економічного розвитку головною проблемою ПЕК є загострення неплатежів за паливо й енергію. Також погіршуються гірничогеологічні умови видобутку палива. Не вистачає коштів для відтворення основних виробничих фондів у галузі. І як наслідок, продовжується спад виробництва енергоносіїв. Стан і технічний рівень діючих потужностей ПЕК у даний час стає критичним. Важливим завданням подальшого розвитку паливної та енергетичної промисловості у умовах становлення і розвитку ринкових відносин є здійснення заходів з охорони природи і раціонального природокористування. Екологічна політика у даному комплексі повинна спрямовуватись на навколишню природу. Нині на його частку припадає близько 45% викидів шкідливих речовин у атмосферу, більше 30% стічної води і стільки ж твердих відходів від усіх забруднювачів [2].

Відповідно до концепції сталого розвитку, у Україні на перший план виходить модернізація ПЕК на базі поновлюваних та інших альтернативних джерел енергії. Це — головний напрям, що дозволяє здійснити якісний ривок у галузі й перейти від екстенсивного розвитку ПЕК до інтенсивного і завдяки цьому з часом вирішити екологічні, економічні та соціальні проблеми [3].

Одним з ефективних шляхів зменшення споживання первинних енергоресурсів є розвиток нетрадиційних відновлювальних джерел енергії (НВДЕ). Суттєвим резервом є і застосування позабалансових енергетичних ресурсів. Україна має значний потенціал поновлювальних джерел енергії, основними напрямками застосування якого є освоєння економічно доцільного гідропотенціалу малих рік, застосування вітрової, сонячної, геотермальної

енергії, енергії біомаси, болотного газу, газу каналізаційно–очисних станцій, біогазів та вторинних енергетичних ресурсів.

У світі все більше звертають увагу на застосування так званих відновлюваних джерел енергії - тепла Землі, енергії вітру, припливів та відпливів, біогазу, сонячного випромінювання, тощо. Практично всі ці джерела енергії повністю зумовлені прямою дією Сонця. Серед зазначених джерел одним із найбільш перспективних є пряме перетворення сонячного випромінювання у електрику у напівпровідникових соларів..

Випромінювання з поверхні Сонця характеризується широким енергетичним спектром, що приблизно відповідає енергетичному спектру випромінювання “чорного тіла” при температурі 5800К [7].

На сьогоднішній день індустрія, пов’язана з виробництвом соларів батарей, переживає неабиякий бум. Достатньо сказати, що у 2001 р. у світі було виготовлено соларів елементів загальної потужністю більше 150 МВт, що у перерахунку на кремнієві елементи розміром 100x100 мм<sup>2</sup> та потужності 1.5 Вт означає виробництво у 100 млн. штук. На відміну від інших приладів мікроелектроніки, виробництво соларів елементів у світі не тільки не скорочується, а характеризується щорічним 15% приростом протягом останніх 6 років. Єдине, що стримує ще більше поширення сонячної енергетики, це висока ціна енергії, яка отримується від соларів-панелей.

Собівартість солару потужності 1 Вт становить близько 50 грн, тому окупність енергії, що виробляється соларами, складає більше 20-30 років [4].

. Вартість 1кВт.год електроенергії, яка виробляється фотомодулями, сьогодні значно вища ніж для традиційної енергетики, але слід зауважити, що по-перше, ця величина має тенденцію до зменшення для сонячної енергетики і до зростання для традиційної енергетики, а, по-друге, сонячна енергетика може успішно конкурувати з традиційною у тих випадках, коли споживання енергії порівняно невелике, а підвести електроенергію від загальної електромережі дорого або зовсім неможливо. У цих випадках на перший план виступає не вартість електроенергії, а цінність або необхідність тих функцій, які

здійснюються за рахунок електроенергії. Застосування СБ у наведених вище випадках (в засобах зв'язку, на транспорті, у побуті, сільському господарстві, для екологічного контролю) виправдано не стільки кількістю виробленої ними електроенергії, скільки появою нових можливостей, покращанням якості процесів, які вже використовуються. у розвинених країнах здійснюються потужні інвестиції у нові наукові розробки, головна мета яких- здешевлення сонячної енергії, іде формування нових ринків споживання. Уряди США, Японії та Західної Європи стимулюють споживання сонячної енергії населенням, у першу чергу, тому що ця енергія екологічно чиста і дозволяє економити обмежені ресурси органічного палива [4].

Для цього виділяють безвідсоткові довгострокові позики на покупку солярів-батареї, безкоштовно проводиться сервісне обслуговування цих установок. Сонячна енергетика могла б частково вирішити енергетичні проблеми України, особливо з енергопостачання віддалених неелектрифікованих осель, а у умовах нестабільного електропостачання, відключення електроенергії такі установки забезпечували б безперебійне електропостачання [4].

У сільському господарстві, особливо присадибному, тепличних виробництвах, сонячні батареї могли б забезпечувати подачу води за допомогою насосів і полив рослин, а у тваринництві у посушливих районах - подачу води для тварин. Системи солярів-батареї з хімічними акумуляторами є практично єдиними економічно придатними для живлення апаратури у умовах відсутності мережі центрального енергопостачання; у гірських районах Карпат і Криму, на польових станах, пасовиськах, тощо, тобто у умовах, коли створювати й використовувати мережу центрального енергопостачання нерентабельно чи небезпечно для здоров'я людини [6].

Ця проблема не може бути розв'язана традиційним способом будівництва стаціонарної мережі внаслідок її дорожнечі. Крім того, фотобатареї зараз користуються великим попитом у світі і могли б експортуватися, особливо у південні країни третього світу. Таким чином, застосування в Україні

альтернативних джерел енергії, у першу чергу, сонячної енергетики, без сумніву, дасть користь. З іншого боку, економіка України має відповідні потужності з виробництва необхідних компонентів та створення інфраструктури такої енергетики [5].

Виробничі можливості тільки таких гігантів мікроелектроніки, як виробничі об'єднання «КВАЗАР», «ІРВА» (м. Київ), «Гравітон» (м. Чернівці), «Хартрон» (м. Харків), «Гамма» і «Електроавтоматика» (м. Запоріжжя), «Дніпро» (м. Херсон), «Позитрон» (м. Івано-Франківськ) дозволяють проводити повний технологічний цикл створення соларів-елементів. Україна має висококваліфікований науковий потенціал у цій галузі (Інститут фізики напівпровідників та Інститут електродинаміки НАНУ, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Чернівецький національний університет ім. Ю.Федьковича, Національний технічний університет «КПІ»).

Виходячи з вищенаведеного аналізу, проблеми можна систематизувати наступним чином (рис. 1.1).

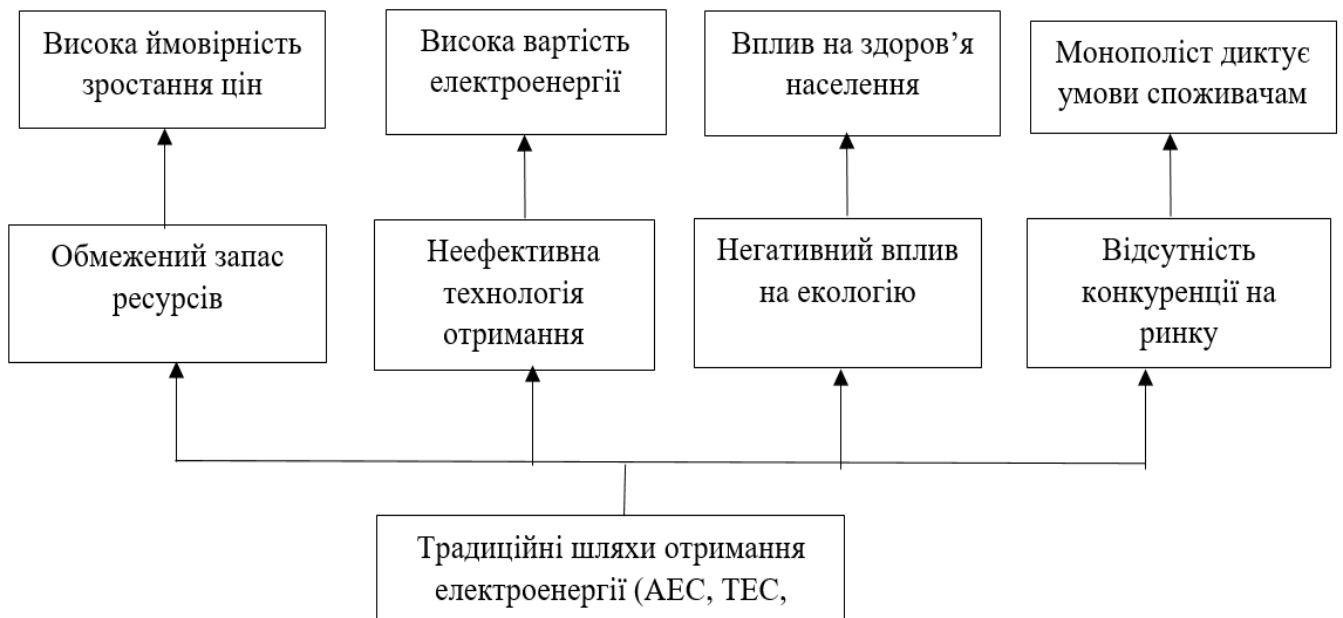


Рис. 1.1. Дерево проблем проекту створення автономної енергосистеми на основі сонячної електростанції

Проект передбачає створення сонячної електростанції, що є засобом для отримання енергії з відновлювальних джерел. Але для формування конкурентоспроможних характеристик необхідно провести маркетинговий аналіз енергетичного ринку України.

Енергетична система України нагадує радянську 80-90-х років. У ній, як і раніше, держава централізовано встановлює тарифи, а монополісти є й виробниками, й постачальниками енергії водночас. Діє об'єднана централізована система управління енергетичними лініями [3].

В Україні постачальники та виробники розділені і конкурують між собою на оптовому ринку енергії, але це лише формально й тільки у теорії.

Найбільша вертикально інтегрована енергетична компанія України — ДТЕК — видобуває вугілля, теплову енергію, транспортує і водночас реалізує її. Компанія-монополіст володіє Донецькобленерго, Дніпрообленерго, Київенерго (повністю забезпечує теплом і енергією нашу столицю).

ДТЕК обслуговує 2,6 мільйона клієнтів: металургія, вугільні та машинобудівні підприємства. Їй належать і високовольтні лінії електропостачання [8].

Тільки за 2018-ий рік всі підприємства ДТЕК виробили 37,7 млрд кВт/год.

За інформацією Міністерства енергетики і вугільної промисловості, у 2019 році було вироблено 148,2 млн кВт/год. За звітами ДТЕК, 38,3 млн кВт/год. – внесок генеруючих підприємств компанії у енергетичну систему країни, або 25,8% [8].

Теплові енергогенеруючі станції України минулого року виробили 49,9 млн кВт/год., з яких доля ДТЕК склала 39,5 млн кВт/год., або 79%.

Невдала спроба запровадження попереднього закону показала, наскільки продуктивно може протистояти реформам стара енергетична система. Тоді зміни так і не реалізували, а закон скасували.

Тип	2013	2014	2015 <sup>[8]</sup>	2016 <sup>[9]</sup>	2017 <sup>[10]</sup>	2018 <sup>[11]</sup>	2019 <sup>[12]</sup>	2020 (10 місяців) <sup>[13]</sup>
АЕС	43,0%▲	48,5%▲	55,6%▲	52,3%▼	55,1%▲	53,0%▼	53,9%▲	52,6%▼
ТЕЦ	44,7%▼	41,3%▼	35,2%▼	39,7%▲	35,9%▼	36,9%▲	36,2%▼	32,9%▼
ГЕС	7,3%▲	5,0%▼	4,3%▼	6,0%▲	6,8%▲	7,5%▲	5,1%▼	5,2%▲
СЕС/ВЕС/Біомаса	0,6%▲	1,0%▲	1,0%▲	1,0%▲	1,2%▲	1,7%▲	3,6%▲	8,0%▲
Блок-станції*	4,3%▲	4,3%▼	3,9%▼	1,0%▼	1,0%▲	0,9%▼	1,1%▲	1,3%▲

• — 2013-2015 роки в блок-станції в раховані комунальні ТЕЦ

Рис. 1.2. Виробництво електроенергії за типом електростанції.

Джерело: [14]

Розробники законопроекту орієнтуються на британську модель. У Великобританії енергетичний омбудсмен захищає саме малих і середніх споживачів енергії та діє як безкоштовний інститут захисту, до якого можуть звертатись підприємці і звичайні громадяни [8].

Уведуть двосторонні договори, а постачальників значно побільшає. Новітня система придбання електроенергії – основа нового закону. Комерсанти заздалегідь визначатимуться, де і у якій ніші їм буде зручніше.

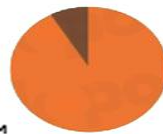
Якщо раніше існував лише один варіант постачальника, то тепер їх стане більше. Й підписувати договір можна буде з будь-яким надійним джерелом енергії за вільною ціною.

Як працюватиме новий ринок електроенергії України

Закон України «Про ринок електричної енергії»  
№ 4494 від 13.04.2017 року

Максимальна гнучкість умов постачання (учасники ринку самі визначають графіки виробництва та споживання)

Дефіцит електроенергії стає неможливим



до 90%

електроенергії постачатиметься за прямими договорами між виробником і постачальником/споживачем



Ціни обґрунтовані та залежать від попиту  
Привабливість для інвесторів та нових гравців



Ліквідація штучних монополій виробників та постачальників



Поява ринку допоміжних послуг (регулювання частоти, підтримання параметрів надійності та якості електричної енергії)

Немає передумов для зростання заборгованості

Рис. 1.3. Суб'єкти ринку електроенергії України

Джерело [8].

Великі споживачі обиратимуть найпростіший варіант — придбання енергії безпосередньо, тобто за двостороннім договором купівлі-продажу.

Ціна такого договору дорівнювати вільному енергетичного ринку і буде стабільнішою (оскільки фіксується на певний проміжок часу).

Технічні моменти стануть на заваді підписання таких договорів між малими споживачами. Крім цієї угоди, їм треба буде попрацювати з іншими договірними проектами щодо транспортування та розподілу і диспетчеризації енергії.

### **Хто є гравцями на ринку за новим енергозаконом [8].**

- безпосередні виробники (наприклад, енергетичні станції)
- електропостачальники – ті, хто продає за договором енергію споживачу (наприклад, орендодавці)
- оператори системи передачі – юрособа, що відповідає за управління (диспетчеризацію) системи передачі енергії та міждержавні лінії електропередач («Укренерго»)
- оператори систем розподілу – юрособа, що відповідає за експлуатацію і технічне обслуговування системи розподілу енергії. Це підприємство, що обслуговує лінії передач. Сьогодні це – збутова частина обленерго
- трейдери – підприємці або компанії, що купують та перепродають електроенергію.
- гарантовані покупці – підприємці або компанії, які зобов'язані купувати «зелену» електроенергію у вітростанцій і сонячних станцій
- споживачі – фізичні особи-підприємці або звичайні громадяни, що купують електроенергію для власних потреб

Трейдери напряму не зможуть продавати енергію споживачам – населенню та малій і середній комерції.

Закон запроваджує реалізацію електроенергії «на добу наперед» і внутрішньодобовий ринок

Це — біржова система пропозиції та продажу електроенергії за нерегульованим державою тарифом. Ціну ринку «на добу наперед» складатиме оператор ринку на основі балансу попиту і пропозиції.

Цей сегмент зацікавить передусім велику комерцію і тих, хто заробляє на перепродажі або мусить докуповувати енергію за межами чинних угод.

Вони зможуть купувати електроенергію дешевше, ніж за стабільними двосторонніми договірними цінами, і замовляти необхідну кількість ресурсу з огляду на власні швидкоплинні потреби. Саме тут формуватиметься ринкова вартість електроенергії.

З'являться ринок допоміжних послуг і балансуєчий ринок

Такі специфічні види енергетичного ринку створять для збереження балансу споживання, генерації та підтримки належних технічних параметрів системи, наприклад, потрібної частоти струму.

Тим, хто вирішить укласти пряму угоду з виробником електроенергії, треба буде підписати договір про балансування енергетичних витрат.

Для простих споживачів, до яких закон долучає і приватних підприємців, існуватиме роздрібний енергетичний ринок. На ньому діятиме вільна конкуренція.

Обленерго не зможуть відмовляти у підключенні до мереж

Тепер основний тягар узгодження і вирішення технічних проблем під'єднання покладено саме на розподільчу компанію, а не на споживача.

Крім того, закон вводить суворі обмеження, які змусять обленерго не тільки змінити юридичний статус, але й систему управління та, ймовірно, кінцевих власників.

Обленерго також не зможуть виробляти та/або передавати й постачати електричну енергію. Виняток — невеликі міста і райони електромереж, де оператор системи розподілу має менше 100 тисяч приєднаних споживачів, а його середньомісячний обсяг розподілу електричної енергії не перевищує 20 млн кВт/год [6].

Передавати і розподіляти електроенергію по конкретних споживачах буде компанія, що володіє мережами та диспетчеризує систему. І робитиме вона це обов'язково, якщо є договір між споживачем та постачальником.

Тобто відмова у під'єднанні до мережі і у отриманні електроенергії від інших споживачів буде незаконною.

Споживачі змінюватимуть постачальника енергії без сплати штрафів або санкцій

Споживач-комерсант матиме кілька договорів про постачання електроенергії і користуватиметься ними, якщо це не порушуватиме технічні кодекси. Останні й досі розробляють у «Укренерго». Якщо їх оновлять, це зніме чимало питань у діяльності енергетиків і підприємців [8].

Споживач зможе протягом трьох тижнів власноруч змінити постачальника енергії і зробити це без сплати штрафів чи санкцій.

На новому енергетичному ринку ціну енергії вже не буде фіксувати ні держава, ні угода між виробниками. Вона формуватиметься як на комерційній біржі – попитом і пропозицією. Це стабілізує ціни і вирівняє їх із реальною комерційною ситуацією.

Додаткові бонуси для альтернативних видів енергії

Після запровадження нового ринку електроенергії скоротяться дозвільні та інші процедури для виробників «зеленої» електроенергії [4].

Вперше з'явиться можливість вводити у експлуатацію енергетичний об'єкт без договору на постачання енергії гарантованому покупцеві. Тобто навіть частково збудована альтернативна енергетична установка зможе продавати енергію у мережу і її обов'язково купуватимуть.

Держава себе підстрахувала даючи обмежену енергетичну розстрочку: якщо за три роки документація по будівництву не буде приведена до ладу і станція не почне працювати на потрібну потужність, договір можуть розірвати.

Бонус від держави — зафіксований НКРЕКП тариф на придбання електроенергії. Але виробник «зеленої» електроенергії зможе самостійно

вирішувати, продавати її на ринку «на добу наперед» чи на внутрішньодобовому або балансуєчому ринку [8].

Це вигідно для великих генерацій, де ціна значного обсягу енергії за ринковою вартістю стане комерційно привабливою.

Ризики: про енергетичних шахраїв, надмірну кількість цін і договорів

Новації можуть спричинити декілька загроз. Передусім загрозу складної і малозрозумілої системи постачання енергії і безліч окремих договорів, гарантій та обов'язків.

Новий механізм виробництва, транспортування, розподілу й диспетчеризації електричної енергії є лише моделлю, яка ніколи у Україні не працювала.

Надмірну кількість цін не можна назвати полегшенням діяльності. Хоча гравці ринку переконуватимуть у привабливості саме їхньої пропозицій і цін, більшість українських постачальників енергії схилитимуть підписувати договори на визначених ними умовах.

Держава знімає контрольні запобіжники і пропонує втручатися тільки у випадку повної відсутності пропозиції, створюючи у законі механізм «останньої надії», соціальної гарантії для бізнесу та громадян.

До того ж постачальники можуть виявитися шахраями, які пропонують вигідні ціни, але після отримання передоплати уникають відповідальності за невиконання зобов'язань.

Запровадження нових механізмів придбання електроенергії відбудеться за два-три роки

Всеволод Ковальчук, керівник «Укренерго», вважає, що новий закон може запрацювати за 5 років і здатен реалізувати те, що у Європі запроваджували протягом 10-15 років. Проте це — за 3 роки «скоординованої роботи всіх гілок влади та учасників ринку» [9].

Дедлайни, які встановили законодавці [9]:

- зняття обмежень щодо приєднання до мереж – березень 2018 року
- відокремлення оператора системи передачі – грудень 2017 року

- розподіл між виробниками, постачальниками та іншими гілками енергетичної системи на окремі незалежні юридичні особи – 2019 рік
- створення і початок діяльності балансуючого, допоміжних послуг та ринку «на добу наперед», внутрішньодобового і ринку двосторонніх договорів – 1 липня 2021 року

## **1.2. Маркетингові дослідження споживчих переваг при виборі сонячної електростанції**

Сонячна енергетика ґрунтується на тому, що потік сонячного випромінювання, що проходить через ділянку площею 1 м. кв. розташований перпендикулярно потоку випромінювання на відстані однієї астрономічної одиниці від Сонця (на вході у атмосферу Землі), дорівнює 1367 Вт/м. кв (сонячна постійна). Через поглинання, при проходженні атмосфери Землі, максимальний потік сонячного випромінювання на рівні моря (на Екваторі) — 1020 Вт/м. кв. Проте слід врахувати, що середньодобове значення потоку сонячного випромінювання через одиничний горизонтальний ділянку як мінімум у три рази менше (за зміни дня і ночі і зміни кута сонця над горизонтом). Взимку у помірних широтах це значення ще у два рази менше [10].

Відомі наступні способи отримання енергії за рахунок сонячного випромінювання:

1. Отримання електроенергії за допомогою фотоелементів.
2. Перетворення сонячної енергії у електричну з допомогою теплових машин:
  - а) парові машини (поршневі або турбінні), використовують водяний пар, вуглекислий газ, пропан-бутан, фреони;
  - б) двигун Стірлінга і т. д.
3. Геліотермальна енергетика — перетворення сонячної енергії у теплову за рахунок нагрівання поверхні, що поглинає сонячні промені.

4. Сонячні аеростатні електростанції (генерація водяної пари усередині балона аеростата за рахунок нагрівання сонячним випромінюванням поверхні аеростата, покритої селективно-поглинаючим покриттям).

Збільшення кількості встановлення сонячних станцій на теренах України є досить гарним показником їх ефективності та продуктивності. Українці все більше і більше відходять централізованого постачання електроенергії та надають перевагу енергетичній незалежності. Досить гарна та показова перспектива із позитивним майбутнім. Через свою масовість, індустрія сонячних станцій потерпає великого тиску з боку критиків. Більшість населення розуміє перспективи та надає переваги саме альтернативному видобутку електроенергії.

До переваг сонячних станцій можна віднести [11]:

- Повна енергетична незалежність;
- Автономність системи;
- Невичерпний ресурс;
- Екологічність;
- Простота у обслуговуванні.

Повна енергетична незалежність полягає у незалежності від центральної подачі електроенергії. Ця перевага є однією з найголовніших, адже сьогодні Україна потерпає економічної кризи, що сильно відображається на тарифах енергетики, тому аби уникнути такої нестабільності та ризикованого майбутнього варто встановити прогресивне обладнання сонячної електростанції.

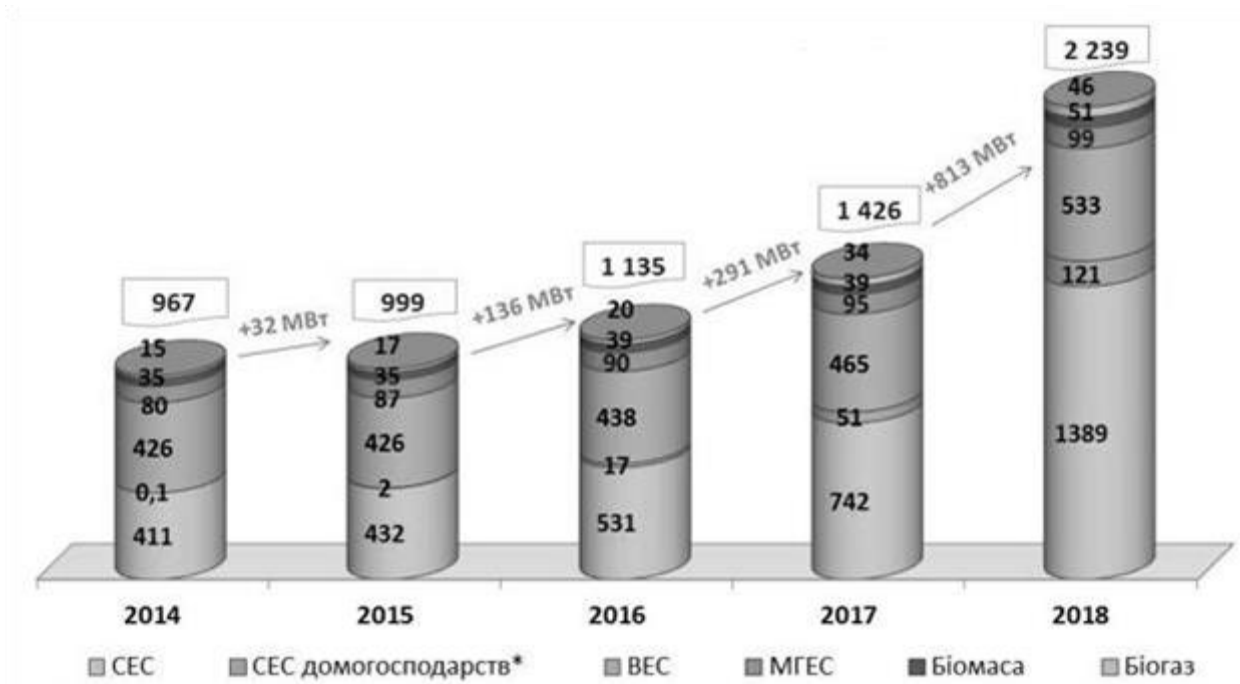


Рис. 1.4. Динаміка приросту потужностей відновлюваних джерел енергії у Україні.  
Джерело: [12]

Автономність системи – це перевага, що демонструє повну самостійність у роботі сонячних станцій у тому числі панелей. Іноді потрібне сервісне обслуговування, але ж будь-яке сучасне обладнання його потребує. Ця перевага соларів-батареї позначає, що втручання людських сил у роботу обладнання зовсім непотрібне [9].

Невичерпний ресурс, тому, що вчені відносять Сонце – до безкінечного джерела енергії. Більше ніж мільйон років його сили вистачить аби світити та надавати нам енергію. З цієї точки зору ризиків у встановленні соларів-батареї не існує.

Екологічність, одна з головних переваг сонячних станцій, адже останні роки життя нашої планети визначаються, як катастрофічними з точки зору екології. Стан екології нашої планети катастрофічний, тому перехід на екологічно чистий видобуток електроенергії досить важливий та необхідний не лише державі, а й планеті Земля.

Простота у обслуговуванні є у зовсім простих діях при самостійному обслуговуванні. Забруднення соларів-батареї – це одні з масових прикладів,

коли потребується обслуговування. Сервісне обслуговування виконується безпосередньо спеціалістами, тому, що обладнання має застосування інноваційно-технологічних компонентів.

З точки зору недоліків сонячних станцій можна відмітити високу ціну за обладнання. Дійсно, покупка обладнання для отримання безкоштовної електроенергії дорого вартісне. Більш того, навіть її встановлення розтягується на декілька етапів, що також є проблемою для власників [10].

Надійне та якісне обладнання важко встановити власноруч. Існує безліч інструкцій, рекомендацій по встановленню сонячних станцій, але усі вони не гарантують Вам стабільну та ефективну роботу електростанції. Тому цей факт також можна віднести до мінусів сонячних станцій.

Більше основних недоліків у сонячних електростанціях важко знайти. Головне одразу купувати якісне обладнання, та скористатись послугами спеціалістів по встановленню, адже у такому випадку усі ризики та потенційні загрози зведуться нанівець. Переваги та недоліки сонячних станцій важко порівнювати, тому, що переваг значно більше, і усі вони дуже приємні споживачам, що підтверджується статистикою поширення сонячного обладнання на території України.

Ще однією вагомою перевагою застосування сонячної електростанції є можливість реалізації надлишкової енергії до центральної мережевої системи відповідно до закону про енергетику згідно зеленого тарифу. **"Зелений" тариф** - тариф, за яким оптовий ринок електричної енергії України зобов'язаний закуповувати електричну енергію, вироблену на об'єктах електроенергетики з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з застосуванням гідроенергії - вироблена лише мікро-, міні-та малими гідроелектростанціями), у тому числі на введених у експлуатацію пускових комплексах. Енергопостачальники зобов'язані купувати електричну енергію, у випадках, обсягах та за цінами, визначеними національною комісією регулювання електроенергетики України (НКРЕ).

Розмір "зеленого" тарифу для мережеских станцій приватних домогосподарств введених у експлуатацію з 01.07.2015.

Сонячні електростанції [13]:

- для наземних СЕС: 17,0-16,0-15,0 € за 100кВт\*год протягом найближчих 3 років, 10%- зниження з 2020 та 2025 рр.,
- для дахових СЕС: 18,0 € за 100кВт\*год.
- для приватних домогосподарств: 20,0 € за 100кВт\*год.

**Геотермальна енергія:** 15,0 € за 100кВт\*год

**Вітрові електростанції:** 10,2 € за 100кВт\*год

**Гідроелектростанції:** 17,5, 14,0 і 10,5 € за 100кВт\*год для мікро- , міні- та малих ГЕС відповідно)

## РОЗДІЛ 2

### ОБҐРУНТУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ПРОЕКТУ

#### 2.1 Формування задуму проекту з урахуванням альтернативних шляхів досягнення результату

Результати проведеного аналізу галузі отримання енергії з відновлювальних джерел, свідчать, що дана галузь знаходиться на етапі зростання.

Загалом, альтернативні джерела енергії – це поновлювані джерела, до яких відносять енергію сонячного випромінювання, вітру, морів, річок, біомаси, тепло Землі та вторинні енергетичні ресурси, які існують постійно або виникають періодично у довкіллі

Реалізацію проекту по отриманню енергії з відновлювальних джерел для потреб локомотивного депо можна вирішити як мінімум трьома шляхами:

**1. Вітрові електростанції (ВЕС)** - комплекси сучасного обладнання, що складаються з вітрогенератора потужністю від 100 Ват до 10 мВат, контролера заряду, комплексу акумуляторних батарей та інвертора напруги. ВЕС призначені для перетворення чистої природної енергії вітру у електрику, що широко використовується у повсякденному житті.

Вітрогенератори бувають з горизонтальною або вертикальною віссю. Сучасний вітровий електрогенератор з горизонтальною віссю більш розповсюджений, має більший КПД (майже у 3 рази), легкий у регулюванні і здійсненні штормового захисту та має більш низьку вартість. Одночасно вітрогенератор малої потужності до 1 кВт з вертикальною віссю має перевагу у роботі від слабких вітрів усіх напрямків, легкий у конструюванні і майже не створює шум. Такий вітрогенератор незважаючи на набагато більшу вартість знайшов деяке застосування. Але у основному використовуються вітрогенератори з горизонтальною віссю, що виробляють 95% вітрової електроенергії.

Вітрові електрогенератори найбільш вигідно використовувати у місцях, де неможливо провести загальну електромережу, або підключення є дуже витратним, а також - у місцях з частими відключеннями електрики. Також потрібно врахувати середньорічну швидкість вітру та встановлювати там де цей показник перевищує 3 м/с.

Енергетичний потенціал вітру України:

Високий вітроенергетичний потенціал мають Українські Карпати, Кримські гори, узбережжя Чорного, Азовського морів та Донецька височина. Також сильними середньорічними вітрами відзначаються височини південно-західної України та Придніпровська височина. Найбільш притадними місцями для встановлення вітрогенераторів є ділянки біля водойм (ставків, озер, річок) або височини які здіймаються над основним рельєфом. Такі ділянки є по всій території України, але потрібно враховувати, що вітер це не стабільна величина і відрізняється на протязі року та залежить від погодних умов і пори року.

Переваги:

- Екологічність енергії. Електроенергія виробляється за рахунок "чистого" джерела - сили вітру. Вітрові установки не забруднюють навколишнього середовища і не супроводжуються шкідливими викидами.

- Відновлювальна енергія. Сила вітру є невичерпним джерелом енергії.

- Можливість віддаленого встановлення. Для застосування вітрогенераторів не потрібні інші джерела енергії, установки повністю автономні.

- Ергономіка. Монтаж обладнання малої потужності займає порівняно не багато часу і не потребує складної техніки. Встановлені вітрогенератори займають не велику площу.

**2. Сонячна електростанція (ФЕС, СЕС, PV systems)** генерує електрику шляхом перетворення сонячного випромінювання у електричну енергію, яку ми використовуємо у повсякденному житті. Основним елементом будь-якої сонячної електростанції є сонячний фотомодуль, задача якого конвертувати сонячні промені у постійний (DC) струм. Вироблений модулями струм

потрібно відразу використати або накопичити у акумуляторах, так як сонце є нестабільним джерелом і залежить від пори року, доби та погодніх умов. Також для максимально ефективної роботи дуже важливий кут під яким встановлений фотомодуль до сонця. Сонячна електростанція дає можливість забезпечити електроенергією місця, де відсутня загальна електромережа. А на сьогодні коли електроенергія постійно зростає у ціні, сонячні батареї стають хорошою інвестицією і окуповуються за короткий період. Існують мережеві та автономні сонячні системи, які можуть використовуватись для резервного живлення будинку, автономного освітлення та "Зеленого тарифу". Варіантів застосування систем на сонцях-панелях існує дуже багато від дитячих іграшок до промислових електростанцій великої потужності.

Енергетичний потенціал сонячної енергії на території України:

Середньорічний потенціал сонячної енергії України серед країн Європи є досить високим - 1235 кВт \* год/м і є набагато вищим, ніж, наприклад, у Польщі - 1080 кВт\* год / м та Німеччині - 1000 кВт\* год / м. Отже Україна має хороший потенціал для ефективного застосування сонячної енергії та теплоенергетичного обладнання на його основі. Це означає, що сонячна геліоустановка або електростанція здатна працювати з віддачею 50% і більше, а це близько 9 місяців з березня по листопад у південних областях України, і 7 місяців з квітня по жовтень - у північних областях. Взимку ефективність роботи звичайно падає, але повністю не зникає. Тобто, і у нашому кліматі сонячні системи працюють весь рік, з хорошими показниками ефективності. Тому варто розглянути сумарний річний потенціал сонячної енергії на території України.

Переваги

- Повна енергетична незалежність полягає у незалежності від центральної подачі електроенергії. Ця перевага є однією з найголовніших, адже сьогодні Україна потерпає економічної кризи, що сильно відображається на тарифах енергетики, тому аби уникнути такої нестабільності та ризикованого майбутнього варто встановити прогресивне обладнання сонячної електростанції.

- Автономність системи – це перевага, що демонструє повну самостійність у роботі сонячних станцій у тому числі панелей. Іноді потрібне сервісне обслуговування, але ж будь-яке сучасне обладнання його потребує. Ця перевага солярів-батарей позначає, що втручання людських сил у роботу обладнання зовсім непотрібне.

- Невичерпний ресурс, тому, що Сонце – безкінечне джерело енергії. Більше ніж мільйон років його сили вистачить аби світити та надавати нам енергію. З цієї точки зору ризиків у встановленні солярів-батарей не існує.

- Екологічність, одна з головних переваг сонячних станцій, адже останні роки життя нашої планети визначаються, як катастрофічними з точки зору екології. Стан екології нашої планети катастрофічний, тому перехід на екологічно чистий видобуток електроенергії досить важливий та необхідний не лише державі, а й планеті Земля.

- Простота у обслуговуванні заключається у зовсім простих діях при самостійному обслуговуванні. Забруднення панелей – це одні з масових прикладів, коли потребується обслуговування. Сервісне обслуговування виконується безпосередньо спеціалістами, тому, що обладнання має застосування інноваційно-технологічних компонентів.

Недоліки:

- Висока ціна обладнання через його високотехнологічність.
- Складність при встановленні та налаштуванні, що потребує залучення профільних фахівців.

3. **Геліосистема** - комплект обладнання, призначений для перетворення сонячної енергії у теплову.

Прямим завданням геліосистем є максимально ефективно перетворення енергії сонячного випромінювання у теплову. На сьогодні максимальний ККД геліосистем досягає 95%, що є найвищим результатом у порівнянні з іншими технологіями.

Геліосистеми використовуються у побуті для:

нагрівання води (гарячого водоснабження (ГВП)),

підтримки системи опалення,  
підігріву води у басейні.

#### Переваги і недоліки

Геліосистема дозволяє отримувати екологічно чисту теплову енергію без застосування (спалювання) традиційних джерел енергії. Залежно від пори року, вона дозволяє скоротити їх споживання на 50-90%. Крім того, геліосистема має ще ряд переваг:

- система не має рухомих деталей і систем, тому вимагає мінімального обслуговування і має дуже тривалий термін експлуатації. Термін служби сучасних геліосистем становить близько 25-30 років
- система не потребує доставки палива
- вона має невеликий термін окупності, який для України становить 6-8 років (залежить від типу установки, потужності, географічного місця монтажу і т.д.).

Якщо говорити про недоліки, то головний, який характерний для всієї сонячної енергетики у цілому – нерівномірність отримання теплової енергії. Яка має як добовий характер, так і сезонний (обсяги отримання енергії взимку значно скорочуються). Крім того, установка геліосистеми вимагає значних первинних капіталовкладень, які, правда, з часом повністю окупаються.

Мінусом можна вважати ще й той момент, що при генерації електрики ефективність геліосистем все ж нижче, ніж має сонячна батарея, тому що у ній відбувається пряме перетворення сонячної енергії у електрику. Крім того, на електрику, отриману за допомогою геліосистеми, у Україні зелений тариф не поширюється.

Створення сонячної електростанції є найбільш перспективною, так як проект найбільш підходить під наявні умови об'єкту, а саме територіальне місцезнаходження, особливості споруд та наявності вільної площі для встановлення фотоелементів, та мета застосування отриманого енергопродукту, а саме задоволення перш за все потреби у електриці.

Для виявлення найбільш привабливого проекту необхідно виконати експертну оцінку альтернативних варіантів проекту (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1.

### Інтегральна оцінка альтернативних проектів

Фактори	Вага	Варіанти проекту			Інтеграційна оцінка		
		1	2	3	1	2	3
1. Географічне розташування об'єкта для реалізації проекту	0,5	40	70	70	16	20	28
2. Відповідність результату проекту встановленому завданню	0,2	70	70	20	10	12	12
3. Доступність проекту за витратністю та можливістю його забезпечення інвестиціями	0,15	60	60	60	14,25	13,5	13,5
4. Простота реалізації проекту	0,1	50	80	80	9	7	9
5. Ефективність застосування Зеленого тарифу	0,05	80	80	0	4,5	3,5	4,5
Всього:	1				52	70	56

Вибір робиться на користь варіанту проекту, що має найбільшу інтегральну оцінку.

Як видно із кількісної інтегральної оцінки варіантів альтернативних проектів, другий проект має найбільший бал і таким чином має більшу життєздатність.

Як якісна, так і кількісна оцінки показали, що проект створення сонячної електростанції найбільш перспективний. Прийmemo цей проект до реалізації.

## 2.2 Концептуальна сутність проекту

2.2.1 Концепція проекту – це попередній план впровадження бізнес-ідеї проекту, який надається керівнику потенційному інвестору з метою оцінки перспективності цієї бізнес-пропозиції. Метою оцінки є відбір з декількох альтернативних проектів найбільш перспективних. Модель розробки концепції проекту може бути представлена у вигляді наступної логічної схеми (рис. 2.1) [5]:

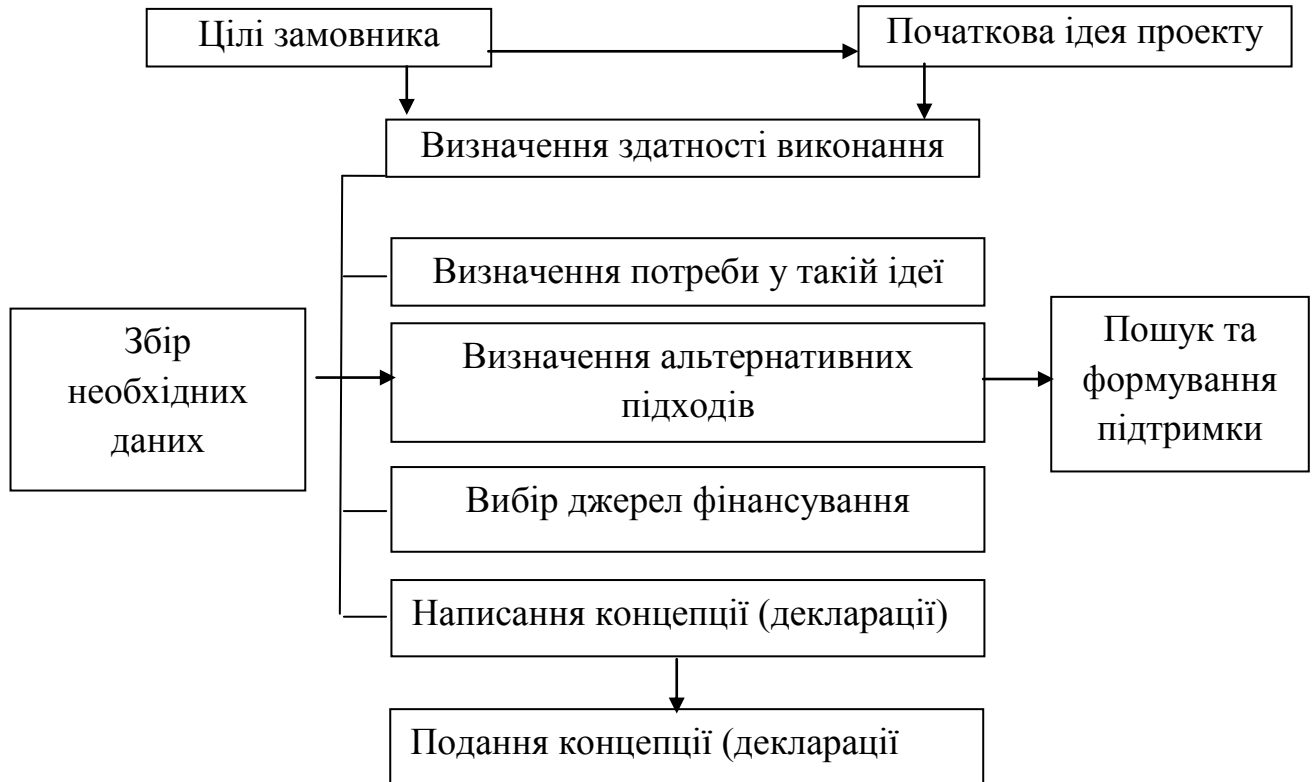


Рис. 2.1. Базова модель побудови концепції проекту

Концепцією проекту обумовлено створення сонячної електростанції для забезпечення потреб у електроенергії адміністративного корпусу локомотивного депо Південно-Західної залізниці. Електростанція буде автономною, використовуючи енергію з відновлювальних джерел, потужністю не менше 60 кВт/год.

Назвемо створювану електростанцію «Solar power», що у переводі з англійської означає «Сонячна енергія».

Цілі та завдання проекту повинні бути чітко сформульовані, тому що тільки за таких умов можливий наступний крок – формування основних характеристик проекту.

Для наочного визначення цілей і завдань проекту необхідно побудувати «дерево цілей» і «дерево завдань проекту».

Відповідно до правил побудови дерева цілей, вони повинні відповідати технології SMART, тобто бути:

Specific – конкретними;

Measurable – вимірюваними у змісті можливості застосування вимірних індикаторів;

Agreed upon – узгоджені зі всіма зацікавленими сторонами;

Achievable – досяжні у розумінні достатньо благоприємних зовнішніх факторів;

Realistic – реалістичні у розумінні достатності ресурсів проекту;

Timed – визначені відносно дати досягнення цілі.

«Дерево цілей» – схеми цілей, підцілей по рівнях (рис. 2.2).

«Дерево робіт» (структура поділу робіт або СПР) – включає дві ієрархічні схеми, які між собою пов'язані певним чином: ієрархія виробів та ієрархія робіт (рис. 2.3).

Місією (головною ціллю) даного проекту є створення сонячної електростанції, яка забезпечить виробництво сонячної електроенергії для потреб адміністративної будівлі локомотивного депо.

Дах будівлі складських приміщень буде використано для розміщення соларів-батареї (план будівель на рис. 2.2.)



Рис. 2.2. План будівель локомотивного депо

1.Забезпечити видобуток електроенергії на рівні 134 400 кВт/рік можна шляхом:

– встановлення обладнання відповідно до розрахунку;

- наявності вільних площ для встановлення фотоелектричних модулів;
- забезпечення якості встановлення та налаштування станції.



Рис. 2.3. Дерево цілей проекту

2. Забезпечити окупність проекту на рівні 6 років можна шляхом реалізації отриманої електроенергії у центральну електромережу та зменшення споживання електроенергії ззовні.

3. Забезпечити реалізацію надлишкової енергії за зеленим тарифом можна шляхом:

- дотримання до норм законодавчих актів про зелений тариф,
- оформлення відповідного пакету документів, укладання договору
- підключення до центральної мережі відповідного обладнання

4. Забезпечити енергонезалежність від зовнішніх постачальників можна шляхом запуску електростанції у відповідності до запланованих характеристик та покриття власної потреби у електроенергії.

2.2.2. Визначення змісту результату проекту. Створена сонячна електростанція повинна генерувати електроенергію на заданому рівні та у достатній кількості, необхідній для покриття потреб у електроенергії для потреб адміністративної будівлі локомотивного депо та продажу надлишків електроенергії для зменшення строку окупності проекту.

2.2.3. Вимоги до проекту. у результаті реалізації проекту отримаємо систему енергозабезпечення локомотивного депо (сонячна електростанція) за рахунок сонячної енергії.

Цей проект має відповідати наступним вимогам:

- проект має бути реалізований у задані строки;
- проект не повинен вийти за рамки встановленого бюджету;
- площа даху повинна бути не менше ніж достатньою для встановлення необхідної кількості соларів-модулів для регенерації необхідної кількості енергії;
- місце реалізації проекту має бути найбільш вигідним з точки зору розміщення об'єкту для максимально ефективного отримання енергії від сонячного світла;
- після реалізації проекту має бути створена сонячна електростанція зі встановленим і налагодженим обладнанням, готовим регенерувати електроенергію відповідно запланованої продуктивності.

В нашому випадку до вимог, які вплинуть на результат проекту можна віднести за пріоритетом:

- вплив зовнішнього середовища проекту та регіону;
- обґрунтованість вимог до результату проектів;
- компетентність осіб, що виконують проект;
- вплив на проект замовника або інвестора;
- дотримання календарного плану проекту;
- відповідність кваліфікації та компетентності з управління проектами.

2.2.4. Границі проекту. До границь проекту відноситься: місце реалізації проекту, обмеження бюджету, обмеження ресурсів, обмеження у часі.

2.2.5. Результати поставки проекту. На протязі та по закінченню всіх робіт збираються та передаються замовнику або інвестору такі документи:

- устав проекту;
- затверджена концепція проекту;
- документи на обладнання;

- акти виконаних робіт;
- договори з усіма учасниками проекту;
- звіти про витрати бюджету проекту.

2.2.6. Критерії приймання. Приймання проекту здійснюється замовником проекту або інвестором після того, як будуть досягнуті цілі проекту.

2.2.7. Обмеження проекту. у цілому по проекту основним обмеженням виступає вартість виконання проекту. Створена мережева сонячна електростанція зі встановленим і налагодженим обладнанням, має бути зареєстрована у всіх необхідних органах і бути готовою для генерації електроенергії у відповідності до заданих характеристик.

Концептуальна фаза проекту. На цій фазі передбачено виконання таких пакетів робіт, як призначення керівника проекту, аналіз ринку обладнання і ринку збуту готової продукції відповідно до Закону України про «зелений тариф», формулювання цілей і задач проекту, здійснення збору вихідних даних та їх аналіз, розробка та затвердження уставу проекту, розробка опису змісту проекту, розробка обґрунтувань інвестування, оцінка життєвого циклу проекту, розробка та затвердження концепції. Необхідно провести всі процедури за строк 2 тижня (10 робочих днів).

Фаза планування проекту. На цій фазі передбачено виконання таких пакетів робіт, як формування команди проекту, побудова графіку виконання робіт, планування ресурсів та бюджету, складання плану управління людськими ресурсами та ризиками, розробка, погодження, затвердження робочої документації. Необхідно провести всі процедури за строк 1 тиждень (5 робочих днів).

Фаза виконання проекту. На цій фазі передбачено виконання таких пакетів робіт, укладання контрактів на придбання обладнання; доставка обладнання на об'єкт; встановлення та налаштування

обладнання; проведення інструктажу по використанню. Необхідно провести всі процедури за строк 28 тижнів (140 робочих днів).

Фаза закриття проекту. На цій фазі передбачено виконання таких пакетів робіт, як оформлення звітів з проекту, формування бібліотеки проектів, представлення результатів проекту замовнику або інвестору, оформлення та підключення станції для реалізації «зеленого тарифу». Необхідно провести всі процедури за строк 8 тижня (10 робочих днів).

Старт проекту призначено на 04.12.2020 року, а фініш проекту на 27.05.2021 року. Передбачено, що роботи по створенню сонячної електростанції будуть завершені до початку періоду найбільшої пікової активності сонця.

2.2.8. Допущення проекту. Допущення по строкам, у разі жорсткого скорочення часу реалізації проекту:

- можна скоротити час встановлення та налаштування обладнання, але це призведе до додаткових витрат за терміновість;

- скоротити час реалізації проекту можливо за допомогою більшої кількості проведення паралельних робіт, але це призведе до збільшення команди проекту і додаткові витрати на заробітну платню більшої кількості працівників.

2.2.9. Початкова організація проекту. Команда проекту представлена на рис. 3.2. Керівником проекту призначається найбільш кваліфікований член команди проекту.

2.2.10. Контрольні події розкладу. Проміжні результати роботи по створенню сонячної електростанції визначаються рядом основних етапів (за віхами (контрольними точками) проекту). За віхами буде здійснюватися моніторинг реалізації проекту, визначення його успішності реалізації. Основними віхами проекту є:

- старт проекту 04.12.20
- розробка і затвердження плану проекту 24.12.20
- розробка та затвердження документації 09.01.20
- проведення торгів на закупівлю обладнання 14.02.21;

– проведення торгів на встановлення обладнання	14.02.21;
– укладання договорів з постачальниками та підрядниками	06.03.21;
– постачання обладнання	18.04.21;
– встановлення обладнання	01.05.21;
– налаштування обладнання	08.05.21;
– отримання дозвільних документів	14.05.21;
– укладання договору на «зелений тариф»	21.05.21;
– фініш проекту	27.05.21.

Завершення кожного етапу є контрольною точкою, для оцінки витрат часу, вартості і ресурсів у ході реалізації проекту, а також здійснення контролю відповідності поточних показників плановим.

2.2.11. Кошторисна вартість. Очікувана концептуальна кошторисна вартість проекту 2 348 788,00 грн.

Таблиця 2.2.

### Кошторисна вартість проекту

Стаття витрат	Одиниця виміру	Кількість одиниць	Ціна одиниці (грн.)	Загальна сума (грн.)
1	2	3	4	5
1. Оплата праці персоналу (включаючи всі необхідні податки та платежі)*				
1.1. Керівник проекту (10% зайнятості)	місяць	6	5 000,0	30 000,0
1.2. Інженер проекту (10% зайнятості)	місяць	4	4 200,0	16 800,0
1.3. Економіст проекту (10% зайнятості)	місяць	4	4 200,0	16 800,0
1.4. Бухгалтер проекту (5% зайнятості)	місяць	1	2 100,0	2 100,0
Всього по ст. 1.	місяць			65 700,0
2. Придбання обладнання, предметів, програмного забезпечення, матеріалів та інвентарю				
2.1. Сонячний фотомодуль 260P	шт.	402	4 218,00	1 695 636,0
2.2. Інвертор напруги 30 кВт	шт.	3	100584,0	301 752,0
2.3. Монтажна конструкція			65000,0	65 000,0
2.4. Системи безпеки, кабеля			59700,0	59 700,0
Всього по ст. 2.	шт.			2 122 088,0

Продовження таблиці 2.2.

1	2	3	4	5
3. Оплата послуг інших організацій				
3.1. Технічне проектування	процес	1	30 000,0	30 000,0
3.2. Встановлення та налаштування обладнання	процес	1	120 000,0	120 000,0
Всього по ст. 3.				150 000,0
4. Поїздки, відрядження, оренда транспорту				
4.1. Керівник проекту	----	2	2 000,0	4 000,0
Всього по ст. 4.				4 000,0
5. Інші витрати (Адміністративні витрати)				
5.1. Канцелярія	міс.	4,1	1000	1000
Всього по ст. 5.				1 000,00
Загальний бюджет проекту				2 348 788,00

Таблиця 2.3.

### Графік фінансування проекту створення сонячної електростанції

Дата надходження коштів Джерело фінансування	01.12.2020	01.06.2021	01.07.2021
ПАТ «Укрзалізниця»	5,0 тис. грн	2122,1 тис. грн	221,7 тис. грн.
<b>Всього</b>	5,0 тис. грн	2122,1 тис. грн	221,7 тис. грн.

Фінансування проекту 2348,8 тис. грн.

Фінансування проекту буде здійснюватися за рахунок оборотних коштів ПАТ «Укрзалізниця».

Резерв бюджету (розмір фінансування – витрати на проект) 0 тис. грн.

Залучення кредитних коштів не передбачено.

Після того, як бюджет набув офіційного статусу, він стає еталоном, по відношенню до якого відбувається порівняння фактичних результатів. У ході реалізації проекту виникають відхилення від раніше запланованих показників, що повинно своєчасно відобразитися у поточних бюджетах. І по завершенні всіх робіт у якості підсумкового документа створюється фактичний бюджет, у якому відображаються реальні цифри.

2.2.12. Вимоги до управління конфігурацією проекту. Враховуючи масштаби проекту, управління конфігурацією і змінами, що реалізуються у проекті, виконуються на рівні документального узгодження з керівником проекту та інвестором проекту.

### **2.3 Опис основних характеристик проекту**

Критерії успіху. Основним критерієм успіху проекту є те, що продукт проекту – мережева сонячна електростанція буде стабільною діючою системою з виробництва електроенергії з альтернативних джерел, а власник переобладнаного будинку буде отримувати стабільний дохід від реалізації електроенергії за «зеленим тарифом».

Крім отримання миттєвого економічного ефекту у вигляді економії витрат на застосування електроенергії буде спостерігатись додатковий прибуток у вигляді отримання доходів на умовах «зеленого тарифу» шляхом реалізації надлишків виробленої енергії до центральної електромережі.

Основними критичними факторами у проекті є обмеження у бюджеті та довгий термін окупності. Пов'язано це з значною вартістю обладнання, необхідного для реалізації проекту.

Зниження критичності виконується за рахунок виконання ряду комплексів підходів. Найважливішими є дії у області заключення договорів з будівельною організацією і поставником обладнання.

Інтереси до проекту у різних груп відрізняються, наприклад, у власника – це досягнення цілей і отримання прибутку у майбутньому, у команди проекту гарантія зайнятості, повага, своєчасне одержання заробітної плати, у працюючих – створення нових робочих місць.

Зацікавленими сторонами проекту є люди або групи людей, які мають або вважають, що вони мають, законні вимоги до деяких аспектів проекту. Метою прояву зацікавленості може бути прояв стороннього інтересу, частини у участі або висування вимог до проекту; ця мета може змінюватись від задоволення

неформального інтересу у процесі участі у проекті до пред'явлення законних претензій.

Зацікавлені сторони проекту (stakeholders) ідентифікуються за їхніми інтересами до ресурсів проекту й по способу їх впливу на власний добробут.

Управління зацікавленими сторонами вимагає уваги до їхніх законних і надуманих інтересам на всьому життєвому циклі проекту.

Однак не всі зацікавлені сторони і їх претензії є однаковими. Усі зацікавлені сторони проекту умовно розділяють на первинні та вторинні.

До первинних зацікавлених сторін відносять тих, що які мають юридично обґрунтовані контрактні взаємини із проектом (наприклад, замовник проекту, інвестор, постачальники матеріалів та обладнання, будівельна організація, державні інстанції, які встановлюють обов'язки для виконання законів і розпоряджень).

Вторинні зацікавлені сторони впливають на проект або зазнають його дії, але при цьому не мають постійного відношення до проекту й не мають ключового значення для його здійснення. До них можна віднести ЗМІ, керівники фермерських господарств, громадськість, родини членів команди.

Для управління зацікавленими сторонами використовується алгоритм:

1. Визначення всіх потенційних зацікавлених сторін проекту й збір інформації про них (інтереси, рівні знань, очікування й рівні впливу);
2. Визначення ступеня потенційного впливу або підтримки, які може виявити кожна із зацікавлених сторін проекту, і виробити підхід до них.
3. Оцінити, яким образом ключові зацікавлені сторони проекту швидше за все будуть реагувати або діяти у різноманітних ситуаціях
4. Спланувати, як вплинути на них з метою посилення їх підтримки й скорочення потенційних негативних впливів.

Управління зацікавленими сторонами проекту здійснюють, як керівник проекту, так і всі члени команди проекту.

Основними ознаками проекту є наступні:

- зміна стану проекту задля досягнення його мети;

- обмеженість у часі;
- обмеженість ресурсів;
- унікальність.

До основних властивостей проекту, які впливають із його ознак та за якими вони можуть бути класифіковані на типи, відносять: масштаб проекту, його розмір, кількість учасників та ступінь впливу на навколишнє середовище (табл. 2.9) [7]. Класифікація проекту створення сонячної електростанції наведено у таблиці 2.10.

Таблиця 2.4.

### Загальна класифікація проекту

Класифікаційна ознака	Види проектів
Мета й характер діяльності	<ul style="list-style-type: none"> <li>- комерційні</li> <li>- некомерційні</li> </ul>
Характер та сфера діяльності	<ul style="list-style-type: none"> <li>- промислові</li> <li>- організаційні</li> <li>- економічні</li> <li>- соціальні</li> <li>- дослідницькі</li> </ul>
Масштаб та розмір проекту	<ul style="list-style-type: none"> <li>- великі</li> <li>- середні</li> <li>- малі</li> </ul>
Ступінь складності	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прості</li> <li>- складні</li> <li>- дуже складні</li> </ul>
Склад і структура проекту	<ul style="list-style-type: none"> <li>- монопроекти</li> <li>- мультипроекти</li> <li>- мегапроекти</li> </ul>
Рівень альтернативності	<ul style="list-style-type: none"> <li>- взаємовиключні</li> <li>- альтернативні по капіталу</li> <li>- незалежні</li> <li>- взаємовпливаючі</li> <li>- взаємодоповнюючі</li> </ul>
Тривалість проекту	<ul style="list-style-type: none"> <li>- короткострокові</li> <li>- середньострокові</li> <li>- довгострокові</li> </ul>

Таблиця 2.5.

**Класифікація проекту створення сонячної електростанції**

Класифікаційна ознака	Вид проекту	Характеристика проекту	
За головною метою реалізації	комерційні	основною метою є отримання прибутку	
За характером змін	промислові	проекти, пов'язані з виробленням електроенергії	перспективні
За масштабом (розміром)	малі	вартістю до 10 млн дол. І трудовитратами до 40-50 тис. Люд.-год.	вартістю до 10 млн дол. І трудовитратами до 40-50 тис. Люд.-год.
За галузевою належністю	у сфері енергетики	короткострокові проекти соціальної спрямованості	проекти, пов'язані з альтернативною енергетикою
За характером залучених сторін	проекти одного підприємства	малі та середні проекти	різноманітні проекти, здійснювані одним підприємством
За ступенем складності (по класу)	монопроекти	прості проекти	окремі проекти певного виду
За складом і структури залучених організацій	однофункціональні	малі та середні проекти підприємства	проекти з учасниками однієї функціональної спрямованості
За вимогами до якості проекту	бездефектні		проекти з надзвичайними (підвищеними) вимогами до якості

**2.4. Проектний аналіз та оцінка ефективності проекту**

Проектний аналіз – це методологія, яку застосовують для визначення, порівняння та обґрунтування альтернативних управлінських рішень і проектів, що, у свою чергу, дає можливість здійснювати вибір і приймати вивірені рішення у умовах обмеженості ресурсів.

Концепція проектного аналізу ґрунтується на з'ясуванні витрат на здійснення проекту та вивченні результатів з різнобічних позицій: інтересів акціонерів (або інших власників); економіки у цілому; організацій, які беруть участь у здійсненні проекту; природного та соціального зовнішнього середовища, у якому здійснюватиметься проект. Подібні методики спрямовані на те, щоб розроблений проект був доцільним з економічного та технічного поглядів, з урахуванням не тільки технологічних або суто технічних аспектів

проекту, а й системи управління фінансуванням, а також загальну тривалість результатів проекту.

Концепція проектного аналізу дає системне уявлення про методи порівняння та оцінки проектів, способи і засоби залучення ресурсів для реалізації, а також механізм управління їх життєвим циклом. Тобто проектний аналіз розглядається як складова управління проектом [8].

#### 2.4.1. Комерційний аналіз.

Продукт проекту являє собою створена сонячна електростанція на об'єкті локомотивного депо регіональної філії «Південно-Західна залізниця», що має реалізувати надходження прибутку на розрахунковому рівні за умови продажу електроенергії на умовах «зеленого тарифу» до центральної електромережи та після досягнення окупності проекту та зниження ставки тарифу після 2022 року, приводити до значної економії електроенергії для забезпечення власних потреб.

Аналіз показав, що ситуація на ринку використанні альтернативних видів енергії є недостатньо розвиненою у Україні особливо у умовах постійного здороження енергоресурсів таких як нафта, газ, вугілля. Особливо з урахуванням сприятливих географічних умов розташування Дніпропетровської області для застосування соларів, що сприяє високому рівню генерації енергії. Окрім, цього додатковою ознакою ефективності є можливість реалізації надлишку енергії по «зеленому тарифу», що дозволить отримувати додатковий прибуток.

Для більш детальної оцінки зовнішнього та внутрішнього середовища школи з вивчення іноземних мов проведемо SWOT-аналіз (табл. 2.11).

До основних найголовніших сильних сторін проекту можна віднести те, що:

1. Продукт проекту чітко сформульований, ним має стати працююче підприємство з виготовлення паливних пелетів. Команда проекту знає необхідні параметри підприємства, які мають бути досягнуті у результаті реалізації проекту.

2. Для реалізації проекту можна залучити будь яких спеціалістів для виконання певних робіт, і це у масштабах проекту не буде мати суттєвого впливу на бюджет проекту.

3. Виконання деяких робіт підрядними організаціями дасть змогу команді проекту приділити більше уваги на інших роботах, а на тих які виконують підрядні організації необхідно лише проводити періодичний контроль за правильністю та своєчасністю їх виконання.

Але у внутрішньому середовищі проекту створення гібридної сонячної електростанції є і слабкі сторони, що можуть спричинити опір реалізації проекту. Серед найбільш серйозних слабких сторін проекту необхідно відмітити:

1. Проект потребує великих капіталовкладень, так як проектом передбачено будівництво споруд (цеху і складських приміщень), та закупівля виробничого обладнання, яке на сьогоднішній день дорого коштує.

2. У команди відсутній досвід реалізації подібних проектів, а також немає досвідчених менеджерів проектів.

3. Обмежені строки реалізації проекту. Проект необхідно реалізувати у указані строки.

До найбільш впливових потенційних можливостей, що виникають у зовнішньому оточенні та можуть сприяти реалізації проекту можна відмітити:

1. Інтерес до проекту інвесторів може викликати той фактор що продуктом проекту стане перехід на застосування альтернативної енергії, яка має значний потенціал для розвитку та інвестиційну привабливість, яке буде тривалий час приносити прибуток.

2. Джерело енергії – сонце – має невичерпний ресурс, хоч і має обмеження по терміну дії.

3. Можливість реалізації енергії за «зеленим тарифом» у відповідності до діючого українського законодавства.

До найбільш впливових потенційних загроз, що виникають у зовнішньому оточенні та заважають реалізації проекту необхідно виділити:

1. Складна політична і фінансова ситуація у Україні викликає у інвесторів недовіру до більшості проектів та боязнь вкладати такі великі кошти у будь що.

Таблиця 2.6.

### SWOT-аналіз проекту створення сонячної електростанції

<i>Внутрішні сильні сторони</i>	<i>Потенційні зовнішні можливості</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чітко сформульований продукт проекту.</li> <li>2. Доступність людських ресурсів для реалізації проекту.</li> <li>3. Сильна підтримка проекту з боку органів самоврядування.</li> <li>4. Досвідчений колектив.</li> <li>5. Не висока залежність проекту від ситуації у країні.</li> <li>6. Проект передбачено впроваджувати у весняний період, коли погодні умови сприяють будівництву до початку найвищої сонячної активності.</li> <li>7. Виконання деяких робіт підрядними організаціями.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Інтерес до проекту інвесторів.</li> <li>2. Налагодження співпраці з поставниками та підрядними організаціями.</li> <li>3. Сприятливі кліматичні умови.</li> <li>4. Підтримка на державному рівні у вигляді викупу надлишку енергії за зеленим тарифом.</li> </ol>
<i>Внутрішні слабкі сторони</i>	<i>Потенційні зовнішні загрози</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дрібні розбіжності у колективі.</li> <li>2. Проект потребує великих капіталовкладень.</li> <li>3. У команди відсутній досвід реалізації подібних проектів.</li> <li>4. Обмежені строки реалізації проекту.</li> <li>5. Не спрацьована команда проекту.</li> <li>6. Окупність проекту потребує значного періоду у часі.</li> <li>7. Відсутність досвідчених менеджерів проектів, низька компетентність з проектного менеджменту.</li> <li>8. Виникнення протиріччя між учасниками.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Складна ситуація у країні пригальмовує реалізацію проектів і викликає недовіру інвесторів до запропонованих проектів.</li> <li>2. Економічна криза, яка призведе до подорожчання ресурсів проекту, що закладені у кошторис.</li> <li>3. Фінансові проблеми у більшості населення регіону.</li> <li>4. Недовіра населення до альтернативної енергетики, необхідний певний час щоб заробити репутацію серед населення.</li> <li>6. Жорстка конкуренція на ринку альтернативної енергії.</li> <li>7. Воєнні дії у Україні.</li> </ol>

2. Економічна криза, яка призведе до подорожчання ресурсів проекту, що закладені у кошторис. Проблеми можуть виникнути у зв'язку з коливанням курсу гривні до іноземних валют. Це пов'язано з тим що більшість матеріалів які необхідні для реалізації проекту а також обладнання виготовляються у Європі, і реалізуються по ціні у доларах, а при коливанні курсу гривні відносно долара є вірогідність підвищення ціни у гривнях на матеріали і обладнання.

3. Воєнні дії у Україні можуть призвести до розширення зони проведення антитерористичної операції, у результаті цього виникає загроза що підприємство може опинись у цій зоні, тобто у зоні проведення бойових дій.

Не зважаючи на велику кількість, як слабких сторін, так і загроз, проект є перспективним та він володіє багатьма сильними сторонами та можливостями, які дозволять справитися з більшістю проблем, що виникнуть у ході його реалізації.

Проект буде реалізовано у межах юридичної особи ПАТ «Укрзалізниця» шляхом капітальних інвестицій через придбання та встановлення обладнання. Оподаткування доходів буде здійснюватися згідно чинного законодавства.

#### 2.4.2. Технічний аналіз

Для реалізації проекту необхідно забезпечити команду проекту робочим приміщенням, комп'ютерною технікою, телефонним зв'язком, канцелярським приладдям. Проектом передбачено що всіма іншими технічними засобами забезпечені підрядні організації, до них відносяться: підйомно-транспортна, транспортуюча техніка, механізми та приладдя для монтажних робіт робіт, вимірювальний інструмент, засоби захисту робітників, механізми та інструменти для встановлення та налагоджування всього обладнання яке входить до виробничої лінії.

Проектом передбачено встановлення обладнання для створення мережевої сонячної електростанції з продуктивністю 90 кВт/год.

Монтаж фотомодулей буде здійснено на даху будівлі головних складів, що має достатню площу для встановлення, а саме 5000 кв.м., що свідчить про

наявність перспективи збільшення кількості фотомодулей з відповідним нарощуванням потужності електростанції. Відсутні перешкоди для надходження сонячного проміння.

#### **Комплектація обладнання системи:**

- 1) Сонячний фотомодуль 260 – 402 шт.;
- 2) Інвентор напруги – 3 шт.
- 3) Монтажна конструкція – 1 шт.
- 4) Система захисту – 1 шт.
- 5) Кабельна продукція – 1 комплект.

2.4.3. Соціальний аналіз. З соціальної точки зору проект не представляє перешкод. Члени команди проекту повинні інформувати, замовника або інвестора, та робітників о ході реалізації проекту.

Зацікавленими сторонами проекту є люди або групи людей, які мають або вважають, що вони мають, законні вимоги до деяких аспектів проекту. Усі зацікавлені сторони проекту умовно розділяють на первинні та вторинні. Матриця зацікавлених сторін наведена у табл. 2.9.

#### 2.4.4. Екологічний аналіз.

Енергетика є серйозним джерелом несприятливого впливу на людину і навколишнє середовище. Цей вплив позначається на атмосфері, за рахунок високого споживання кисню, викидів газів, твердих частинок і вологи.

Вплив енергетики на екологію, коли мова йде про нафту і газ, досягло катастрофічних і глобальних масштабів. викиди від спалювання нафти і вугілля щорічно впливають на стан здоров'я людей приблизно так само, як аварія на Чорнобильській АЕС.

Нинішні темпи споживання вугілля призведуть до неминучої виснаженія копалин через 150 – 200 років, нафти — через 40 – 50 років, газу, імовірно, — через 60.

В той же час, Сонце – невичерпне джерело тепла. Серед існуючих традиційних видів альтернативної енергетики (енергія хвиль, землі, вітру, припливів, геотермальна енергія, а також енергія газу від сміттєвих звалищ і гною на фермах) основним видом є енергія Сонця. Сонячна енергетика використовує поновлюване джерело енергії і у перспективі може стати екологічно чистою, тобто такою, що не виробляє шкідливих відходів. Але, не дивлячись на екологічну чистоту отримуваної енергії, самі фотоелементи містять отруйні речовини, наприклад, свинець, кадмій, галій, миш'як і т. д., а їх виробництво споживає масу інших небезпечних речовин.

#### 2.4.5. Інституційний аналіз.

Аналіз політичної орієнтації та макроекономічної політики уряду свідчить про те, що будь-яка проектна діяльність є проблематичною у зв'язку зі складною політичною, економіко-соціальною ситуацією у країні. Але даний проект хоч і потребує великих капіталовкладень, він має порівняно невеликий термін окупності та буде приносити прибуток власнику протягом багатьох років. Проект є зовнішнім, і тому може представляти інтерес для державних та місцевих органів влади.

#### 2.4.6. Фінансово-економічний аналіз.

*Розрахунок ставки дисконту:*

Рівень ризику проекту оцінено як середній.

Номинальна ставка дисконту після оподаткування:

$$R_N = (14,1 + 0,5 \cdot 14,1 + 2,1) \cdot (1 - 0,18) = 19,1\%.$$

Темп інфляції – 6%.

Реальна ставка дисконту:

$$R_R = \frac{19,1 - 6,0}{1 + 0,06} = 12,4\%.$$

Даний проект розрахований на 10 місяців. Планована сума грошових інвестицій складає 2 348 788,00 грн. Фінансування планується здійснювати за

рахунок оборотних коштів ПАТ «Укрзалізниця» по розділу капітальні інвестиції. Нарахування по фонду оплати для команди проекту передбачені за рахунок їх основної діяльності на підприємстві та за рахунок преміювання у рамках бюджету проекту. Виплата заробітних плат здійснюється відповідно до законодавства.

Продуктивність станції за рік представлена на рис. 2.4.

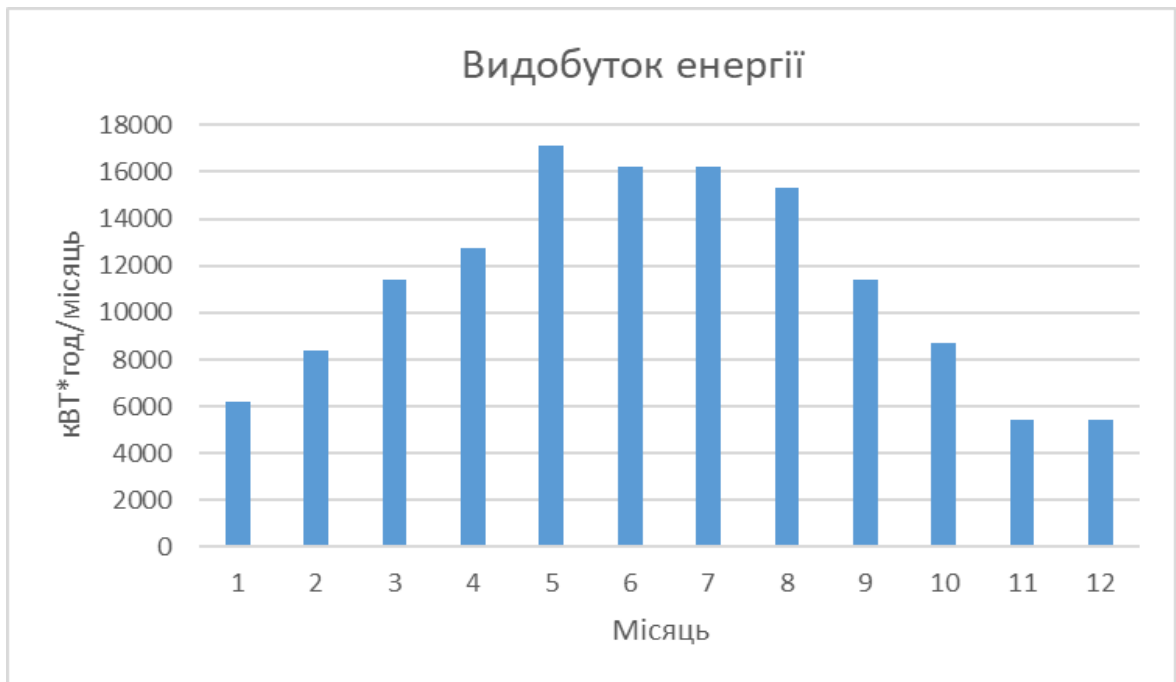


Рис. 2.4. Річна продуктивність станції

Таблиця 2.7.

Час від початку проекту, років	Обсяг виробництва, тис. од.	Дохід	Витрати	Амортизація	Капітальні вкладення	Приріст РК	Прибуток до оподаткування	Податок на прибуток	Чистий прибуток	CF	NCF	ФТС	Поточна вартість NCF	Поточна вартість CF	Поточна вартість інвестицій
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	-5	1	-5	0	5
0,42	0	0	0	0	2122,1	0	0	0	0	0	-	0,9525	-	0	2021,2
0,75	0	0	0	0	221,7	0	0	0	0	0	-221,7	0,9161	-203,1	0	203,1
1	21,5	100,23	2,9	117,44	0	0,58	97,3	17,5	79,8	197,2	196,7	0,8897	175,0	175,5	0,5
2	134,45	691,07	20	117,44	0	3,42	671,1	120,8	550,3	667,7	664,3	0,7915	525,8	528,5	2,7
3	134,45	691,07	20	117,44	0	0	671,1	120,8	550,3	667,7	667,7	0,7042	470,2	470,2	0,0
4	134,45	691,07	20	117,44	0	0	671,1	120,8	550,3	667,7	667,7	0,6265	418,3	418,3	0,0
5	134,45	691,07	20	117,44	0	0	671,1	120,8	550,3	667,7	667,7	0,5574	372,2	372,2	0,0
6	134,45	691,07	20	117,44	0	0	671,1	120,8	550,3	667,7	667,7		перший рік після прогнозу		

Сумарний виробіток за рік - 134 450 кВт/год. Вартість 1 кВт електроенергії за «зеленим тарифом» відповідно до Закону України «Про електроенергетику» у випадку коли сонячна електростанція побудована у 2017-2021 роках, становить – 0,164 євро за кВт-год., у відповідності до курсу НБУ станом на 01.11.18 – 5,18 грн. Приблизний дохід за рік сонячної електростанції на умовах «зеленого тарифу» становить – 691,07 тис. грн.

Грошовий потік першого року постпрогнозного періоду 667,7 тис. грн.

Вартість реверсії:

$$V_{rev} = 667,7 \cdot 6,6677 = 4452,25 \text{ тис. грн}$$

$$\text{Поточна вартість реверсії: } 4452,25 \cdot 0,5574 = 2\,481,7 \text{ тис. грн.}$$

Показники ефективності:

#### 1. Чиста приведена вартість (NPV)

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+R)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1+R)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{NCF_t}{(1+R)^t}$$

$$NPV = 2481,7 + (-267,8) = 2213,9 \text{ тис. грн.}$$

#### 2. Внутрішня норма доходу (IRR)

Показник IRR вимірює безпосередньо дохідність проекту і являє собою таку ставку дисконту, за якою поточна вартість результатів дорівнює поточній вартості витрат, тобто коли  $NPV=0$ . Показник IRR визначається вирішенням відносно ставки дисконту рівняння:

$$\sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+R_{IRR})^t} = \sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1+R_{IRR})^t}$$

або

$$\sum_{t=0}^T \frac{NCF_t}{(1+R_{IRR})^t} = 0$$

де  $R_{IRR}$  – внутрішня норма доходу, частка.

Критерієм ефективності за IRR є нерівність:

$$R_{IRR} \geq R$$

Економічний зміст цього критерію: проект визнається ефективним, якщо норма доходу, яку він може забезпечити, перевищує ставку дисконту, тобто мінімальну прийнятну для інвестора норму доходу при інвестуванні у подібний проект.

$$IRR = 18,8\%$$

3. Дисконтований індекс дохідності (DPI).

$$DPI = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1 + R_{IRR})^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1 + R_{IRR})^t}} \quad DPI = 1,99 \text{ разів}$$

Таблиця 2.8.

Час, років	Потік	Фактор поточної вартості	Поточна вартість	Накопичена поточна вартість
0	-5,0	1	-5	-5,0
0,4167	-2122,1	0,95246	-2021,2	-2026,2
0,7500	-221,7	0,91606	-203,1	-2229,3
1	196,7	0,88968	175,0	-2054,3
2	664,3	0,79153	525,8	-1528,5
3	667,7	0,70421	470,2	-1058,3
4	667,7	0,62652	418,3	-640,0
5	667,7	0,55740	372,2	-267,8
6	667,7	0,49591	331,1	63,3
7	667,7	0,44120	294,6	357,9
8	667,7	0,39253	262,1	620,0
9	667,7	0,34922	233,2	853,2
10	667,7	0,31070	207,5	1060,7
11	667,7	0,27642	184,6	1245,2
12	667,7	0,24593	164,2	1409,5
13	667,7	0,21880	146,1	1555,5
14	667,7	0,19466	130,0	1685,5
15	667,7	0,17318	115,6	1801,2
16	667,7	0,15408	102,9	1904,0
17	667,7	0,13708	91,5	1995,6
18	667,7	0,12196	81,4	2077,0
19	667,7	0,10850	72,4	2149,5
20	667,7	0,09653	64,5	2213,9

1. Динамічний термін окупності (РВР). Це період часу, впродовж якого накопичена приведена (поточна) вартість проекту стає і далі залишається позитивною.

Визначається він співвідношенням

$$\sum_{t=0}^{T_{PBP}} \frac{NCF_t}{(1 + R_{IRR})^t} \geq 0, \text{ де } - \text{динамічний термін окупності, років.}$$

Критерієм ефективності за цим показником є: .

$PBP = 5 + (6 - 5) \cdot (267,8 / (63,3 + 267,8)) = 5,8$  років Для визначення динамічного терміну окупності будуємо графік накопичення чистої приведеної вартості (таблиця і рисунок).

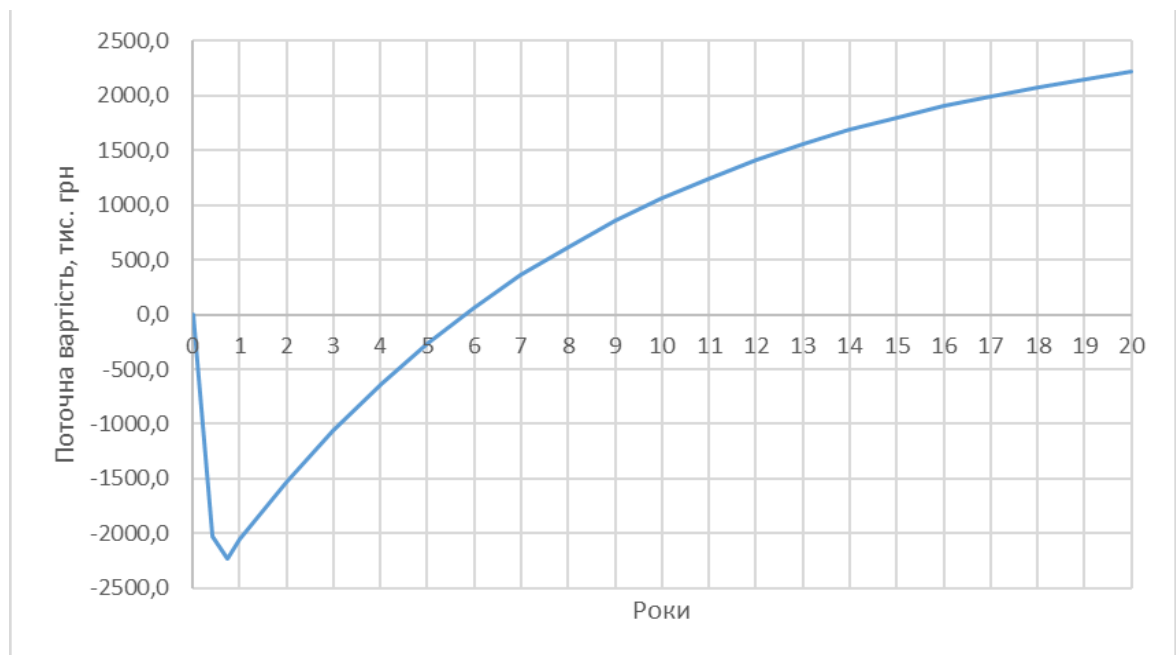


Рис. 2.5. Графік окупності

Для управління зацікавленими сторонами використовується алгоритм:

1. Визначення всіх потенційних зацікавлених сторін проекту й збір інформації про них (інтереси, рівні знань, очікування й рівні впливу).
2. Визначення ступеня потенційного впливу або підтримки, які може виявити кожна із зацікавлених сторін проекту, і виробити підхід до них.
3. Оцінити, яким чином ключові зацікавлені сторони проекту швидше за все будуть реагувати або діяти у різноманітних ситуаціях.
4. Спланувати, як вплинути на них з метою посилення їх підтримки й скорочення потенційних негативних впливів.

Таблиця 2.9.

**Матриця аналізу зацікавлених сторін проекту**

№ №№ п/п	Зацікавлена сторона проекту	Інтерес (и) зацікавленої сторони в проекті	Оцінка впливу («+» - позитивний вплив; «-» - негативний вплив, протистояння реалізації проекту)	Потенційні стратегії для забезпечення підтримки або скорочення кількості перешкод
1	2	3	4	5
1.	Керівник проекту	1. Досягнення цілей проекту. 2. Досягнення прибутку електростанції на запланованому рівні. 3. Загальна оцінка сонячної електростанції як сучасного енергоефективного проекту. 4. Досвід у реалізації проектів з енергозбереження	+/- Первинна (є контрактні взаємини із проектом)	1. Чітко визначити цілі проекту. 2. Інформувати о ході реалізації проекту.
2.	Команда проекту	1. Зарплата. 2. Репутація.	+/- Первинна (є контрактні взаємини із проектом)	1. Мотивація. 2. Реальні строки виконання. 3. Доступність до необхідних ресурсів та інформації
3.	Постачальники обладнання	1. Отримання максимального прибутку. 2. Легкість та прозорість у оформленні договорів на постачання. 3. Своєчасна оплата за надані товари.	+/- Первинна (є контрактні взаємини)	1. Врахувати законні інтереси; 2. Донести цілі проекту; 3. Інформувати про проблеми, що виникають у питаннях співпраці.
4.	Інвестор	1. Отримання максимального прибутку. 2. Досвід у реалізації проектів по отриманню енергії з відновлювальних джерел з подальшою реалізацією на інших підрозділах товариства з досягненням високого рівня енергоефективності.	+/- Первинна (є контрактні взаємини)	1. Врахувати законні інтереси; 2. Донести цілі проекту; 3. Інформувати про проблеми, що виникають у питаннях співпраці.
5.	Державна податкова служба України	1. Зацікавлені у позитивних результатах проекту, як інструменті збільшення прибутку . 2. Зацікавлені у отриманні податкових виплат 3. Своєчасна звітність	+/- Первинна (є контрактні взаємини)	1. Врахувати законні інтереси; 2. Донести цілі проекту; 3. Інформувати про проблеми, що виникають у питаннях співпраці.

Таблиця 2.10.

## Матриця оцінки ризику

№	Ризикова подія	Імовірність настання, % (0, 25, 50, 75, 100) див. нижче	Наслідки ризику (допустимий, критичний, катастрофічний)	Складність виявлення (висока, середня, низька)	Час виникнення (протягом всього проекту або на фазі ... жит. цик. проекту)
1	2	3	4	5	6
1	Ризик невірного розрахунку проекту на встановлення сонячної електростанції	25	Критичний	Низька	На фазі виконання
2	Ризик зміни законодавства про електроенергетику та зміни умов «зеленого тарифу»	25	Критичний	Висока	Протягом всього проекту
3	Ризик зростання цін на обладнання	50	Критичний	Середня	На фазі виконання
4	Ризик дефіциту бюджету	50	Критичний	Середня	На фазі виконання
5	Ризик зменшення фінансування з боку інвестора (ПАТ «Укрзалізниця»)	25	Критичний	Низька	На фазі концепції
6	Ризик відсутності учасників торгів по закупівлі обладнання у Prozorro	25	Критичний	Низька	На фазі виконання
7	Ризик високої конкуренції серед учасників у торгах з подальшим оскарженням рішень та блокування торгів у АМКУ	75	Критичний	Низька	На фазі виконання
8	Ризик несвоєчасної поставки обладнання	25	Допустимий	Низька	На фазі виконання
9	Ризик постачання неякісного обладнання	25	Допустимий	Низька	На фазі виконання
10	Ризик низької кваліфікації підрядника по встановленню обладнання	25	Допустимий	Висока	На фазі виконання

Продовження таблиці 2.10

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
11	Ризик пов'язаний з отриманням дозволів на реалізацію електроенергії на умовах «зеленого тарифу»	50	Критичний	Середня	На фазі завершення
12	Ризик невиконання своїх зобов'язань підрядними організаціями	25	Критичний	Висока	На фазі виконання
13	Ризик неправильного підбору команди проекту	50	Критичний	Низька	Протягом всього проекту

Таблиця 2.11

## Планування протидії ризикам (RRP-форма)

Ризикові події	Як знизити ймовірність виникнення ризику?	Як уникнути ризику?	Як знизити ступінь впливу ризику на проект?	Які заходи треба прийняти при виникненні ризику?	Чи можливо застрахуватися від ризик або передати його третій стороні?	Вибір
1	2	3	4	5	6	7
1. Ризик невірного розрахунку проекту на встановлення сонячної електростанції	Проаналізувати технічний проект на відповідність встановленим задачам	Завчасно виявити та усунути недоліки	Коригування технічного рішення	Знайти іншого проектувальника	Ні	1. Проаналізувати технічний проект на відповідність встановленим задачам
2. Ризик зміни законодавства про електроенергетику та зміни умов «зеленого тарифу»	Можливості відсутні	Можливості відсутні	Врахувати отримання прибутку за рахунок застосування отриманої енергії	Здійснити перегляд задач проекту	Ні	1. Здійснити перегляд задач проекту

## Продовження таблиці 2.11

1	2	3	4	5	6	7
3. Ризик зростання цін на обладнання	1. Глибокий аналіз ринку під час проектування	_____	При визначенні типу обладнання враховувати альтернативні технічні рішення	Здійснити закупівлю альтернативного обладнання	Ні	1. Глибокий аналіз ринку під час проектування 2. При визначенні типу обладнання враховувати альтернативні технічні рішення
4. Ризик дефіциту бюджету	Заклучити договір з інвесторами	_____	Скласти бюджет з врахуванням резерву	Залучити додаткових інвесторів	Ні	1. Заклучити договір з інвесторами. 2. Скласти бюджет з врахуванням резерву. 3. Залучити додаткових інвесторів.
5. Ризик зменшення фінансування з боку інвестора	Можливості відсутні	Передбачити альтернативні шляхи фінансування (кредит)	_____	Перейти на альтернативні шляхи фінансування	Ні	1. Передбачити альтернативні шляхи фінансування (кредит) 2. Перейти на альтернативні шляхи фінансування

## Продовження таблиці 2.11

1	2	3	4	5	6	7
6. Ризик відсутності учасників торгів по закупівлі обладнання у Prozorro	Передбачити тип обладнання широко представлений на внутрішньому ринку	Провести перемовини з потенційними постачальникам и щодо участі	_____	Здійснити повторну закупівлю	Ні	1. Провести перемовини з потенційними постачальниками щодо участі
7. Ризик високої конкуренції серед учасників у торгах з подальшим оскарженням рішень та блокування торгів у АМКУ	Передбачити у тендерній документації прозорі умови	_____	_____	Необхідно мати резерв часу	Ні	1. Передбачити у тендерній документації прозорі умови 2. Необхідно мати резерв часу
8. Ризик несвочасної поставки обладнання	Перевірити репутацію поставника обладнання	Заклучити договір з жорсткими умовами	Завчасно закупити обладнання	Знайти іншого поставника обладнання	Заклучити договір з поставником з прописаними строками поставки	1. Перевірити репутацію поставника обладнання. 2. Заклучити договір з жорсткими умовами. 3. Заклучити договір з поставником з прописаними строками поставки.

Продовження таблиці 2.11

1	2	3	4	5	6	7
9. Ризик постачання неякісного обладнання	Передбачити проектом обладнання з високими показниками якості	Заклучити договір з жорсткими умовами	Завчасно закупити обладнання	Здійснити заміну згідно умов договору	Ні	1. Передбачити проектом обладнання з високими показниками якості 2. Заклучити договір з жорсткими умовами 3. Здійснити заміну згідно умов договору
10. Ризик низької кваліфікації підрядника по встановленню обладнання	Перевірити репутацію	Перевірити репутацію, договір з жорсткими умовами	Систематичний контроль за виконанням зобов'язань підрядниками	Застосувати резервний фонд	Ні	1. Перевірити репутацію, договір з жорсткими умовами. 2. Систематичний контроль за виконанням зобов'язань підрядниками.

Продовження таблиці 2.11

1	2	3	4	5	6	7
11. Ризик пов'язаний з отриманням дозволів на реалізацію електроенергії на умовах «зеленого тарифу»	Провести консультацію зі спеціалістом у цій сфері	_____	Більше уваги приділити процедурі оформлення	Шукати інші шляхи для оформлення	Ні	1. Провести консультацію зі спеціалістом у цій сфері. 2. Більше уваги приділити процедурі оформлення
12. Ризик невиконання своїх зобов'язань підрядними організаціями	Перевірити репутацію	Перевірити репутацію, договір з жорсткими умовами	Систематичний контроль за виконанням зобов'язань підрядниками	Застосувати резервний фонд	Можливо, але не ефективно	1. Перевірити репутацію, договір з жорсткими умовами. 2. Систематичний контроль за виконанням зобов'язань підрядниками.
15. Ризик неправильного підбору команди проекту	Провести більш жорсткий відбір команди проекту	_____	_____	Замінити членів команди які не справляються зі своїми обов'язками	Ні	1. Провести більш жорсткий відбір команди проекту. 2. Замінити членів команди які не справляються зі своїми обов'язками.

2.4.7. Аналіз ризиків. у процесі життєвого циклу даного проекту постійно присутній ряд ризиків, які можуть заподіяти йому збиток. Тому, усвідомлення ризиків і наявність шляхів їх нейтралізації, особливо важливе для запобігання негативним наслідкам. Визначимо ці ризики (таблиця 2.10).

Імовірність настання «0%» визначає, що ризик не проявиться; «25%» – швидше за все ризикова ситуація не настане, тобто рівень ризику оптимальний; «50%» – імовірність прояву 50%; «75%» – досить висока імовірність настання ризикової ситуації, ризик швидше за все проявиться; «100%» – ризик напевно реалізується. Ризикова ситуація швидше за все настане обов'язково.

Під зоною допустимого ризику розуміють область, у межах якої очікуваний ефект проекту зберігає свою економічну доцільність, тобто втрати мають місце, але вони менше очікуваного прибутку. Зона критичного ризику – це область, яка характеризується можливістю втрат, що перевищують величину очікуваного прибутку, аж до величини повної розрахункової виручки від підприємництва, що представляє суму витрат і прибутку. Тобто підприємець не тільки не отримує від проекту ніякого доходу, але несе збитки у сумі всіх витрат. Зона катастрофічного ризику представляє область втрат, які за своїм розміром перевершують критичний рівень і у максимумі можуть досягати величини, що дорівнює майновому стану підприємця. Катастрофічний ризик здатний привести до краху, банкрутства підприємства, його закриття і розпродажу майна.

До категорії катастрофічного відносять незалежно від майнового або грошового збитку ризик, пов'язаний з прямою небезпекою для життя людей або виникненням екологічних катастроф.

До ризиків високої складності виявлення відносять ті, які складно ідентифікувати команді проекту, до середньої – якщо команда може за непрямыми фактами або прогнозами ідентифікувати ці ризики, а до низької – ризики, процес виявлення яких не представляє складності.

Час виникнення ризику: протягом всього проекту або на окремій фазі проекту (концепції, планування, реалізації або завершення).

При роботі з кожним із суттєвих ризиків розроблено дії і процедури щодо протидії цим ризикам, які заносяться у RRP-форму (таблиця 2.11).

Зниження очікуваної величини ризику виконується за рахунок зниження імовірності виникнення самого ризику або впливу цього ризику.

Розробити заходи, які будуть прийняті при виникненні ризику. Іноді створюють резерв на випадок непередбачених обставин. Такі резерви створюються для покриття помилок у розрахунках, недогляду або невизначеності, які можуть розкритися по мірі виконання проекту.

Страховання ризику є, по суті, передачею певної міри ризику страховій компанії. Здійснюють страхування від нещасних випадків, збереження вантажів при транспортуванні, збереження устаткування, загальної цивільної відповідальності за ризиками будівельних організацій та ін. Страхуванням можна мінімізувати практично всі майнові, а також багато політичних, кредитних, комерційних та виробничих ризиків. Але страхуванню, як правило, не підлягають ризики, пов'язані з недобросовісністю партнерів.

Також можна передати ризик третій стороні. Найчастіше цей спосіб зниження ризику застосовується у разі розробки та реалізації проекту кількома виконавцями (інвесторами, проектувальниками, будівельниками, замовником). Контракти з фіксованими цінами є класичним прикладом переадресації ризику від власника до підрядника. При цьому кожен учасник виконує запланований проектом обсяг робіт та несе відповідну частку ризику у випадку невиконання проекту.

## РОЗДІЛ 3

### РОЗРОБКА І ПЛАНУВАННЯ ПРОЕКТУ

#### 3.1 Структуризація проекту

Після завершення концептуальної фази проекту отримано чітке уявлення про його суть, цілі і завдання, які він повинен вирішувати. Проект перейшов у стадію розробки.

На даній стадії була виконана структуризація проекту. Для кожного учасника сформований перелік робіт і необхідних для їх виконання ресурсів, визначені проміжні і кінцеві результати, які мають бути отримані при виконанні робіт. Між всіма роботами проекту встановлені раціональні зв'язки.

Для структуризації проекту застосований ряд спеціальних моделей:

- структура робіт (WBS);
- організаційна структура (OBS);
- матриця відповідальності (RAM);
- структура ресурсів (RBS);
- структура витрат (CBS).

Структура розбиття робіт (WBS) – ієрархічна структура робіт проекту, що відображає його основні результати. Кількість рівнів деталізації, використаних при декомпозиції даного проекту, досить для планування і моніторингу всіх основних робіт. Кожному елементу WBS призначається індивідуальний унікальний ідентифікатор – код обліку, відповідний рівню і порядковому номеру на рівні.

Структура WBS представлена на рис. 3.1.

Організаційна структура виконавців (OBS) визначає всі рівні функціонального управління роботами проекту, починаючи з керівника і команди проекту на верхніх рівнях і закінчуючи організаціями, їх відділами і особами, що відповідають за виконання кожного пакету робіт, на нижніх рівнях. OBS визначає відповідність переліку пакетів робіт нижнього рівня

кожній з гілок WBS-людей, безпосередньо організуючих виконання робіт, представлено на рис. 3.2.

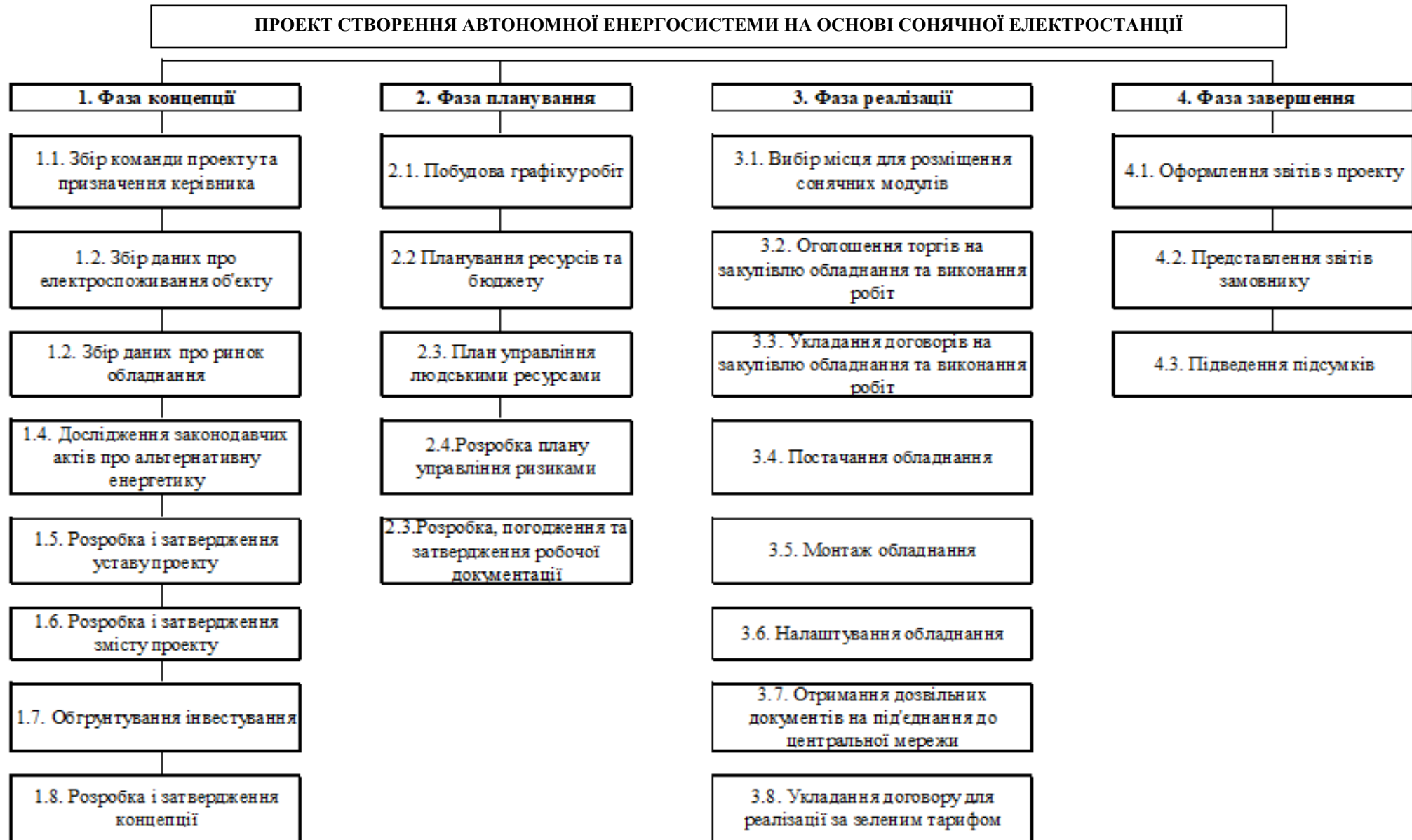


Рис. 3.1. WBS-структура робіт проекту

До розробки положення про створення сонячної електростанції входять: оцінка ринку електроенергії, дослідження законодавчої бази про ринок електроенергії, розробка проекту створення сонячної електростанції, представлення пропозицій замовнику, внесення змін (за необхідності), підписання наказу про створення сонячної електростанції.

Сонячна електростанція має забезпечувати вироблення електроенергії на достатньому рівні для задоволення потреб у енергії адміністративного корпусу локомотивного депо та забезпечення можливості реалізації енергії на умовах «зеленого тарифу» для досягнення найменшого терміну окупності та отримання доходів від діяльності станції.

Після того, як будуть розроблені положення про створення сонячної електростанції, ці інструменти будуть впроваджуватися у процесі реалізації проекту.

Інструменти для реалізації проекту будуть складатися із:

- Розробка програми моніторингу ринку електроенергії та дослідження умов про «зелений тариф».
- Планування цілей і результату проекту.
- Мотивація всіх членів команди на якісне виконання своїх обов'язків.
- Здійснення роботи членів проекту з підрядниками, чітке поставлення цілей, задач, строків.
- Розподілення обов'язків та відповідальності між членами команди проекту.
- Організація системи контролю за виконанням строків проекту.

Організаційна структура виконавців (OBS) визначає всі рівні функціонального управління роботами проекту, починаючи з керівника і команди проекту на верхніх рівнях і закінчуючи організаціями, їх відділами і особами, що відповідають за виконання кожного пакету робіт, на нижніх рівнях. OBS визначає відповідність переліку пакетів робіт нижнього рівня кожній з гілок WBS-людей, безпосередньо організуючих виконання робіт, представлено на рис. 3.2.

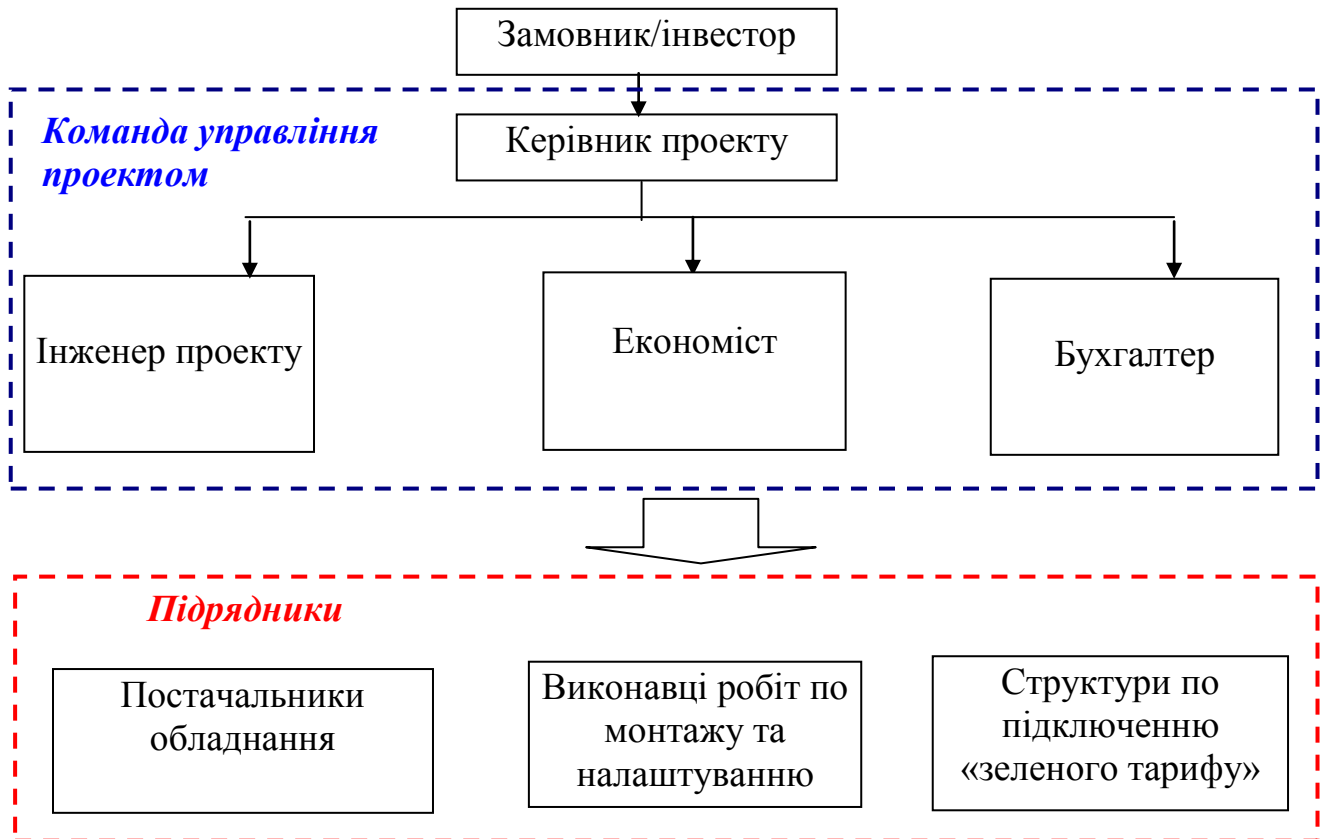


Рис. 3.2. OBS-структура проекту створення сонячної електростанції

Команда проекту буде сформована із штатних працівників локомотивного депо.

До складу команди проекту увійдуть:

- Керівник проекту;
- Інженер проекту;
- Економіст;
- Бухгалтер.

Залучення членів команди до проекту буде відбуватись за функціональною організаційною структурою.

Функціональна організаційна структура застосовується для управління невеликими, простими, короткотерміновими проектами, які не вимагають створення окремої організаційної структури у рамках існуючої функціональної

структури материнської організації. у такому разі головним координатором проекту є лінійний керівник (директор, генеральний директор), розпорядження якого щодо проекту і контрольні функції виконуються і здійснюються по вертикалі.

Перевагами даної форми є економія часу і ресурсів, які потрібні були б на створення окремої проектної оргструктури, стимулювання ділової і професійної спеціалізації працівників у межах функціональних підрозділів, зменшення дублювання функцій, наявність чіткої перспективи кар'єрного росту і професійного вдосконалення для співробітників.

Для нівелювання чи згладжування певних недоліків даної форми (певна ізолюваність, можлива конфліктність між функціональними підрозділами) інколи застосовують механізми горизонтальної інтеграції функціональних структур: посередники і команди.

Проектом передбачено залучення підрядних організацій для виконання робіт з монтажу та налаштування.

Матриця відповідальності (RAM), ставить у відповідність ієрархічну структуру робіт (WBS) і організаційну структуру (OBS) для призначення відповідальних на всі пакети робіт проекту забезпечує опис і узгодження структури відповідальності за реалізацію робіт за проектом з вказівкою ролі кожного учасника у їх виконанні. При розробці матриці відповідальності проекту використана методика RACI. Методика RACI є зручним і наочним засобом планування відповідальності членів проектної команди при виконанні завдань на кожному з етапів проекту. Термін RACI (або ARCI) є аббревіатурою:

Відповідальний (Accountable) – повністю відповідає за виконання етапу/завдання, має право приймати рішення за способом реалізації. Відповідальним за завдання може призначатися лише одна людина.

Виконавець (Responsible) – виконує завдання, не несе відповідальність за вибір способу його рішення, але відповідає за якість і терміни реалізації. у кожного завдання має бути хоча б один виконавець.

Затверджувач (Consult before doing) – надає консультації у ході рішення завдань проекту, контролює якість реалізації. Та людина, яка ухвалює деякий документ (якщо дана робота пов'язана із створенням документа). Він може бути лише один.

Узгоджувач (Inform after doing) – може надавати консультації у ході рішення завдань проекту, не несе відповідальності. Особа, яка бере участь у узгодженні деякого документа (якщо дана робота пов'язана із створенням документа). Їх може бути декілька.

Для зручності введемо короткі позначення по першим буквам відповідальностей (окрім першої відповідальності, так як відповідальний і виконавець починаються з однієї букви):

О – відповідальний;

В – виконавець;

З – затверджував;

У – узгоджувач.

Матриця розподілу відповідальності проекту RAM з врахуванням функціональної організаційної структури організації приведена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

## Матриця розподілу відповідальності проекту RAM

Код	Пакет робіт	Замовник	Керівник проекту	Інженер	Бухгалтер	Економіст	Підрядні організації (розробники технічних рішень, виконавці робіт, постачальники обладнання)
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1.</b>	<b>Фаза концепції</b>						
1.1	Збір команди проекту та призначення керівника	З	О, В				
1.2	Збір даних про енергоспоживання об'єкту	З	О	В			
1.3	Збір даних про ринок обладнання	З	У	О, В			
1.4	Дослідження законодавчих актів про альтернативну енергетику	З	О			В	
1.5	Розробка і затвердження уставу проекту	З	О, В	В			
1.6	Розробка і затвердження змісту проекту	З	О, В				
1.7	Обґрунтування інвестування	У	З, О			В	
1.8	Розробка і затвердження концепції	З	О, В				
<b>2.</b>	<b>Фаза планування</b>						
2.1	Побудова графіку робіт	З	О	В			
2.2	Планування ресурсів та бюджету	З	О			В	
2.3	План управління людськими ресурсами	З	О, В				
2.4	Розробка плану управління ризиками	З	О	В			
2.5	Розробка, погодження та затвердження робочої документації		З	О, В			

Продовження табл. 3.1.

1	2	3	4	5	6	7	9
<b>3.</b>	<b>Фаза реалізації</b>						
3.1.	Вибір місця для розміщення сонячних модулів	3	О, В	В			
3.2.	Проведення торгів на закупівлю обладнання та виконання робіт	3	У			О, В	
3.2.1	Збір комерційних пропозицій					О, В	
3.2.2	Підготовка тендерних документів	3	У			О, В	
3.2.3	Забезпечення наявності на торгах не менше двох учасників		О	В		В	
3.2.4	Проведення акцепту з переможцем		О			В	
3.3.	Укладання договорів на закупівлю обладнання та виконання робіт		О			В	
3.4.	Постачання обладнання		О	В			
3.4.1	Надання заявки на постачання			В			
3.4.2	Контроль за термінами поставки		О	В			
3.4.3	Перевірка якості поставленого обладнання та відповідності вимогам проекту			О, В			
3.4.4	Розрахунки з постачальниками				О, В		
3.5	Монтаж обладнання		У	О			В
3.6	Налаштування обладнання		У	О			О, В
3.6.1	Запуск сонячної електростанції		3				О, В
3.6.2	Перевірка на відповідність заявленим характеристикам	3	У	О			В
3.6.3	З'єднання з центральною електромережою		У	О			В
3.6.4	Розрахунки з виконавцями робіт				О, В		
3.7.	Отримання дозвільних документів на під'єднання до центральної мережі		У	О, В			
3.5.	Укладання договору для реалізації за зеленим тарифом	3	У			О, В	

Продовження табл. 3.1.

1	2	3	4	5	6	7	9
<b>4.</b>	<b>Фаза завершення</b>						
4.1.	Оформлення звітів з проекту		У	В		О, В	
4.2.	Представлення звітів замовнику	3	О, В				
4.3.	Підведення підсумків	3	О, В	В			

Далі необхідно скласти структуру, яка фіксує ресурси, необхідні на кожному рівні для досягнення цілей і підцілей проекту (RBS) і вартість елементів проекту на кожному рівні (CBS).

Ресурсна ієрархічна структура (RBS-структура) проекту ставить у відповідність ієрархічній структурі робіт (WBS) види необхідних ресурсів. RBS-структура використовується для управління ресурсами підприємства, що використовуються у проектах. RBS-структура описує наступні ресурси:

1. Матеріальні ресурси.
2. Обладнання, устаткування.
3. Трудові ресурси.

CBS утворюється за алгоритмом, аналогічним алгоритму створення WBS і OBS. До загальних витрат, що входять у CBS-структуру проекту входять: утримання устаткування, матеріальні витрати, заробітна плата.

Перший рівень – це всі витрати на проект. Другий рівень – основні елементи CBS: матеріали, вузли, комплектуючі; витрати на утримання устаткування; трудові витрати; інші витрати. Третій рівень – подальша розбивка. Для трудових витрат це будуть: витрати на добір і навчання; витрати на оплату праці з поставки і монтажу устаткування; витрати на оплату праці. Четвертий рівень – подальша розбивка, наприклад, для оплати праці: оплата праці виконавців; оплата праці аналітиків; операторів. Ця структура дає змогу збирати інформацію про затрати, аналізувати й готувати звіти по затратах будь-якого підрозділу або елемента робіт.

RBS та CBS структури представлені на рис. 3.3 та 3.4 відповідно.

RBS-структура проекту показала, що у проекті задіяні всі три види ресурсів: трудові, матеріальні та обладнання.

До трудових ресурсів відноситься праця членів команди проекту.

До матеріальних витрат відносяться витрати на: придбання обладнання, придбання робіт на монтаж та налаштування обладнання, отримання дозвільних документів на підключення до центральної електромережі,

укладання договору на реалізацію за «зеленим тарифом» та інші витрати (що включають витрати на телефонію, інтернет, канцелярські приладдя та ін.)

До витрат на обладнання відносяться витрати на: сонячні фотоелементи, інвертори, лічильники, кабельно-проводникова продукція, системи для монтажу, силові щити.

Кошторис на створення сонячної електростанції становить 2 348,8 тис. грн (див. табл. 2.5)

Найбільш «дорогою» фазою проекту є фаза виконання.

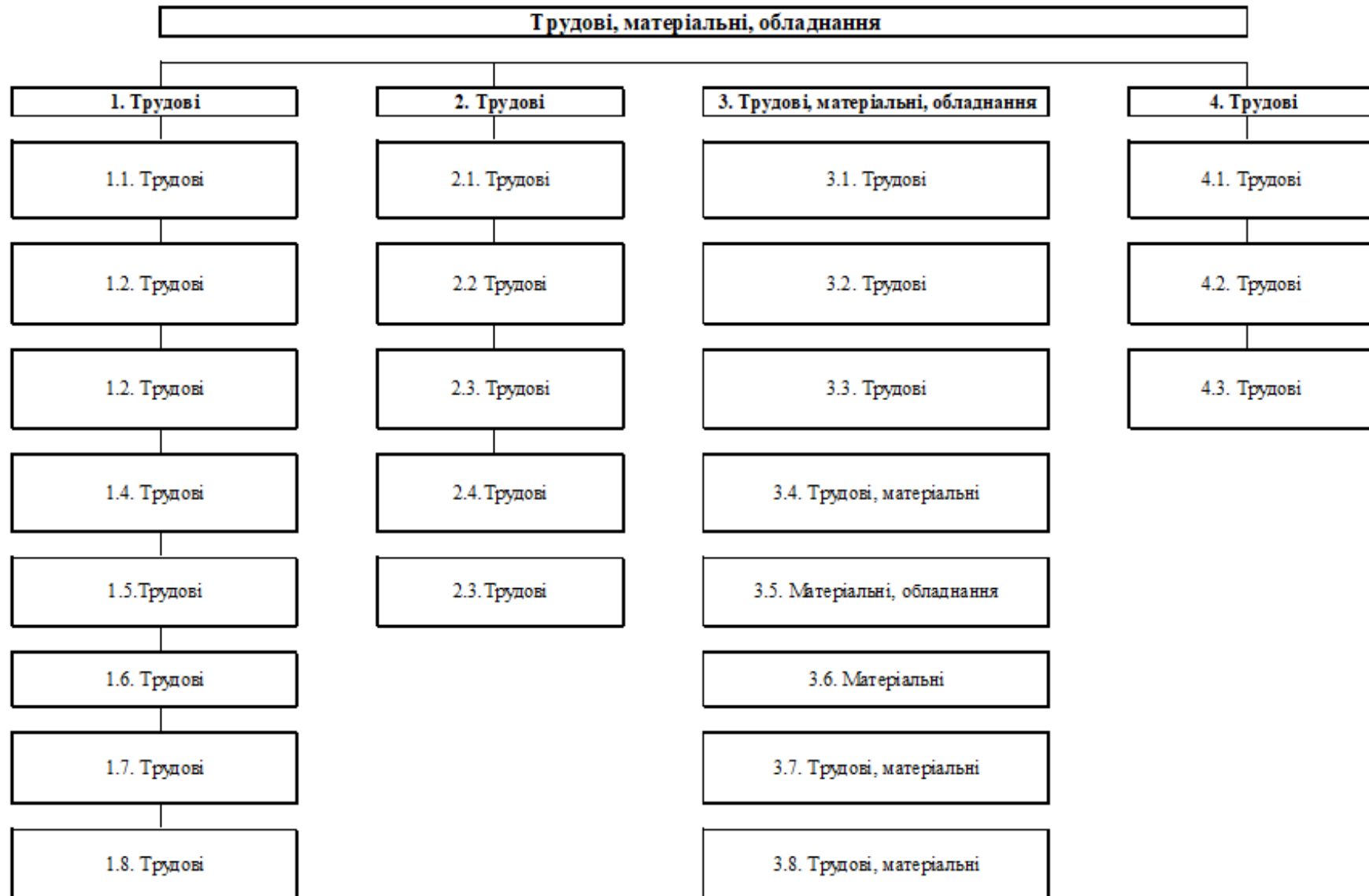
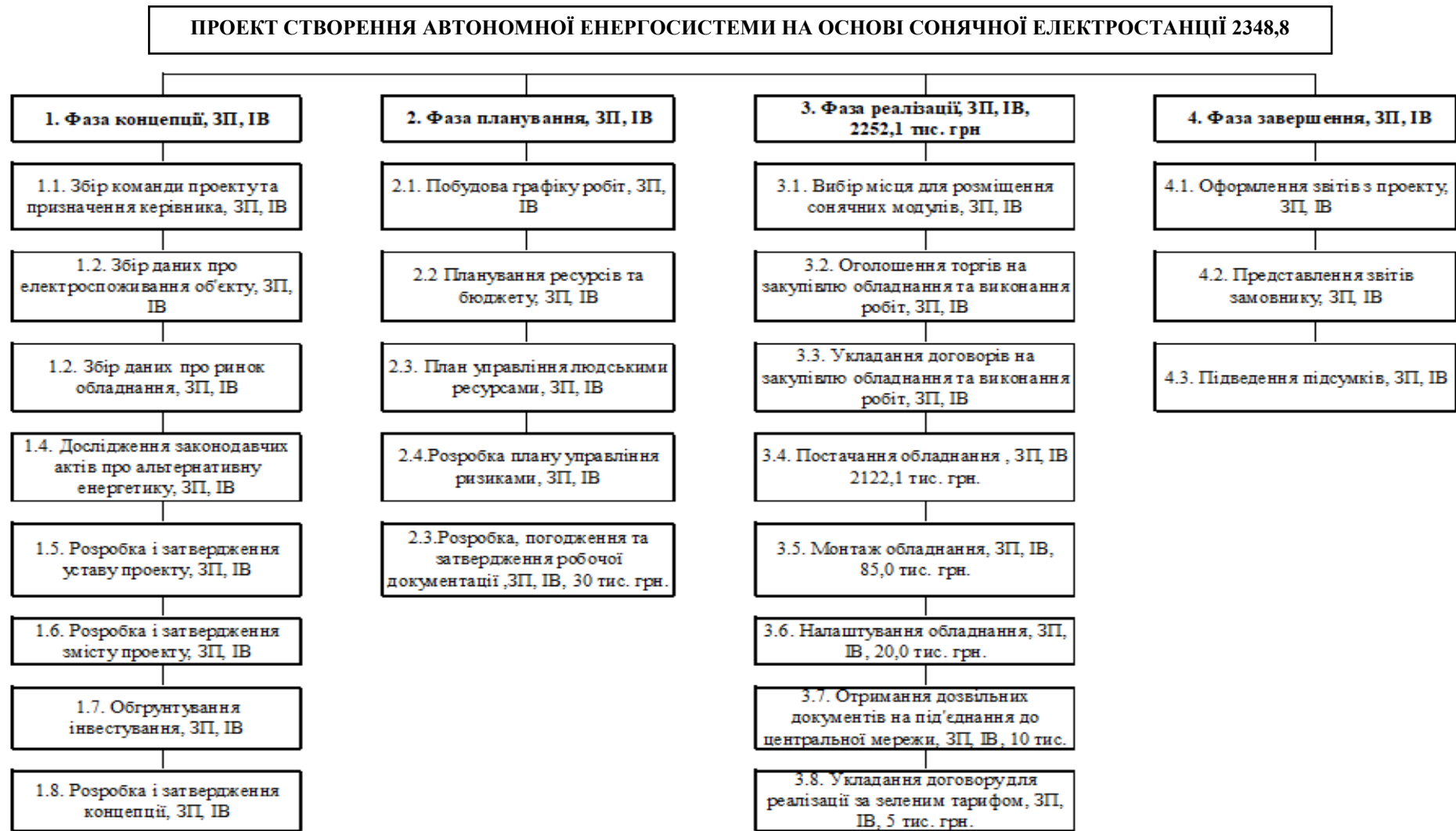


Рис. 3.3. RBS-структура проекту



ІВ – Інші витрати – 5,0 тис. грн.

ЗП – Заробітна платня членів команди по договорам – 65,7 тис. грн.

Рис. 3.4. CBS-структура проекту

В результаті отримана тривимірна структура, об'єднуюча WBS, OBS і CBS (див. табл. 3.2). У зв'язку зі створенням WBS, OBS-структур та кодуванням їх потрібно створити словник, який би визначав елементи й облік затрат (див. табл. 3.2).

Це гарантує розуміння для кожного залученого до проекту значення і змісту кожного з елементів WBS або OBS. Словник може бути розширений визначенням обсягу робіт, витрат, ресурсів та обмежень за часом. Це може бути подано у вигляді каталогу «Витрати – час – ресурси» (Cost – Time – Resources, або CTR).

Роботу зі систематизації і поєднання робіт треба обов'язково виконати на певній стадії планування проекту. Для кожного виду діяльності потрібно визначити час, ресурси і затрати, щоб у подальшому формувати систему планів і здійснювати їх контроль, причому сума затрат і ресурсів за видами діяльності має відповідати затратам і ресурсам, виділеним для цього підрозділу, і навпаки.

При цьому WBS служить основою для узгодження. Тривимірна структура проекту дозволяє збирати і аналізувати інформацію про витрати, а також готувати звіти про витрати для будь-якого підрозділу або елементу робіт.

Таким чином, проведена за всіма напрямками структуризація проекту формує необхідну інформацію для подальшого планування і контролю його строків, ресурсів і затрат.

Таблиця 3.2.

**Тривимірна структура проекту, об'єднуюча WBS, OBS і CBS (CTR-  
словник)**

Код	Пакет робіт	Витрати, тис. грн.	Тривалість, дні	Необхідні ресурси
1	2	3	4	5
<b>0.</b>	<b>Проект створення сонячної електростанції</b>			
<b>1.</b>	<b>Фаза концепції</b>	<b>17,4</b>	<b>16</b>	Трудові: команда проекту, матеріальні: з/п команди проекту - 16425 грн., інші витрати - 1000
1.1	Збір команди проекту та призначення керівника		1	Трудові: замовник проекту
1.2	Збір даних про енергоспоживання об'єкту		1	Трудові: команда проекту
1.3	Збір даних про ринок обладнання		3	Трудові: команда проекту
1.4	Дослідження законодавчих актів про альтернативну енергетику		1	Трудові: керівник проекту
1.5	Розробка і затвердження уставу проекту		2	Трудові: керівник проекту
1.6	Розробка і затвердження змісту проекту		1	Трудові: замовник, керівник проекту
1.8	Обґрунтування інвестування		3	Трудові: команда проекту
1.9	Розробка і затвердження плану проекту		2	Трудові: команда проекту

продовження табл. 3.2

2.	<b>Фаза планування</b>	<b>16,4</b>	<b>8</b>	Трудові: команда проекту, матеріальні: команда проекту
2.1	Побудова графіку робіт		2	Трудові: команда проекту
2.2	Планування ресурсів та бюджету		2	Трудові: команда проекту
2.3	План управління людськими ресурсами		1	Трудові: команда проекту
2.4	Розробка плану управління ризиками		1	Трудові: команда проекту
2.5	Розробка, погодження та затвердження робочої документації		2	Трудові: команда проекту
3	<b>Фаза реалізації</b>	<b>2292,5</b>	<b>94</b>	Трудові: команда проекту, матеріальні: з/п команди проекту - 16,4 тис. грн., відрядження - 4 тис. грн.
3.1	Вибір місця для розміщення сонячних модулів		2	Трудові: команда проекту
3.2	Проведення торгів на закупівлю обладнання та виконання робіт		5	Трудові: команда проекту
3.2.1	Збір комерційних пропозицій		1	Трудові: команда проекту
3.2.2	Підготовка тендерних документацій		4	Трудові: команда проекту
3.2.3	Забезпечення аукціону		14	Трудові: команда проекту
3.2.4	Проведення акцепту з переможцем		5	Трудові: команда проекту

продовження табл. 3.2

3.3	Укладання договорів на закупівлю обладнання та виконання робіт		14	Трудові: команда проекту
3.4	Постачання обладнання	2122,1	30	Трудові, матеріальні
3.4.1	Надання заявки на постачання		1	Трудові: команда проекту
3.4.2	Отримання продукції		28	Трудові: команда проекту
3.4.3	Перевірка якості поставленого обладнання та відповідності вимогам проекту		1	Трудові: команда проекту
3.4.4	Розрахунки з постачальниками	2122,1	1	Трудові: підрядна організація, команда проекту
3.5	Монтаж обладнання	130	10	Трудові: підрядна організація, матеріальні
3.6	Налаштування обладнання	20	4	Трудові: підрядна організація, Матеріальні
3.6.1	Запуск сонячної електростанції		1	Трудові: підрядна організація
3.6.2	Перевірка на відповідність заявленим характеристикам		1	Трудові: команда проекту
3.6.3	З'єднання з центральною електромережою		2	Трудові: підрядна організація
3.6.4	Розрахунки з виконавцями робіт	20	1	Трудові: команда проекту
3.7	Отримання дозвільних документів на під'єднання до центр. мережі	10	5	Трудові: команда проекту

продовження табл. 3.2

3.8	Укладання договору для реалізації за зеленим тарифом	5	5	Трудові: команда проекту
4	<b>Фаза завершення</b>	<b>16,5</b>	<b>7</b>	Трудові: команда проекту, матеріальні - з/п
4.1	Оформлення звітів з проекту		3	Трудові: команда проекту
4.2	Представлення звітів замовнику		2	Трудові: команда проекту
4.3	Підведення підсумків		2	Трудові: керівник проекту
	Разом	<b>2348,8</b>	<b>122</b>	

Таким чином, проведена за всіма напрямками структуризація проекту формує необхідну інформацію для подальшого планування і контролю його строків, ресурсів і затрат за часом і ресурсам.

### **3.2. Формування основних планових рішень і документів по проекту**

3.2.1. Календарне планування. Управління часом у проекті включає процеси, необхідні для забезпечення своєчасного завершення проекту:

- ідентифікація робіт, які мають бути виконані у проекті;
- завдання послідовності робіт,
- документування взаємозв'язку між роботами;
- оцінка тривалості робіт;
- розробка календарного плану;
- завдання ресурсів по кожній роботі;
- контроль виконання календарного плану.

Найбільш складним при календарному плануванні є визначення тривалості кожної роботи. Після побудови структури мережі і виконання оцінок тривалості робіт, проект містить все необхідне для розрахунку календарного графіка.

Календарний графік (діаграма Ганта) – горизонтальна лінійна діаграма, на якій завдання проекту представлені протяжними у часі відрізками, датами, що характеризуються, початком і закінченням робіт представлений на рис. 3.5. Цей графік дає чітку і зрозумілу картину проекту у прив'язці до тимчасової шкали. Побудова діаграми Ганта виконана із застосуванням спеціалізованого програмного продукту – MS Project 2013 Pro Rus. Графік є робочим інструментом для управління. Комплекс робіт був визначений з врахуванням всіх можливих робіт у проекті, починаючи з нижнього рівня робіт.

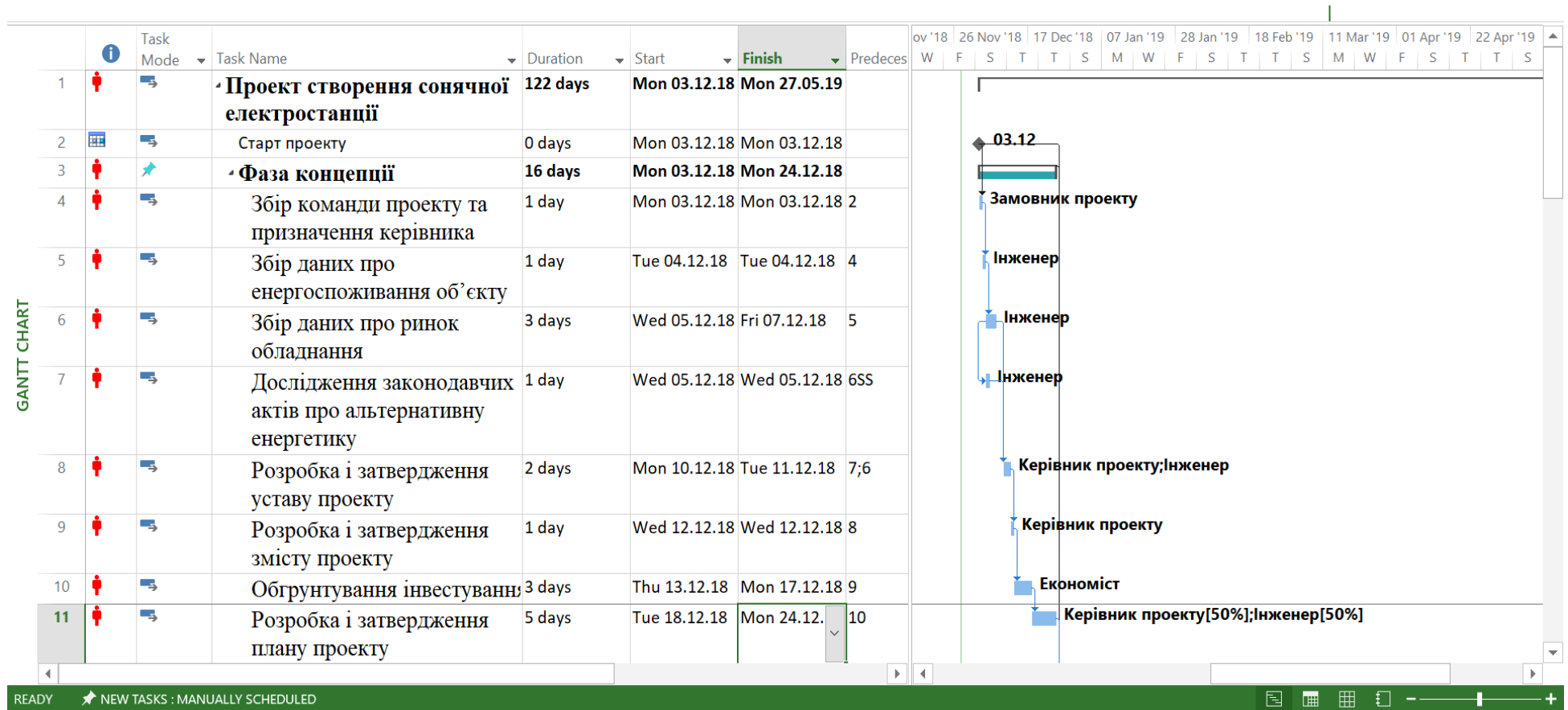


Рис. 3.5. Діаграма Ганта

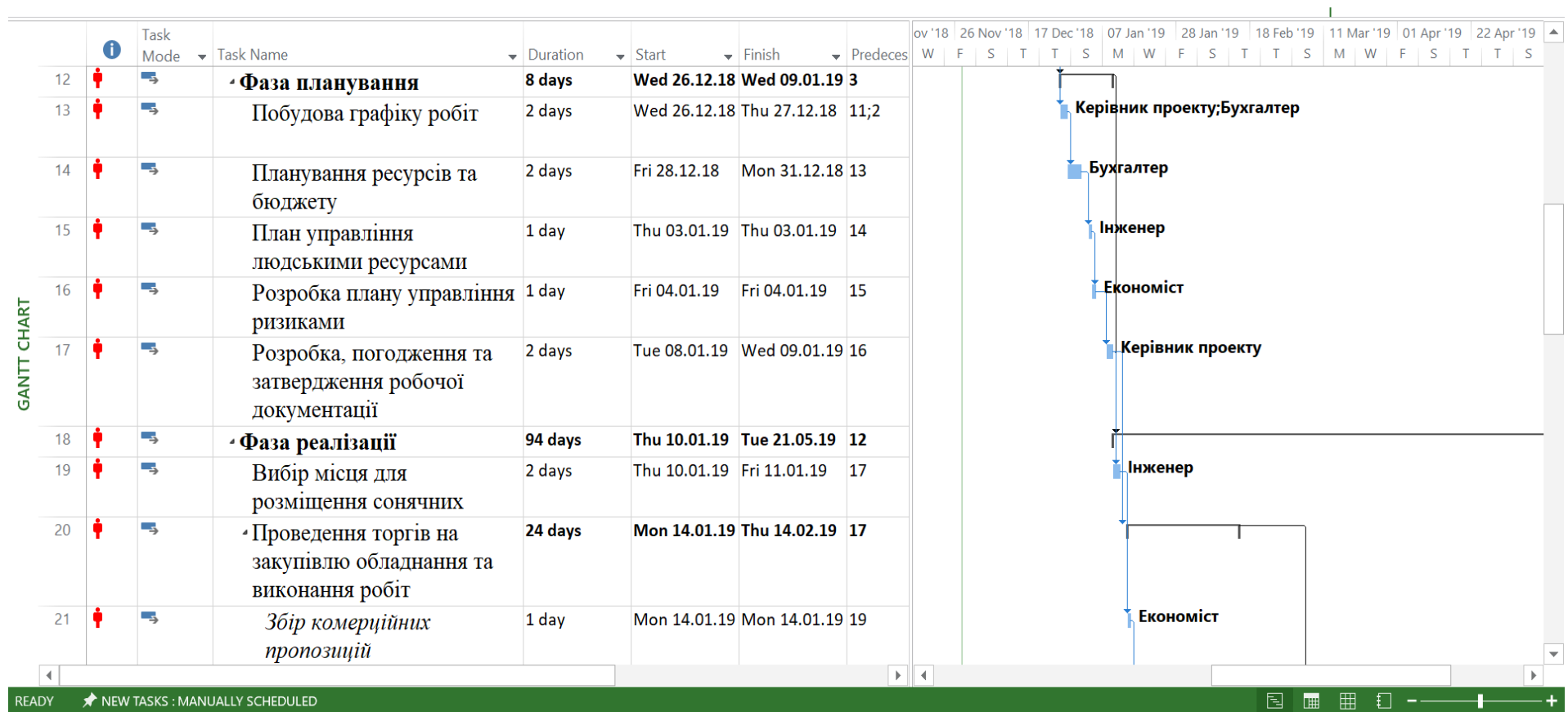


Рис. 3.5. продовження Діаграма Ганта

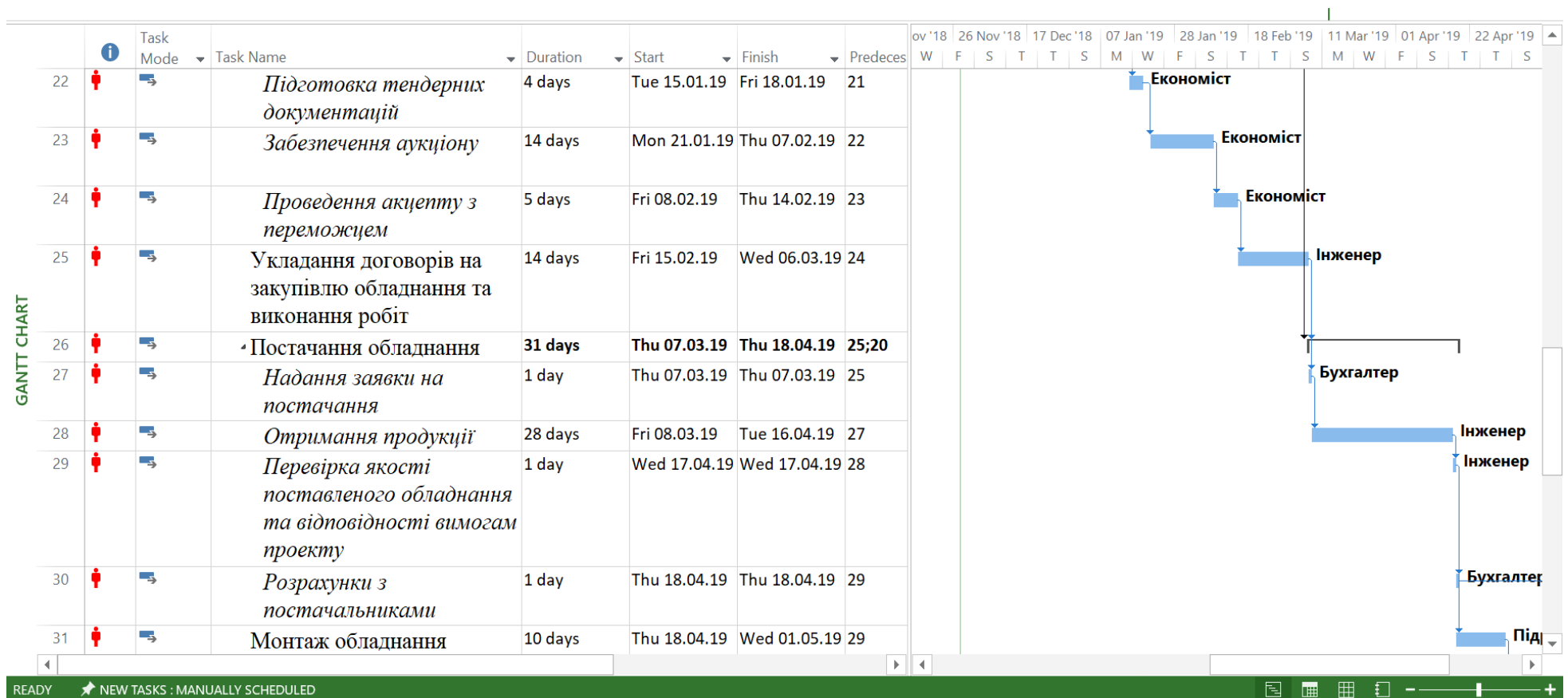


Рис. 3.5. продовження Діаграма Ганта

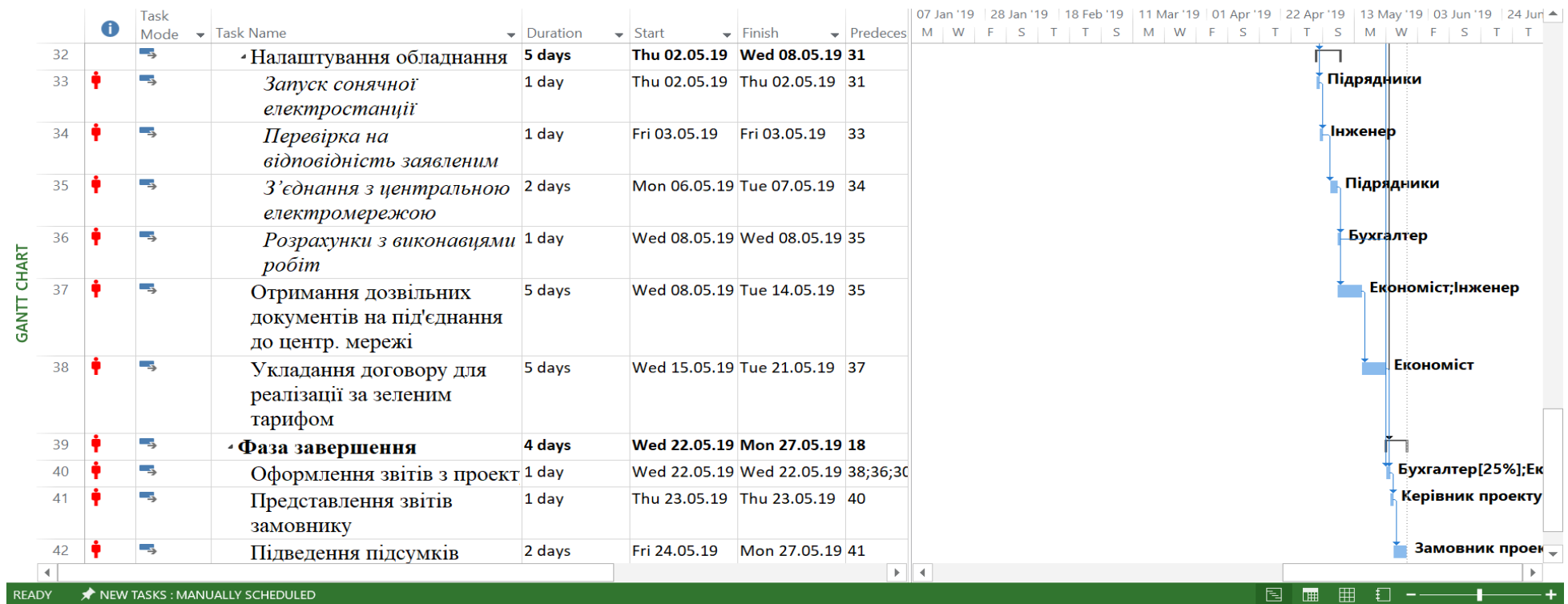


Рис. 3.5. Закінчення Діаграма Ганта

Календарний план проекту включає дати планового старту і очікуваного фінішу по кожній окремій роботі, ресурс по кожній роботі. На діаграмі Ганта завдання проекту представлені протяжними у часі відрізками.

Наступним етапом є визначення критичного шляху для проекту. Для цього на підставі наявних вхідних даних проведена процедура прямого і зворотного проходу по мережі і обчислена вихідна інформація. Для здобуття прийнятних з точки зору цілей проекту термінів його завершення вироблена оптимізація шляхом скорочення термінів виконання окремих завдань (регулювання ресурсами) або зміни залежностей (наприклад, виконання декількох робіт паралельно). Сітьовий графік представлений на рис. 3.6.

1.2.2. Ресурсне планування. Основне завдання управління ресурсами полягає у забезпеченні їх оптимального застосування для досягнення кінцевої мети управління проектом – формування результату проекту із запланованими показниками.

У проекті ми розглядаємо трудові і матеріально-технічні ресурси. Ресурс співвідноситься з певними роботами, що виконуються у запланованій послідовності, а не з проектом у цілому. Тому основними завданнями управління ресурсами є:

- оптимальне планування ресурсів;
- управління матеріально-технічним забезпеченням.

Структурна модель управління ресурсами складаються з наступних компонентів:

- планування;
- регулювання;
- контроль.

Важливою складовою процесу управління ресурсами є організація закупівель і постачань ресурсів.

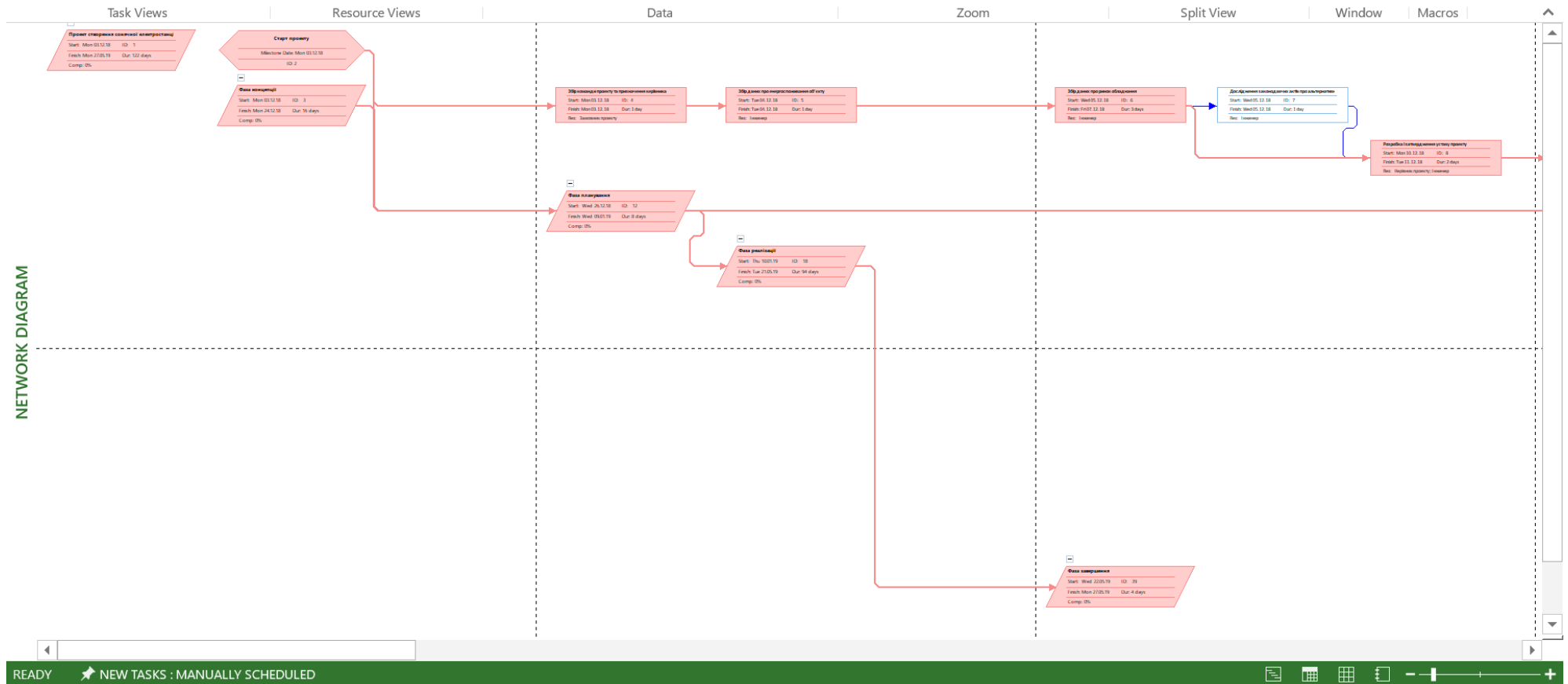


Рис. 3.6. Сітвовий графік проекту

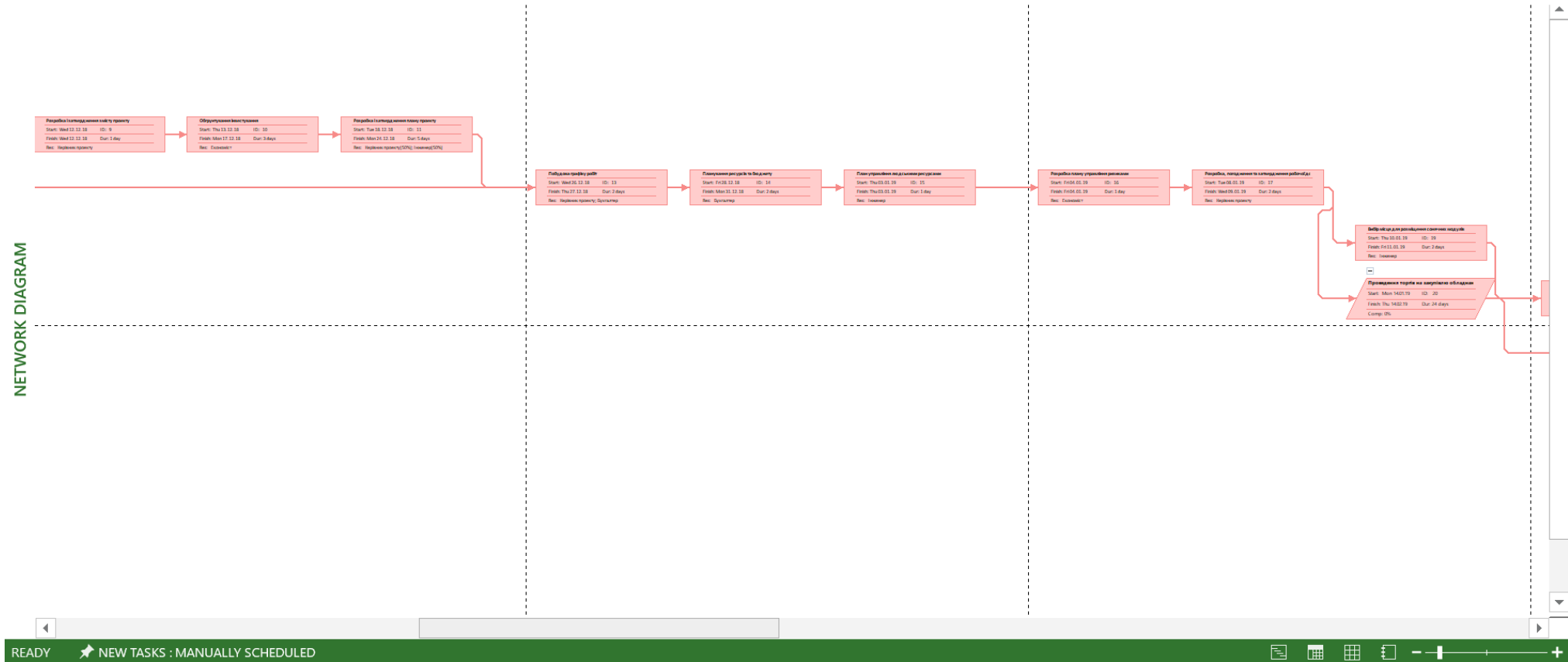


Рис. 3.6. Сітвовий графік проекту (продовження)

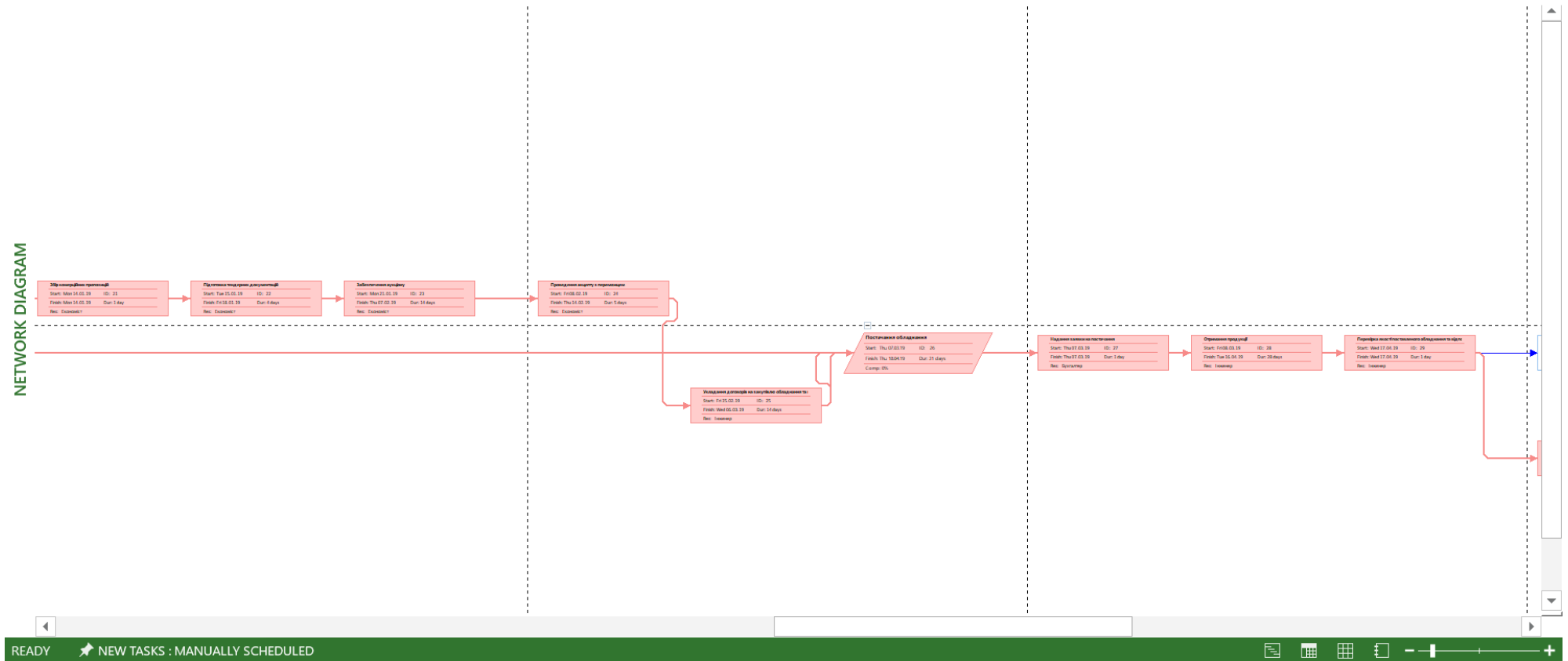


Рис. 3.6. Сітьовий графік проекту (продовження)

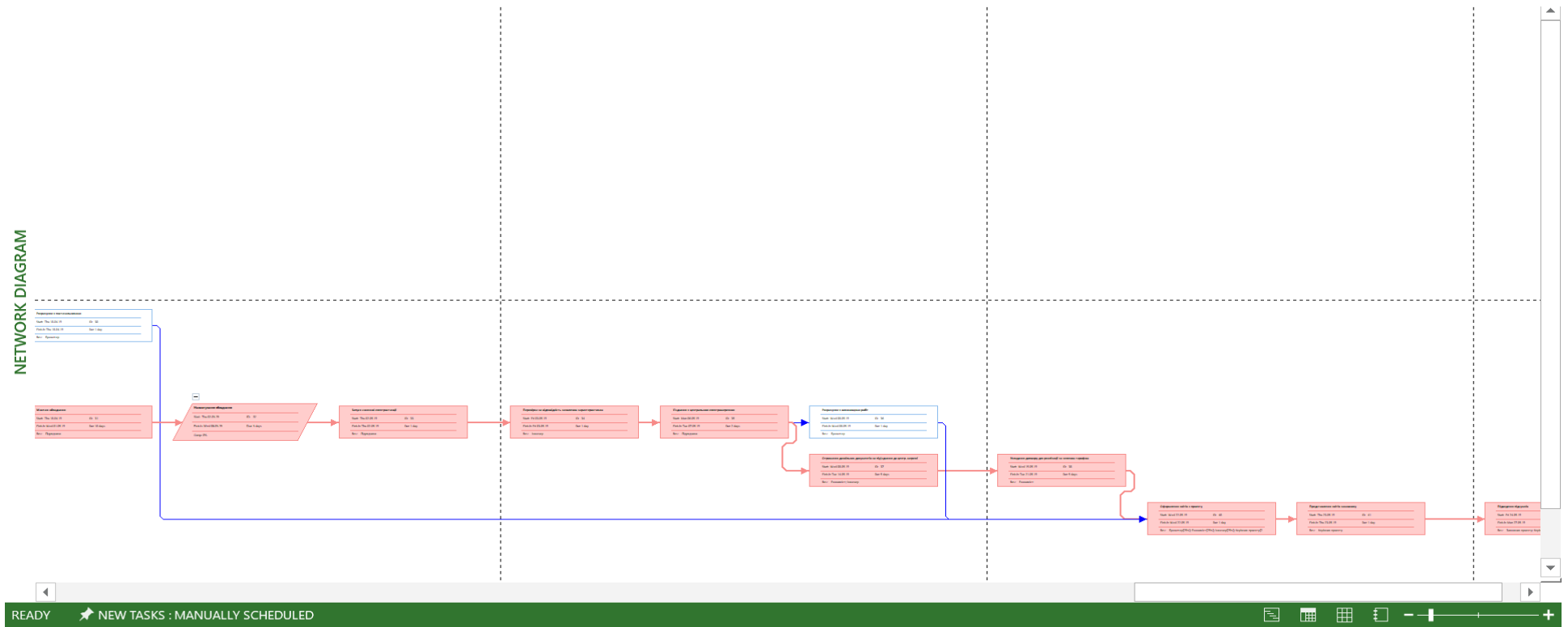


Рис. 3.6. Сітвовий графік проекту (продовження)

Для всіх трудових ресурсів призначений стандартний календар застосування робочого часу.

Вартість матеріальних ресурсів була визначена на основі кошторисної вартості матеріалів, вартості придбаних матеріалів.

Після планування ресурсів розробляється проектно-кошторисна документація на підставі якої створюється система договорів.

В результаті проведених заходів, отримані:

– генеральний звідний план проекту. у ході реалізації проекту звідний план може використовуватися для доповідей вищому керівництву;

– функціональна матриця, що визначає побудову взаємин між елементами структури проекту і організацією, що визначають рівні відповідальності дійових осіб, позначених у вікнах матриці за допомогою кодів;

робочий календарний мережевий графік, який включає по кожній роботі тимчасові і ресурсні оцінки. На підставі цього графіка надалі створюється система наряд-завдань, де кожне завдання конкретизоване за часом і ресурсам.

## РОЗДІЛ 4

### РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ

#### 4.1. Моніторинг і контроль проекту

Даний проект є самостійним проектом який реалізується на замовлення інвестора. Для його реалізації вирішено всі можливі операції виконувати силами команди проекту та підрядними організаціями.

4.1.1. Моніторинг. Одержання інформації у проекті здійснюється з трьох основних джерел:

- документи;
- виробничий процес;
- людина.

Техніка накопичення і аналізу інформації:

- аналіз даних, отриманих з документів;
- спостереження за ходом технологічного процесу;
- довірчі бесіди.

Перед початком збору інформації з офіційних документів, для потреб комплексного аналізу і діагнозу життєдіяльності підприємства, самі документи класифікуються таким чином:

- тип інформації, що підлягає аналізу;
- масштаби фактичної реальності;
- спосіб збереження інформації;
- ступінь обробки інформації.

Тип інформації отриману з документів, що підлягає аналізу розрізняють за змістом, формою і способом кваліфікації.

Документи. Ділова документація ділиться на наступні типи:

- у сфері організації:
  - її схема;
  - нормативи трудової діяльності;
  - спільні інструкції;

- системи інформації і телекомунікації;
- нормативні акти;
- у сфері економіки:
  - оперативні і стратегічні програми;
  - програми економічного аналізу;
  - результати маркетингових досліджень;
  - концепції розвитку продажів
- у сфері фінансово-бухгалтерської документації:
  - рівень заборгованості;
  - фінансові прибутки;
  - зв'язки з банківською системою;
  - баланс підприємства;
  - витрати і прибутки від діяльності підприємства
- у сфері персоналу:
  - особисті справи;
  - анкетні дані;
  - ступінь і масштаби професійної підготовки і розвитку кадрів.

Масштаби фактичної реальності охоплюють той період часу, який описується у документації, щодо всього підприємства, його підсистем і ланок аж до окремого працівника.

Спосіб збереження інформації:

- письмово у папках і у швидкозшивачах;
- на жорстких дисках комп'ютерів;
- інших електронних носіях.

Ступінь обробки інформації:

- первинна інформація;
- готові дані;
- частково оброблені дані;
- скомбіновані дані (зібрані у таблицю або графік);

– інформація у вигляді остаточних виводів.

Для легкості ведення бухгалтерського обліку, складського обліку, бази даних клієнтів та формування первинних документів у вигляді накладних, податкових накладних, рахунків та ін. на фірмі задіяна програма «1С-бухгалтерія» та «1С-склад».

Виробничий процес. За наглядом за процесом реалізації проекту, використовується «метод моментних спостережень» полягає у принципі кваліфікації даної фракції, а також реєстрації (на аркуші спостережень) всього того, що спостерігач визнає потрібним відзначити у моменти спостереження.

Частота моментів спостережень – довільна.

Людина. Для отримання потрібної інформації від людей (співробітників, підлеглих, членів команди проекту) окрім спільних оперативних засідань, використовується «техніка довірчої бесіди» – розмова на суто обмежену тему по предмету досліджень, тобто, цілеспрямованою бесідою у безпосередньому контакті між дослідником і респондентом з метою здобуття інформації.

Метою довірчої бесіди є ознайомлення із спільним достатком підприємства, з його істотними сторонами, з рівнем його зв'язків з оточенням, з його проблемами, дисфункціями та інше. Місце проведення бесід – довільне.

4.1.2. Контроль проекту. У зв'язку з великим об'ємом проекту, функції контролю за ходом виконання робіт і координації зусиль всіх виконавців здійснюватиме керівник проекту. До контролю проекту віднесено:

- контроль розкладу;
- контроль витрат;
- контроль якості;
- контроль реагування на ризикові події.

Контроль розкладу.

Входи:

- календарний план проекту;
- звітність про виконання від директора фірми;

- запити на зміни від співробітників або членів команди проекту;
- план управління розкладом.

Методи і засоби:

- система контролю змін розкладу;
- оцінка ступеня виконання;
- додаткове планування;
- програмний продукт MS Project.

Виходи:

- модифікація календарного плану;
- коригувальні дії;
- засвоєні уроки.

Контроль витрат.

Входи:

- базова вартість;
- подача звітності про виконання;
- запити на зміни;
- план управління вартістю.

Методи і засоби:

- система контролю змін вартості;
- визначення ступені виконання;
- додаткове планування;
- комп'ютерні методи.

Виходи:

- переглянуті кошториси витрат;
- модифікації бюджету;
- коригувальні дії;
- оцінка витрат по завершенню;
- засвоєні уроки.

Контроль якості.

Входи:

- результати робот;
- план управління якістю;
- опис процедур;
- списки об'єктів контролю.

Методи і засоби:

- інспекція;
- схеми контролю;
- діаграми Парето;
- статистичні вибірки;
- будування блок-схем;
- аналіз тенденцій.

Виходи:

- удосконалення якості;
- рішення о прийманні;
- поправки директив;
- кінцеві списки об'єктів контролю;
- корегуючі дії по покращенню контролю якості;

Контроль реагування на ризикові події.

Входи:

- додаткове визначення ризику

Методи і засоби:

- оперативне реагування;
- додаткові заходи по зниженню ризиків.

Виходи:

- корегуючі дії;
- модифікація плану управління ризиками.

## 4.2. Особливості оперативного управління проектом

Найбільш критичним показником у даному проекті є вартість. Управління вартістю буде здійснюватись таким чином.

Входи:

- базова вартість;
- представлення звітності про виконання надходить у вигляді: актів виконаних робіт, накладних на матеріали, техніку та обладнання;
- запити на зміни у вигляді письмових звернень про зміну договірних обов'язків;
- план управління вартістю.

Методи і засоби:

- визначення ступеня виконання згідно з графіком робіт, графіком фінансування, графіком поставок;
- додаткове планування.
- Виходи:
- переглянуті кошториси витрат у разі узгодження зміни вартості товару або послуг;
- коректуючи дії: підписання додаткових угод, пошук альтернативних способів;
- оцінка витрат по завершенню.

## 4.3. Case-приклад оперативного управління проектом

При реалізації проекту створення сонячної електростанції локомотивного депо виникла проблема, яка пов'язана із зривом термінів встановлення обладнання.

Оперативне управління матиме такий вигляд:

Входи:

- згідно плану проекту;
- виконання монтажних робіт повинне було виконане 01.05.18;
- затримка становить 5 робочих дні;
- зміна всього плану монтажних робіт приведе до зміни дати запуску у експлуатацію сонячної електростанції на 5 днів;
- додаткова інформація:
- монтажні роботи виконуються підрядною організацією;
- за умов зриву термінів встановлення стає під загрозу виробіток електроенергії;

#### Методи і засоби:

- технічні знання і навички учасників команди проекту;
- оперативні зустрічі з представниками підрядника;
- спільні навички управління з представниками підрядника.

#### Виходи:

- результати:
- договір на встановлення обладнання заключений;
- Роботи по інсталяції закінчуються з затримкою на 5 днів;
- Встановлення обладнання сонячної електростанції завершено у визначені строки і монтаж здійснюється під наглядом фахівців, що будуть контролювати роботу станції.
- запити на зміни:
- зміна кінцевих розрахунків по контракту з підрядниками за зрив строків контракту;
- зміна кінцевих розрахунків по контракту з субпідрядником, виконуючим оздоблювальні роботи, за притягнення додаткових ресурсів.

#### Подання звітності про виконання.

#### Входи:

- план проекту;

- результати робіт.

#### Методи і засоби:

- аналіз відхилень якості:
- якість оздоблювальних робіт не змінилася;
- якість монтажу не змінилася
- аналіз відхилення часу:
- відхилення від дати завершення підготовки сервісного центру не змінюється;
- аналіз ресурсів:
- додаткові ресурси на виконання монтажних робіт;
- аналіз кошторисної вартості виконаних робіт:
- зменшення витрат на виконання монтажних робіт за рахунок штрафних санкцій;
- збільшення витрат на оздоблювальні роботи;
- сума штрафних санкцій дорівнює сумі притягнення додаткових ресурсів;
- методи і засоби поширення інформації:
- лист до субпідрядника про зміну остаточних рахунків.

#### Виходи:

- звіт про виконання:
- строки робіт монтажу обладнання не змінюються;
- якість робіт не змінюється;
- кінцева вартість робіт по монтажу обладнання не змінюється завдяки тому, що сума штрафних санкцій дорівнює сумі додаткових робіт.

Всі учасники проекту задоволені.

## ВИСНОВКИ

Необхідно відзначити, що у останні роки Україна зробила якісний стрибок у розвитку альтернативних видів енергетики, зокрема, сонячної. Це проявилось, насамперед, у реалізації провідними українськими та іноземними компаніями низки масштабних інвестиційних проектів у сфері розвитку фотовольтаїки, а також у освоєнні інших видів альтернативної енергетики.

В результаті проведеного дослідження було розроблено та обґрунтовано проект створення автономної енергосистеми на базі сонячної електростанції для потреб локомотивного депо Південно-Західної залізниці.

В процесі написання магістерської роботи проаналізовано ринок енергії з відновлювальних джерел та Закон України «Про електроенергетику» з дослідженням застосування зеленого тарифу, на підставі якого зроблено висновок, що у найближчі 3-5 років ситуація на цьому ринку буде стабільною з схильністю до сталого розвитку.

Сумарна потреба у інвестиціях для запуску сонячної електростанції складає 2 348 788 грн., що відповідає технічним вимогам проекту. Необхідні кошти планується отримати за рахунок інвестора (ПАТ «Укрзалізниця»), який також являється замовником проекту.

При розрахунку фінансових показників враховувалося, що рівень інфляція у 2020 році складе 6 % у рік. Рівень інфляції по твердій валюті не оцінювалися. Облікова ставка у проекті складає у 2019 році 19,1 %.

Складений план дисконтованих грошових потоків проекту на основі операційної і інвестиційної діяльності підприємства без додаткового кредитування.

Інтегральні фінансові показники проекту наступні.

Період окупності, РВР - 5,8 років.

Індекс прибутковості, DPI – 1,99.

Внутрішня норма рентабельності, IRR - 18,8 %.

Аналіз фінансових показників проекту свідчить про його прибутковість і достатній запас фінансової стійкості.

За результатами аналізу ризиків проекту видно, що найбільшу небезпеку представляє ризик пов'язаний з високою конкуренцією серед учасників у торгах по закупівлі обладнання з подальшим оскарженням рішень та блокування торгів у АМКУ, що призведе до зриву термінів реалізації проекту. Запобіганням цьому ризику буде передбачення у тендерній документації прозорі умови закупівлі.

Проведено структурування проекту, для здійснення якої було використано ряд моделей, таких як структура розбиття робіт (WBS), організаційна структура виконавців (OBS), структура ресурсів (RBS), структура витрат (CBS), матриця відповідальності (RAM). Сформульовано основні планові рішення та розроблено відповідні документи по проекту, а саме: календарний план та бюджет проекту.

Побудовано систему методів та засобів здійснення процесів моніторингу і контролю проекту. Моніторинг проекту представляє собою процес контролю фактичного стану виконання робіт та його порівняння із плановими показниками проекту, а також вживання всіх необхідних заходів для своєчасного коригування ситуації.

Проаналізовано особливості управління критичними процесами на стадії реалізації проекту. Процес оперативного управління проектом пов'язаний з так званим потрійним обмеженням: виконання проекту найбільш ефективним способом у заданих обсягах (якість), вчасно (терміни) і у межах виділених коштів (вартість). Визначено особливості управління якістю, вартістю, часом, трудовими ресурсами та ризиками даного проекту.

Для ідентифікації того, хто за що відповідає у проекті побудовано матрицю відповідальності проекту за методикою RACI Для зручності введемо короткі позначення по першим буквам відповідальностей (окрім першої

відповідальності, так як відповідальний і виконавець починаються з однієї букви): О – відповідальний; у – виконавець; З – затверджував; У – узгоджувач.

Детальний календарний графік проекту побудовано із застосуванням спеціалізованого програмного продукту – MS Project 2007. Наприкінці роботи розглянуто case-приклад ухвалення обґрунтованого управлінського рішення у разі загрози зриву графіка будівельних робіт цеху і складських приміщень.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бардиш Г. О. Проектний аналіз [Текст] : підручник / Г.О. Бардиш. – К. : Знання, 2006. – 415 с. – ISBN 966-346-090-3.
2. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє / за ред. І. Плачкова. – Книга 5. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики у сучасному світі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-4/section-3>.
3. Лось Л. В. Перспективна альтернативна енергетика / Л. В. Лось, М. Д. Терлецький // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – Житомир. – 2013. – № 1 (1). – С. 203-214 : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vzhnau\\_2013\\_1\(1\)\\_\\_35.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vzhnau_2013_1(1)__35.pdf).
4. Малярєнко В. А. Стан, проблеми та перспективи розвитку сонячної енергетики України. URL: <https://eprints.kname.edu.ua/32016/1/7.pdf> (дата звернення: 20.05.2020).
5. Українська енергетика. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/yakumu-ie-perspektyvurozvytku-soniachnoi-enerhii-v-ukraini> (дата звернення: 20.05.2020).
6. Розвиток сонячної енергетики у Україні: перспективи та переваги. URL: <http://www.mukachevo.net/ua/news/view/481213> (дата звернення: 20.05.2020).
7. [https://www.academia.edu/36940929/Аналіз\\_оптимальності\\_технологій\\_генерування\\_електричної\\_енергії\\_фотоелектричними\\_перетворювачами\\_для\\_умов\\_місцевостей\\_з\\_помірним\\_кліматом](https://www.academia.edu/36940929/Аналіз_оптимальності_технологій_генерування_електричної_енергії_фотоелектричними_перетворювачами_для_умов_місцевостей_з_помірним_кліматом).
8. <https://ckp.in.ua/reviews/18410>.
9. <https://ua.energy/media-tsentr/zmi-pro-nas/>.
10. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Сонячна\\_енергетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/Сонячна_енергетика).
11. <https://versii.if.ua/novunu/vikoristannya-sonyachnih-elektrostantsiy-osnovni-perevagi/>
12. <http://sae.gov.ua/uk/news/2731>.
13. <http://www.ecosvit.net/ua/zeleniy-tarif>

14. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Електроенергетика\\_України](https://uk.wikipedia.org/wiki/Електроенергетика_України)
15. Барроу К., Барроу П., Браун Р. Бізнес-план [Текст] : практичний посібник: Пер. з 4-го англ. вид. / К. Барроу, П. Барроу, Р. Браун. – Київ : Знання, 2005. – 434 с. – ISBN 966-620-234-4.
16. Бреслав Е.П., Алгоритмы оценки экономической эффективности инвестиций для руководителей проектов [Текст] / Е.П.Бреслав // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2006. – №4 (20). – С. 88-101.
17. Бушуев С. Д., Морозов В. В. Динамическое лидерство у управлении проектами [Текст] : Монография / С.Д.Бушуев, В.В.Морозов. – К.: Украинская ассоциация управления проектами, 1999. – 312 с. – ISBN 966-7040-20-8.
18. Верба В. А. Проектный анализ [Текст] : Підручник / В.А. Верба, О.А. Золотько. – К : КНЕУ, 2000. – 192 с. – ISBN 966-574-178.
19. Гитман Л. Дж. Основы инвестирования [Текст] : [пер. с англ.] / Лоренс Дж. Гитман. – Москва : Дело, 1997. – 991 с. : табл. – (Зарубежный экономический учебник). – Библиогр. у конце глав. – Предм. указ.: с. 972–991. – Пер. изд. : Fundamentals of investing / Lawrence J. Gitman, M. D. Joehnk. – ISBN 5-7749-0011-8.
20. Демченко Л.Д. Проектный анализ [Текст] : теоретичні основи оцінки проектів / Л.Д.Демченко. Одеса: Фактор, 2006. – 416 с. – ISBN 978-966-438-151-
21. Дипроуз Д. Управление проектами [Текст] : монография: [пер. с англ.] / Д. Дипроуз. – М. : Эксмо, 2008. – 238 с. : рис. – (Высокий старт). – ISBN 978-5-699-22940-6.
22. Дубровина Л. А. Минимум управления, максимум управляемости [Текст]: руководителям б-к о Всеобщ. упр. на основе качества / Л. А. Дубровина. – М. : Гранд : ФАИР-пресс, 2004. – 399 с. – (Специальный издательский проект для библиотек). – ISBN 5-8183-0635-6.

23. Енергетична стратегія України на період до 2030 року схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 р. N 145-р зі змінами і доповненнями.
24. Кабанова Т.А. Мировые товарные рынки: состояние, динамика, перспективы / Т.А.Кабанова, Т.Ф.Бурова // Деньги и кредит. – 2009. – N 6. – С.14–18.
25. Клиффорд Ф. Грей, Эрик У. Ларсон Управление проектами [Текст] : практ. рук. : пер. с англ. / Клиффорд Ф. Грей, Эрик У. Ларсон. – М. : Дело и сервис, 2003. – 527 с. – ISBN 5-8018-0152-9.
26. Колосова Е.В. Методика освоенного объема у оперативном управлении проектами [Текст] / Е.В.Колосова, Д.А.Новиков, А.В.Цветков. – М.: ООО «НИЦ «Апостроф», 2000. – 156 с. – ISBN 5-94155-007-3.
27. Литке Х-Д., Кунов И. Управление проектами [Текст] : пер. с англ. / Х.-Д. Литке, И. Кунов. – 2-е изд., стереотип. – М. : Омега-Л, 2007. – 144 с. – (Просто! Практично!). – Библиогр.: с. 135. – ISBN 978-5-365-00609-6.
28. Мазур И.И. Управление проектами. Справочное пособие [Текст] / И.И.Мазур, В.Д.Шапиро, Н.Г.Ольдерогге. М.: Омега-Л, 2007. – 664 с. – ISBN 978–5-370-00049-2.
29. Математические основы управления проектами [Текст] : [учеб. пособие по специальности «Менеджмент» / С. А. Баркалов и др.] ; под ред. В. Н. Буркова. – М. : Высш. шк., 2005. – 422 с. – ISBN 5-06-004133-6.
30. Методичні рекомендації до виконання магістерської роботи за спеціальністю «Управління проектами» [Текст] / Уклад.: Ю. П.Шаров, О. О.Копитько, В.Л.Пікалов, О. М.Гладка. – Дніпропетровськ: ДРІДУ НАДУ, 2007. – 32 с. – ББК 65.050.
31. Москвин В. А. Управление рисками при реализации инвестиционных проектов [Текст] : рекомендации для предприятий и коммерч. банков / В. А. Москвин. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 351 с. – ISBN 5-279-02675-1.

32. Никифоров А. Д. Управление качеством [Текст] : [учеб. пособие] / А. Д. Никифоров. – М. : Дрофа, 2004. – 720 с. – (Высшее образование). – ISBN 5-7107-6970-3.
33. Николаева Т. Доходит [Текст] / Т. Николаева // Бизнес. – 2009. – №4. – С. 87–89.
34. Новиков О.А. Логистика. Учебное пособие [Текст] / О.А.Новиков. – М.: БИЗНЕС-ПРЕССА, 1999. – 304 с. – ISBN 5-9684-0288-1.
35. Раздорожный А. А. Управление организацией (предприятием) [Текст] : учебник / А. А. Раздорожный. – М. : Экзамен, 2006. – 638 с. – (Серия «Учебник для вузов»). – ISBN 5-472-02130-8.
36. Рач В.А. Критерії визначення появи фази формалізації продукту проекту у проектах розвитку нерухомості [Текст] / В.А.Рач, О.С.Шарова // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2006. – №3 (19). – С. 114–123.
37. Риск-анализ инвестиционного проекта [Текст] : учебник для студ. вузов / М.В.Грачева, С.Я.Бабаскин, И.М.Волков; Ред. М.В.Грачева. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 351 с. – ISBN 5-238-00292-0.
38. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК®) Третье издание, [Текст] : ANSI/PMI 99-001-2004. – Newtown Square: Project Management Institute, Inc., – 2004. – 401 с. – ISBN: 1-930699-77-8.
39. Управление инвестициями [Текст] у 2 т. Т. 1 / В.В.Шеремет, В.М. Павлюченко, В.Д. Шапиро. – М.: Высшая школа, 1998. – 408 с. – ISBN 5-06-003516-6.
40. Управление инвестициями и инновациями [Текст] : межвуз. науч. сб. / Саратов. гос. техн. ун-т. – Саратов : СГТУ, 1997. – 110 с. : граф., табл. – ISBN 5-7433-0280-4.