

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Цифрове рішення для лісової галузі»

Студента 2м курсу, 2мз групи,
спеціальності 121 «Інженерія
програмного забезпечення»
освітньої програми «Інженерія
програмного забезпечення»

підпис студента

Васечка
Артема Леонідовича

Науковий керівник
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри інженерії
програмного забезпечення та
кібербезпеки

підпис керівника

Котенко Наталія
Олексіївна

Гарант освітньої програми
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри інженерії
програмного забезпечення та
кібербезпеки

підпис гаранта

Котенко Наталія
Олексіївна

Факультет інформаційних технологій

Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

Освітній ступінь магістр

Освітня програма 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Затверджую

Зав. кафедри інженерії програмного
забезпечення та кібербезпеки

Криворучко О. В.

«13» грудня 2022 р.

Завдання

на випускн кваліфікаційну роботу студентові

Васечку Артему Леонідовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи «Цифрове рішення для лісової галузі»

Затверджена наказом ректора від «28» грудня 2022 р. № 3774

2. Строк здачі студентом закінченої роботи 1 грудня 2023

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи

Мета роботи – висвітлення напрямів цифровізації лісової галузі України та визначення проблем та перспектив подальшої цифрової трансформації галузі.

Об'єкт дослідження – цифрове середовище лісової галузі України.

Предмет дослідження – розробка та впровадження цифрових рішень для лісової галузі України.

4. Консультанти роботи із зазначенням розділів, які консультують:

Розділ	Консультант (прізвище, ініціали)	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

5. Зміст випускної кваліфікаційної роботи (перелік питань за кожним розділом)
ВСТУП

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ

1.1. Загальна характеристика стану лісової галузі України

1.2. Сутність цифровізації та її застосування у лісовій галузі

1.3. Законодавче забезпечення цифровізації лісової галузі України

1.4. Висновки до розділу 1

РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРЯМІВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ

2.1. Лісовий портал

2.2. Електронна система інвентаризації лісів

2.3. Електронний лісорубний квиток

2.4. Висновки до розділу 2

РОЗДІЛ 3 ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ

3.1. Практичні проблеми запровадження цифровізації лісової галузі

3.2. Розробка платформи із залучення меценатів для відновлення лісів

України

3.3. Висновок до розділу 3

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

6. Календарний план виконання роботи

№ пор.	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
		за планом	фактично
1	2	3	4
1.	Вибір теми випускної кваліфікаційної роботи	07.11.2022	07.11.2022
2.	Розробка та затвердження завдання на роботу магістра (стац/заоч)	13.12.2022	13.12.2022
3.	Вступ та перелік літературних джерел	24.02.2023	24.02.2023
4.	Розробка технічного завдання	15.03.2023	15.03.2023
5.	Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЦИФРОВІЗАЦІ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ	10.04.2023	10.04.2023
6.	Розділ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРЯМІВ ЦИФРОВІЗАЦІ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ	24.05.2023	24.05.2023
7.	Розділ 3. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЦИФРОВІЗАЦІ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ	06.09.2023	06.09.2023
8.	Розробка програми та методики тестування	18.10.2023	18.10.2023
9.	Написання наукової статті	17.05.2023	17.05.2023
10.	Керівництво користувача	25.10.2023	25.10.2023
11.	Висновки та пропозиції	01.11.2023	01.11.2023
12.	Здача випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі (перша перевірка)	06.11.2023	06.11.2023
13.	Підготовка автореферату та презентації доповіді	06.11.2023	06.11.2023
14.	Попередній захист випускної кваліфікаційної роботи	20.11.2023 – 24.11.2023	20.11.2023 – 24.11.2023
15.	Здача зброшурованої випускної кваліфікаційної роботи	1.12.2023	27.11.2023
16.	Зовнішнє рецензування випускної кваліфікаційної роботи	2.12.2023	29.11.2023
17.	Підготовка до публічного захисту випускної кваліфікаційної роботи	05.12.2023-06.12.2023	05.12.2023-06.12.2023

7. Дата видачі завдання «13» грудня 2022 р.

8. Науковий керівник випускної кваліфікаційної роботи _____

Котенко Н.О.

(прізвище, ініціали, підпис)

9. Гарант освітньої програми _____

Котенко Н.О.

(прізвище, ініціали, підпис)

10. Завдання прийняв до виконання студент _____

Васечко А.Л.

(прізвище, ініціали, підпис)

11. Відгук керівника випускного кваліфікаційного проєкту

Науковий керівник випускної кваліфікаційної роботи

_____ *(підпис, дата)*
Відмітка про попередній захист _____ *(ПІБ, підпис, дата)*

12. Висновок про випускну кваліфікаційну роботу

Випускна кваліфікаційна робота студента _____ Васечка А.Л.
(прізвище, ініціали)
може бути допущена до захисту екзаменаційній комісії.

Гарант освітньої програми _____ Котенко Н.О.
(прізвище, ініціали, підпис)
Завідувач кафедри _____ Криворучко О. В.
(підпис, прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 20 _____ р.

АНОТАЦІЯ

Випускний кваліфікаційний проєкт на тему «Цифрове рішення для лісової галузі» присвячений дослідженню цифровізації лісової галузі України. У роботі розглянуто сучасний стан галузі, визначено сутність цифровізації та її застосування у лісовій галузі та проаналізовано законодавче забезпечення цифровізації лісової галузі України.

Досліджено напрямки цифровізації лісової галузі України, а саме: Лісовий портал, електронну систему інвентаризації лісів та електронний лісорубний квиток.

Визначено практичні проблеми запровадження цифровізації лісової галузі та запропоновано розробку платформи із залучення меценатів для відновлення лісів України.

Наукова новизна полягає в розробці практичних рекомендацій для подальшої цифрової трансформації лісової галузі України з метою створення сучасного та прозорого цифрового середовища для усіх суб'єктів господарювання.

Випускна кваліфікаційна робота містить 50 сторінок основного тексту, 2 рисунка, 12 додатків, а також список використаних джерел із 24 найменувань.

Ключові слова: лісова галузь, цифровізація, цифрові рішення, цифровий розвиток, електронний лісорубний квиток, Держлісагентство, цифрова платформа.

ABSTRACT

The graduation qualification project on the topic "Digital solution for the forest industry" is dedicated to the study of digitalization of the forest industry of Ukraine. In this project the current state of the industry has been investigated, the essence of digitization and its application in the forest industry have been defined and the legislative support for digitalization of the forest industry of Ukraine has been analyzed.

The areas of digitization of the forest industry of Ukraine has been studied, namely: Forest portal, digital forest inventory system and electronic logging ticket.

The practical problems of the introduction of digitalization of the forest industry have been identified and the development of a platform for attracting patrons for the forests restoration in Ukraine is proposed.

Scientific novelty and technological impact consist in the development of practical recommendations for the further digital transformation of the forest industry of Ukraine with the aim of creating a modern and transparent digital environment for all business entities.

The graduation qualification project contains 50 pages of the main text, 2 drawings, 12 appendices and a list of used sources from 24 names.

Keywords: forest industry, digitization, digital solutions, digital development, electronic logging ticket, State Forestry Agency, digital platform.

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

Держлісагентство – Державне лісове агентство;

ЦНАП – Центр надання адміністративних послуг;

КЕП – кваліфікований електронний підпис.



					<i>ДТЕУ 121 02з-1.МР</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
Зав. каф.	Криворучко О.В.			19.09.23	<i>Цифрове рішення для лісової галузі</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
Керівник	Котенко Н.О.			19.09.23		<i>ПС</i>	<i>2</i>	<i>50</i>
Гарант	Котенко Н.О.			19.09.23		<i>Факультет інформаційних технологій 2м курс, 2мз група</i>		
Розробив	Васечко А.Л.			19.09.23				
					<i>Перелік умовних скорочень</i>			

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ	7
1.1. Загальна характеристика стану лісової галузі України	7
1.2. Сутність цифровізації та її застосування у лісовій галузі	11
1.3. Законодавче забезпечення цифровізації лісової галузі України.....	14
1.4. Висновки до розділу 1	18
РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРЯМІВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ	20
2.1. Лісовий портал.....	20
2.2. Електронна система інвентаризації лісів	24
2.3. Електронний лісорубний квиток.....	28
2.4. Висновки до розділу 2	32
РОЗДІЛ 3 ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ	33
3.1. Практичні проблеми запровадження цифровізації лісової галузі	33
3.2. Розробка платформи із залучення меценатів для відновлення лісів України.....	37
3.3. Висновок до розділу 3	42
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
ДОДАТКИ	55

					<i>ДТЕУ 121 02з-1.МР</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Цифрове рішення для лісової галузі</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
Зав. каф.	Криворучко О.В.			01.11.23		<i>Зміст</i>	3	50
Керівник	Котенко Н.О.			01.11.23		<i>Факультет інформаційних технологій</i>		
Гарант	Котенко Н.О.			01.11.23		<i>2м курс, 2мз група</i>		
Розробив	Васечко А.Л.			01.11.23	<i>Зміст</i>			

ВСТУП

Актуальність теми. Цифрова трансформація лісової галузі є не просто перспективою на майбутнє, а перетворюється у життєву необхідність, що допомагає долати труднощі і загрози та формувати нові перспективи розвитку за умови комплексного підходу і швидкого реагування. Одночасно з тим, успішна цифрова трансформація обмежується реальною готовністю галузі, її бізнес-процесів, персоналу та наявних продуктів і сервісів до переходу на новий рівень, відсутністю належного рівня координації та управлінського супроводження, досвіду, тощо.

З огляду на це, формування стратегічного і тактичного бачення для здійснення трансформацій, викликаних новітніми умовами розвитку економіки, виявлення проблемних питань і визначення конкретних дієвих кроків для впровадження успішних перетворень є особливо актуальними і потребують формування ефективної стратегії розвитку лісової галузі в електронному середовищі.

Питанням формування та запровадження цифрових рішень як для економіки в цілому, так і для лісової галузі зокрема, присвячено значну кількість праць як вітчизняних (Миронюк В.В., Мельник Т.Ю., Кичко І. І., Гарус Ю. О., Н. Краус, Сторожук В. Ф. та ін.), так і зарубіжних науковців (Тапскот Д., Боуман Г., та ін. [1]). Проте, визнаючи наукову і практичну цінність досліджень і розробок даних авторів, варто відзначити, що процес цифрової трансформації лісової галузі ще далекий від свого завершення і потребує глибокого системного опрацювання.

Метою дослідження є висвітлення напрямів цифровізації лісової галузі

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР			
Зав. каф.		Криворучко О.В.		24.02.23	Цифрове рішення для лісової галузі	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Котенко Н.О.		24.02.23		В	4	50
Гарант		Котенко Н.О.		24.02.23		Факультет інформаційних технологій		
Розробив		Васечко А.Л.		24.02.23		2м курс, 2мз група		
					Вступ			

України та визначення проблем та перспектив подальшої цифрової трансформації галузі.

Реалізація поставленої мети обумовила формування та вирішення наступних завдань:

- проведена характеристика сучасного стану лісової галузі України;
- визначено сутність цифровізації та її застосування у лісової галузі;
- проаналізовано законодавче забезпечення цифровізації лісової галузі України;
- охарактеризовано геоінформаційно-аналітичну систему управління лісовою галуззю «Лісовий портал»;
- досліджено процес електронної інвентаризації лісів;
- проведено аналіз впровадження електронного лісорубного квитка;
- обґрунтовано практичні проблеми запровадження цифровізації лісової галузі;
- розроблено платформу із залучення меценатів для відновлення лісів України.

Предметом дослідження є розробка та впровадження цифрових рішень для лісової галузі України.

Об'єктом дослідження є цифрове середовище лісової галузі України.

Методи дослідження. Методологічною базою написання випускної кваліфікаційної роботи слугували такі методи: порівняльного аналізу та узагальнення, структурно-логічного аналізу, економічного аналізу, економіко-статистичні методи, таблично-графічний метод, монографічний метод.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в розробці та обґрунтуванні практичних рекомендацій для подальшої цифрової трансформації лісової галузі України з метою створення сучасного, зручного, прозорого цифрового середовища для усіх суб'єктів господарювання.

						Аркуш
					ДТЕУ 121 023-1.МР	6
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Інформаційну базу дослідження становили науково-методичні праці вітчизняних та закордонних вчених, нормативно-правові акти, періодичні видання, електронні джерела мережі Internet та фактичні дані діяльності Державного лісового агентства України.

Обробку даних здійснено з використанням персонального комп'ютера, а також за допомогою програмного забезпечення MS Word та MS Excel.

За результатами дослідження опубліковано наукову статтю на тему: «Стан цифровізації лісової галузі України у 2022 році» у збірнику наукових праць студентів Програмування та захист інформації ДТЕУ.

Структура і обсяг випускної кваліфікаційного проекту (роботи).
Випускна кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел та додатків. Робота містить 50 сторінок основного тексту, 2 рисунків, 12 додатків, а також список використаних джерел із 24 найменувань.

						Аркуш
						6
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ

1.1. Загальна характеристика стану лісової галузі України

Значення лісової галузі для економіки країни, для рекреації, здоров'я людини, підтримання природної рівноваги важко переоцінити, тому проблема розвитку цієї галузі поступово набуває пріоритетного значення в Україні.

Згідно зі статтею 1 Лісового кодексу України, ліси України є її національним багатством і за своїм призначенням та розташуванням виконують переважно водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі, рекреаційні, естетичні, виховні, інші функції та є джерелом для задоволення потреб суспільства в лісових ресурсах [2].

У середині 1990-х років лісова галузь України зазнала серйозного економічного спаду. Приватизація багатьох лісопромислових підприємств та вихід на нові зовнішні ринки дещо активізували економічний розвиток лісового сектору. За останні десятиліття Україна перетворилася з імпортера на експортера деревини та виробів з дерева, а її деревообробний сектор став одним із найпривабливіших для інвесторів. На сьогодні ліс є четвертим важливим природним ресурсом в Україні після нафти, газу та вугілля [3].

Лісова галузь України характеризується стабільним поступальним розвитком і випереджає за темпами щорічного приросту обсягів виробництва й реалізації продукції більшість галузей економіки. Стабільно зростає також і увага суспільства та влади до лісового сектору, що можна охарактеризувати

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР			
Зав. каф.		Криворучко О.В.		10.04.23	Цифрове рішення для лісової галузі	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Котенко Н.О.		10.04.23		Р1	7	50
Гарант		Котенко Н.О.		10.04.23		Факультет інформаційних технологій 2м курс, 2мз група		
Розробив		Васечко А.Л.		10.04.23				
					Теоретичні засади цифровізації лісової галузі			

як позитивну тенденцію. Щороку все більш значущим ресурсом стає деревина, запаси якої водночас постійно скорочуються. На передній план сьогодні виходить екологічна роль лісу, зростає розуміння населенням її важливості, спостерігається швидке збільшення площ лісових природозаповідних територій та активізація робіт щодо створення нових лісів [4].

За даними Державного агентства лісових ресурсів України станом на 2020 рік, загальна площа лісового фонду України становила 10,4 млн. га, із яких вкрито лісовою рослинністю 9,6 млн. га. За 50 років площа лісів зростає на 21%, а запас деревини – майже утричі. Відтворення лісів здійснюють шляхом відновлення (на лісових ділянках, що були вкриті лісовою рослинністю) та лісорозведення (на малопродуктивних та деградованих землях). 46,9% земель, вкритих лісовою рослинністю, належать до заповідних територій. Заготівлі лісосировини покривають потреби національної економіки приблизно на третину. Основою розвитку галузі є лісове господарство, яке займається насадженням, упорядкуванням, захистом та охороною лісів. Розвинене переважно на Поліссі, у Прикарпатському регіоні та в Карпатах. Питома вага лісової промисловості в обсязі промислового виробництва України становить близько 4,5 %, а частка зайнятих у цій промисловості – 4,1 % [5].

Лісистість України становить 15,9%. Але, незважаючи на досить невелику лісистість території, Україна займає 9-те місце у Європі за площею лісів та 7-те місце за запасами деревини.

Запас деревини в лісах України оцінюється в межах 2,3 млрд м³. За рік в лісах України в середньому приростає 35 млн м³ деревини. Середньорічний приріст деревини у лісах Державного лісового агентства України складає 3,9 м³ на 1 га і коливається від 5,0 м³ в Карпатах до 2,5 м³ у степовій зоні.

						Аркуш
					ДТЕУ 121 023-1.МР	8
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Відбувається поступове збільшення запасу, що підтверджує значний економічний і природоохоронний потенціал наших лісів [6].

Переважна більшість лісів перебуває у державній власності. У процесі розмежування земель до комунальної власності можуть бути віднесені близько 1,3 млн га (13%) земельних ділянок лісгосподарського призначення, що знаходяться у постійному користуванні комунальних підприємств, підпорядкованих органам місцевого самоврядування. Частка лісів приватної власності складає менше 0,1% загальної площі лісових земель.

Аналізуючи сучасний стан лісової галузі України, важливо відзначити, що збройна агресія російської федерації проти України мала та має суттєві наслідки для лісового господарства України. Близько 2.9 млн га лісів мають різні рівні пошкодження. З урахуванням лісів АР Крим та Луганської та Донецької областей, які були окуповані до 2022 року, на даний час близько 1 млн га лісів знаходяться в окупації чи перебувають під впливом активних бойових дій. Детальний аналіз пошкодження лісів та збитків лісового господарства буде проведений після повної деокупації території та розмінування територій. Забруднення лісів вибухонебезпечними предметами на даний час є найбільшою проблемою лісового господарства. На даний час 690 тис. га потребують розмінування, але ця цифра збільшується щодня не тільки за рахунок деокупації територій, але й за рахунок подальшого мінування територій на кордоні України та Білорусі.

Проте, не зважаючи на важку ситуацію в умовах війни, лісова галузь продовжує активно розвиватися і реформуватися. Так, у вересні 2022 року, відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України про "Деякі питання реформування управління лісової галузі", в Україні створено єдине державне спеціалізоване лісгосподарське підприємство «Ліси України» [7]. На базі державних лісгоспів було створено 145 філій ДП «Ліси України», ще 5 повинні приєднатися найближчим часом. Філіям залишені всі необхідні

						Аркуш
					ДТЕУ 121 023-1.МР	9
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

функції для охорони, захисту, раціонального використання та відтворення лісів, а також здійснення господарської діяльності. Також на рівні філій залишається завдання з реалізації деревини.

Реформа лісової галузі повинна вирішити наступні проблеми:

- фінансового дисбалансу галузі;
- відсутності достовірної інформації про стан лісового фонду України;
- низького рівня лісистості;
- низької продуктивності праці;
- низького рівня механізації лісгосподарських робіт та ін.

За інформацією Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, реформа також дасть змогу залучати європейські інвестиції для розвитку галузі та купувати нове обладнання. Крім цього, створення єдиного підприємства дозволить розвивати та отримувати прибутки не лише за рахунок заготівлі та переробки деревини, а й через розбудову рекреаційних пунктів, виготовлення власної екопродукції тощо [8].

Стратегічний план розвитку лісової галузі передбачає повну цифровізацію процесу заготівлі та обліку деревини від початку вирощування до вирубки та торгівлі. А також цифрову зйомку всіх лісів, реалізацію електронного лісорубного квитка, механізацію заготівлі тощо. Такий цифровий ланцюг повинен значно ускладнити різноманітні зловживання у використанні лісових ресурсів.

Отже, на основі аналізу сучасного стану лісової галузі України можна зробити висновок, що лісова галузь є важливою складовою економіки України, оскільки, крім того, що забезпечує сировиною багато суміжних галузей промисловості, вона ще є основою забезпечення сталого розвитку національного господарства загалом. Сучасний стан лісів України та ведення лісового господарства, який є результатом численних змін нормативного регулювання та економічних обмежень, не може характеризуватись як

						Аркуш
						10
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

задовільний. Проте, протягом останніх років активно відбувається реформування галузі, що вже має певні позитивні результати. Першочерговим задаванням удосконалення управління лісовою галуззю повинно стати формування та імплементація ефективної стратегії розвитку лісового господарства, узгодженої з усіма зацікавленими сторонами, інтенсивне залучення в галузь як вітчизняних, так і іноземних інвестицій, належної державної підтримки, а також формування конкурентного справедливого ринку усіх видів деревини, без преференцій і корупційної складової.

1.2. Сутність цифровізації та її застосування у лісовій галузі

В наш час цифровізація стає головною тенденцією розвитку світової економіки. Цифрові технології, що з'являються протягом останніх десятиліть, допомагають віднайти джерела підвищення ефективності та стрімкого конкурентного розвитку як окремих підприємств, так і галузі в цілому.

Одним із інструментів інтеграції України до ЄС та її виходу на світовий ринок є розвиток цифрової економіки та формування електронного середовища економічних відносин.

В Україні щороку видається більше 40 000 лісорубних квитків і 110 000 сертифікатів про походження лісоматеріалів [9]. Для цих бізнес-процесів притаманні 2 речі: супроводження документацією у паперовому форматі та застарілі дозвільні процедури. Перехід цих потоків документів у цифровий формат не тільки полегшить роботу всім суб'єктам господарювання у лісовому господарстві, а і забезпечить прозорість на всіх етапах документообігу та унеможливить операції із «сірою» деревиною.

У узькому розумінні цифровізація – це перетворення аналогових даних та процесів у цифрові, що робить дані та операції з ними значно

						Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	11

продуктивнішими, ніж при використанні аналогових технологій. У більш широкому розумінні цифровізація – це використання даних та цифрових технологій, а також взаємозв'язок між ними, що призводить до нових або змін існуючих видів діяльності

Термін «цифровізація» визначений на державному рівні і трактується Кабінетом Міністрів України як насичення фізичного світу електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможлиблює інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний простір [10].

Для забезпечення функціонування ефективних механізмів взаємодії з суспільством, бізнесом та міжнародними партнерами Державне лісове агентство України (далі – Держлісагентство) проводить цифрову трансформацію лісової галузі України. Цифрова трансформація галузі передбачає комплексний підхід і створення фундаментальних рішень для обслуговування реальних потреб.

Основними цілями цифрових технологій у лісовій галузі є:

- спрощення управління та контролю за господарською діяльністю;
- отримання всіх дозвільних документів для лісової та мисливської галузі в електронному вигляді;
- створення єдиної системи реєстрів;
- дистанційне і просте отримання низки послуг;
- доступ громадськості до відкритих даних;
- зменшення корупційних ризиків;
- створення прозорого, комфортного електронного середовища.

Варто зазначити, що протягом 2021-2022 років Держлісагентство запустило низку інноваційних проєктів з цифровізації галузі, які дійсно варті підтримки. Серед них варто відзначити наступні [11]:

						Аркуш
						12
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

- надання адміністративних послуг в онлайн-форматі, таких як лісорубний квиток та сертифікат про походження деревини;

- впровадження передових ГІС-технологій для цифровізації процесів лісовпорядкування і відведення лісових ділянок шляхом використання цифрових інструментів і швидкої синхронізації із центральними базами даних;

- розробка концепції створення Всеукраїнської мережі протипожежного захисту лісів із можливістю онлайн-моніторингу стану насаджень;

- створення та наповнення Єдиного Інтернет порталу, на якому буде зосереджена наступна інформація: моніторинг внутрішнього споживання деревини, узагальнені дані електронного обліку деревини, реєстр лісорубних квитків, реєстр постійних лісокористувачів, реєстр сертифікатів походження деревини, електронних аукціонів з продажу деревини, карти місць рубок, інтерактивна публічна карта державного лісового кадастру, тематичні геопросторові дані, узагальнені дані національної інвентаризації лісів;

- створення Телеграм-бота Держлісагентства;

- розробка концепції системи Електронного Обліку Деревини 2.0. Вона дозволить повністю взяти під контроль обіг деревини на ринку України. Ліс, який буде зрубаний за чорною схемою, не матиме електронного ідентифікатора у новому цифровому середовищі і вважатиметься незаконним.

Отже, лісова галузь не залишилась осторонь від процесів цифровізації. Проведений аналіз свідчить, що багато планів уже реалізовано, частина проєктів знаходиться у розробці. Війна в Україні значно вплинула на інтенсивність та терміни реалізації проєктів, які були розроблені до повномасштабного вторгнення. Держлісагентство у співпраці з Міністерством довкілля і Міністерством цифрової трансформації продовжує створювати

						Аркуш
						13
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

прозоре та комфортне цифрове середовище у лісовій галузі, адже цифровізація є необхідною передумовою економічного розвитку та підвищення конкурентоспроможності вітчизняних суб'єктів господарювання та їх виходу на міжнародні ринки.

1.3. Законодавче забезпечення цифровізації лісової галузі України

Розвиток цифрової економіки та становлення інформаційного суспільства зумовлюється переходом до формування електронного середовища економічних відносин та інформаційної взаємодії. Цифровізація є однією із складових частин євроінтеграційного руху України, що дуже важливо для подальшого розвитку як окремих галузей, так і економіки нашої країни в цілому. Державне лісове агентство України та Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України створюють цифрове середовище у лісовій сфері та впроваджують сучасні рішення в роботу агентства. Також, даному процесу сприяє підписаний меморандум з UNDP Ukraine (Програмою розвитку Організації Об'єднаних Націй), відповідно до якого Україні обіцяна значна підтримка у цифровізації лісової галузі. Крім того, завдяки UNDP в Держлісагентстві буде створений технічний офіс, який почне займатись підготовкою документації для залучення коштів основних світових донорів. А це відкриває можливості для залучення масштабних інвестицій також в інші перспективні напрямки розвитку, що в умовах війни є вкрай необхідним [12].

У Розпорядженні Кабінету Міністрів «Про деякі питання цифрової трансформації» від 17 лютого 2021 р. № 365-р визначено пріоритетні напрями та завдання (проекти) цифрової трансформації лісової галузі на період до 2023 року [13]:

- запровадження електронного лісорубного квитка та електронного лісового квитка;

						Аркуш
					ДТЕУ 121 023-1.МР	14
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- автоматизація інвентаризації лісів та спостереження за їх санітарним станом;
- забезпечення видачі сертифіката про походження лісоматеріалів та виготовлених з них пиломатеріалів;
- модернізація і розвиток державного лісового кадастру та створення електронної системи державного та громадського контролю за лісовим господарством.

Наприкінці 2019 року уряд зробив важливий крок щодо реформування ринку деревини та розпочав експериментальний проєкт із впровадження відкритих електронних аукціонів у цій сфері. Для цього Кабінетом Міністрів України була прийнята Постанова №1178 «Про реалізацію експериментального проєкту щодо проведення електронних аукціонів з продажу необробленої деревини», що зобов'язувала великі лісгоспи продавати щонайменше 25% від обсягу своєї заготівлі за допомогою електронної торгової системи «Prozorro.Продажі». Дія експериментального проєкту поширювалася на постійних лісокористувачів, чистий дохід яких за результатами 2018 року становив не менше 10 млн. гривень включно. Постанова Кабінету міністрів України впроваджувала експериментальні правила продажу необробленої деревини на період з 1 лютого 2020-го по 1 квітня 2021 року.

Перевагами впровадження продажу необробленої деревини в електронному форматі є:

- можливість оптимізувати торгові процеси та знизити витрати покупців;
- формування прозорості ціноутворення;
- можливість брати участь у торгах з будь-якої точки України в on-line режимі;
- підвищення рівня здорової конкуренції між покупцями;

						Аркуш
						15
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

- унеможливлення появи змови щодо ціни та розподілу лотів.

З метою унеможливлення фальсифікації дозвільних документів, підвищення рівня ефективності та оперативності прийняття управлінських рішень для бізнесу та держави, запровадження повноцінної простежуваності обігу деревини від місця заготівлі до її реалізації на експорт, зменшення адміністративного навантаження та спрощення порядку видачі та отримання спеціальних дозволів на використання лісових ресурсів (лісорубних квитків) та сертифікатів про походження лісоматеріалів та виготовлених з них пиломатеріалів потрібно передбачити виключно електронну форму видачі зазначених дозвільних документів через Єдиний державний web-портал електронних послуг «Дія», з подальшим відображенням інформації в Єдиній екологічній платформі «ЕкоСистема». Для реалізації зазначеної мети Кабінетом Міністрів України затверджено постанову «Про реалізацію експериментального проекту щодо видачі спеціальних дозволів на використання лісових ресурсів (лісорубного квитка) та сертифіката про походження лісоматеріалів та виготовлених з них пиломатеріалів в електронній формі» від 12 травня 2023 року № 483.

Відповідно до цієї постанови, заготівля деревини від усіх видів рубок у лісах України постійними лісокористувачами та власниками лісів здійснюється на підставі спеціального дозволу на спеціальне використання лісових ресурсів (далі – лісорубний квиток) в електронній формі, виданого територіальним органом Державного агентства лісових ресурсів, органом виконавчої влади з питань лісового господарства Автономної Республіки Крим з обов'язковим внесенням інформації до Єдиної державної системи електронного обліку деревини [14]. Така процедура допоможе унеможливити зловживання з фальсифікацією дозвільних документів та повністю простежити обіг деревини від місця заготівлі до її реалізації на експорт. Крім того, це спростить та прискорить процес отримання лісорубного квитка, без

						Аркуш
					ДТЕУ 121 023-1.МР	16
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

потреби відвідувати управління Держлісагентства та центрів надання адміністративних послуг.

Електронний облік деревини здійснюється відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 04.12.2019 № 1142 «Про затвердження Порядку проведення моніторингу внутрішнього споживання вітчизняних лісоматеріалів необроблених і контролю за не перевищенням обсягу внутрішнього споживання вітчизняних лісоматеріалів необроблених» [15]. Зазначеним актом запроваджено обов'язкове ведення електронного обліку деревини власниками лісів та постійними лісокористувачами України. Відповідно до п. 6 даної постанови, затверджено Інструкцію з ведення електронного обліку деревини. Систематизація інформації про походження, заготівлю та реалізацію лісоматеріалів здійснюється Єдиною державною системою електронного обліку деревини. Станом на кінець 2022 року до системи електронного обліку деревини підключено 434 постійних лісокористувачів різних організаційно-правових форм господарювання у всіх областях України. Доступ до Єдиної державної системи електронного обліку деревини надано Міністерству внутрішніх справ України, Національній поліції України, Державній фіскальній службі України, Службі безпеки України та іншим державним органам [6].

Однією із проблем при здійсненні експортних операцій з деревини та виробів із неї є недостовірність інформації та підроблення дозвільних документів, які подаються для отримання сертифіката про походження лісоматеріалів та виготовлених з них пиломатеріалів. Це зумовлює недовіру міжнародних торгових партнерів і викликає проблеми при підтвердженні походження деревини. Видача сертифіката про походження деревини в електронному вигляді покликана вирішити дану проблему. Реалізація лісоматеріалів та виготовлених з них пиломатеріалів за межі митної території України допускатиметься лише за наявності такого сертифіката. До того ж,

						Аркуш
						17
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

це значно спростить та пришвидшить процес отримання дозвільного документу. Так, якщо раніше бізнесу для підтвердження легальності деревини необхідно було фізично подати заяву, зібрати документи, подати їх на оформлення, а потім забрати в паперовому вигляді, тепер це можна буде зробити онлайн.

Отже, дослідивши законодавче забезпечення цифровізації лісової галузі слід відзначити, що наразі активно йде робота з розробки та запровадження нормативно-правових актів для отримання дозвільних документів. Станом на сьогодні вже законодавчо урегульовано онлайн-торги деревини, отримання електронного лісорубного квитка та електронного сертифіката про походження деревини. Проте, залишається актуальним питання законодавчого врегулювання й інших, не менш важливих, цифрових послуг та процесів у цій галузі, таких як електронне декларування деревини, електронний лісовий квиток, відслідковування руху деревини на основі технології блокчейн та ін.

Перехід цих потоків документів у цифровий формат не тільки полегшить роботу всім суб'єктам господарювання у лісовому господарстві та зекономить час, а й забезпечить прозорість на всіх етапах документообігу..

1.4. Висновки до розділу 1

1. На основі дослідження сучасного стану лісової галузі України можна зробити висновок, що лісова галузь є важливою складовою економіки України, оскільки, крім того, що забезпечує сировиною багато суміжних галузей промисловості, вона ще є основою забезпечення сталого розвитку національного господарства загалом. Протягом останніх років активно відбувається реформування галузі, що вже має певні позитивні результати. Першочерговим завданням удосконалення управління лісовою галуззю повинно стати формування та імплементація ефективної стратегії розвитку

						Аркуш
						18
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

лісового господарства, узгодженої з усіма зацікавленими сторонами, інтенсивне залучення в галузь як вітчизняних, так і іноземних інвестицій, належної державної підтримки, а також формування конкурентного справедливого ринку усіх видів деревини, без преференцій і корупційної складової.

2. Проведений аналіз свідчить, що багато планів з цифровізації лісової галузі уже реалізовано, частина проєктів знаходиться у розробці. Держлісагенство у співпраці з Міністерством довкілля і Міністерством цифрової трансформації продовжує створювати прозоре та комфортне цифрове середовище у лісовій галузі, оскільки цифровізація є необхідною передумовою економічного розвитку та підвищення конкурентоспроможності вітчизняних суб'єктів господарювання та їх виходу на міжнародні ринки.

3. Дослідивши законодавче забезпечення цифровізації лісової галузі можна зробити висновки, що наразі активно йде робота з розробки та запровадження нормативно-правових актів для отримання дозвільних документів. Станом на сьогодні вже законодавчо урегульовано онлайн-торги деревини, отримання електронного лісорубного квитка та електронного сертифіката про походження деревини. Проте, залишається актуальним питання законодавчого врегулювання й інших цифрових послуг та процесів у цій галузі, таких як електронне декларування деревини, електронний лісовий квиток, відслідковування руху деревини на основі технології блокчейн та ін.

						Аркуш
						19
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРЯМІВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ

2.1. Лісовий портал

Цифрова трансформація галузі передбачає комплексний підхід і створення фундаментальних рішень для обслуговування реальних потреб. Провідне місце у цифровізації галузі має зайняти єдина геоінформаційно-аналітична система управління лісовою галуззю - «Лісовий портал», як уніфіковане рішення керування процесами, послугами, реєстрами та даними про лісове господарство України.

Відповідно до проекту Закону України «Про ринок деревини», «Лісовий портал» визначається як відкрита, загальнодоступна геоінформаційна, інформаційно-телекомунікаційна система, що забезпечує створення, зберігання та оприлюднення інформації у сфері лісового господарства, користування сервісами з автоматичним обміном інформацією і документами, доступ до якої здійснюється за допомогою мережі Інтернет [16].

Метою проекту є створення сприятливих передумов, середовища та інфраструктури для розвитку лісової галузі, покращення бізнес-клімату та експортних можливостей, залучення міжнародних учасників ринку та інвесторів за рахунок digital-трансформації системи управління на основі впровадження єдиної геоінформаційно-аналітичної системи, що забезпечить створення і зберігання та оприлюднення інформації у сфері лісового господарства України.

Завдання проекту:

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР			
Зав. каф.		Криворучко О.В.		24.05.23	Цифрове рішення для лісової галузі	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Котенко Н.О.		24.05.23		P2	10	50
Гарант		Котенко Н.О.		24.05.23		Факультет інформаційних технологій		
Розробив		Васечко А.Л.		24.05.23		2м курс, 2м група		
					Дослідження напрямів цифровізації лісової галузі			

- розробка методології управління галуззю за допомогою цифрових інструментів врядування на основі кращих світових практик, залучення експертних та фінансових ресурсів до науково-дослідної діяльності;
- аналіз та надання пропозицій для внесення змін до законодавства України щодо використання цифрових систем та послуг в лісовій галузі;
- розробка технічних вимог (ТВ), технічного завдання (ТЗ) та техніко-економічного обґрунтування проекту «Лісовий портал»;
- проведення комунікацій та маркетингових заходів на національному та міжнародному рівнях для інформування та просування ідей інвестування в науково-технічний комплекс України, зокрема проект «Лісовий портал»;
- поетапна розробка та впровадження Єдиної геоінформаційно-аналітичної системи «Лісовий портал», приведення бізнес-процесів, даних, електронного документообороту до вимог системи. Спрощення пошуку, надання та обміну інформацією, оформлення дозвільних документів тощо;
- юридичний та маркетинговий супровід інвестиційної діяльності партнерів для підтримання сталого іміджу привабливого проекту для інвестування та країни в цілому.

Відповідно до законопроекту «Про ринок деревини» «Лісовий портал» має забезпечувати [16]:

- можливість користування сервісами та відображення інформації єдиної державної системи електронного обліку деревини;
- функціонування персонального онлайн-кабінету користувача;
- здійснення декларування про операції з деревиною та виробами з деревини;
- автоматичне формування та відображення переліку суб'єктів перероблення деревини;
- видачу спеціальних дозволів на використання лісових ресурсів в електронному вигляді;

						Аркуш
						21
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

- видачу сертифікатів про походження лісоматеріалів та окремих виробів із деревини;
- можливість користування сервісами електронного реєстру спеціальних дозволів на використання лісових ресурсів;
- можливість користування сервісами перевірки походження деревини;
- можливість укладати угоди з продажу деревини на умовах оферти;
- оприлюднення інформації про Національну інвентаризацію лісів, державний лісовий кадастр, моніторинг лісів;
- оприлюднення інформації про заплановані рубки, заплановані і здійснені заходи з відтворення лісів;
- оприлюднення аналітичних та статистичних даних про лісове господарство та ринок деревини;
- заповнення і подання декларацій про операції з деревиною та виробами із деревини, а також достовірність зазначених у них відомостей;
- внесення і реєстрацію сертифікатів про походження лісоматеріалів та окремих виробів з деревини та інших документів, визначених законодавством, а також достовірність зазначених у них відомостей.

Для упорядкування всієї інформації та функціональних можливостей «Лісового порталу» він має складатися із логічних модулів, що будуть реалізовуватись та вводиться в дослідну експлуатацію поетапно (дод. А).

Серед таких модулів варто відмітити наступні:

- отримання всіх дозвільних документів для лісової та мисливської галузі в електронному вигляді, таких як лісорубний квиток, сертифікат, посвідчення мисливця, контрольна картка, ліцензія, паспорти тварин, лісовий квиток;
- прозорі механізми контролю за рухом деревини (Електронний Облік Деревини 2.0);
- особисті онлайн-кабінети лісокористувачів та учасників ринку;

						Аркуш
						22
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

- моніторинг лісових пожеж у режимі реального часу. За сучасними автоматизованими технологіями пожежного спостереження можна виявити лісові пожежі на ранній стадії та вжити необхідних заходів для їх локалізації та ліквідації. Система повинна складатися з пожежних вишок з обладнанням та відповідним програмним забезпеченням з побудовою нейронних зв'язків для самостійного навчання виявлення вогню чи диму;
- єдина система реєстрів (лісорубні квитки, сертифікати походження, ТТН, електронні чіпи, інформація із земельних кадастрів, матеріали таксації, реєстри мисливської галузі);
- функціонал для проведення онлайн-торгів деревиною;
- система е-документообігу між суб'єктами господарювання;
- інтерактивна карта озеленення країни. Окремий проєкт дистанційного зондування Землі за допомогою технології LIDAR (Light Identification, Detection and Ranging) для проведення інвентаризації кількісних та якісних характеристик українських лісів. Технологія дозволить вперше в історії України отримати максимально точні дані про запас деревини, площу лісів України та їхні кількісні та якісні характеристики, а також створити 3D карту українських лісів;
- система управління транспортом (TMS). Проєкт по створенню системи для прорахунку оптимальних логістичних маршрутів для автотранспорту;
- мережа стандартизованих внутрішньо-галузевих веб-сайтів державних підприємств;
- система аналітики та фінансового аудиту для оцінки діяльності суб'єктів господарювання;
- доступ громадськості до відкритих даних.

						Аркуш
						23
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	<i>ДТЕУ 121 023-1.МР</i>	

У додатку Б викладено очікувані результати від реалізації проєкту «Лісовий портал» у методологічній, маркетинговій, фінансовій, соціальній, екологічній та політичній сферах.

Отже, створення «Лісового порталу» дасть можливість мати під руками уніфіковане рішення у вигляді інформаційного ресурсу, де систематизовано всі послуги, реєстри та дані.

2.2. Електронна система інвентаризації лісів

Необхідність у наявності актуальної, регулярно оновлюваної, змістовно однотипної, картографічно представленої інформації про поширення лісів на всій території України є очевидною для багатьох сфер наукової та практичної діяльності. Незважаючи на тривалий за часом і значний за обсягом отриманої інформації досвід вивчення лісів, в Україні це питання досі не є повністю вирішеним. Востаннє державний облік лісів України проводився ще в 2010 році [17]. Він носив переважно статистичний характер і не супроводжувався картографічними матеріалами.

Таким чином, в Україні залишається нагальною потреба в створенні актуальної маски лісів, яка б охоплювала всю територію України, була створена за єдиною методологією, постійно та оперативно оновлювалася і уточнювалася, по можливості максимально інтегрувала інші джерела інформації про просторовий розподіл лісового покриву, була доступною для широкого використання в практичних і наукових цілях. Основою для створення такої маски лісів мають бути дані дистанційного зондування Землі.

До основних завдань, що розв'язуються методами дистанційного зондування Землі у лісовому господарстві, можна віднести [6]:

- картографування лісового фонду;
- виявлення, контроль і моніторинг незаконних рубок лісу;
- визначення порідного складу лісів;

						Аркуш
						24
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

- ранжирування лісів на категорії за віком, запасом деревини, висотою деревостану, біологічною продуктивністю;

- дослідження природних умов, що перешкоджають активній лісогосподарській діяльності (виявлення плоских низьких заболочених ділянок, різких перегинів рельєфу тощо) із застосуванням цифрових моделей рельєфу.

Тому в Держлісагентстві ініціювали роботу з дешифрування космічних знімків з метою створення актуальної карти лісів України на основі наявних доступних даних дистанційного зондування Землі за допомогою лазерних імпульсів (*LIDAR*). Результат роботи дасть можливість визначити дійсні площі, які вкриті лісовою рослинністю в Україні, незалежно від того, в чиєму підпорядкуванні та власності вони знаходяться (в тому числі й ті лісові ділянки, власники яких не встановлені).

В якості вихідних матеріалів для створення маски лісів були використані знімки супутника Sentinel-2 Level 2A. Перевагою цих знімків є одні з найкращих показників просторового розрізнення знімків серед безкоштовних даних.

На сьогоднішній момент дешифровано та створено маску лісів станом на 2020 рік (для періоду з 01.04.2020 по 31.10.2020) (дод. В).

Створення маски лісів проводилося з використанням сезонних безхмарних мозаїк – вегетаційний період (квітень – жовтень). При формуванні сезонних мозаїк обиралися знімки у відповідних часових діапазонах з хмарністю не більше 30% та на всіх знімках застосовувалась маска хмар на основі продукту Sentinel-2: Cloud Probability. За просторову основу для формування навчальної вибірки була взята розроблена вибіркова мережа для проведення Національної інвентаризації лісів [18]. Це в перспективі дозволить краще поєднати матеріали Національної інвентаризації лісів з матеріалами дистанційного зондування Землі.

						Аркуш
						25
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

Дешифрування навчальних ділянок відбувалося переважно за допомогою відкритих знімків високого просторового розрізнення, наявних в Google Earth Pro, з використанням програмного забезпечення OpenForis Collect Earth [19]. Додатковим джерелом для дешифрування навчальних ділянок були знімки високого просторового розрізнення SuperView, наявні для окремих областей України.

В результаті дешифрування встановлено, що площа ділянок, вкритих деревною рослинністю, зросла з 9573,9 тис га до 11146 тис га (+ 16,4 %). В цю різницю входять самосійні ліси за межами лісового фонду, лісосмути, зелені насадження в населених пунктах, захисні насадження та інші категорії деревних насаджень, які були не враховані під час обліку лісів 2010 р (рис.2.1).

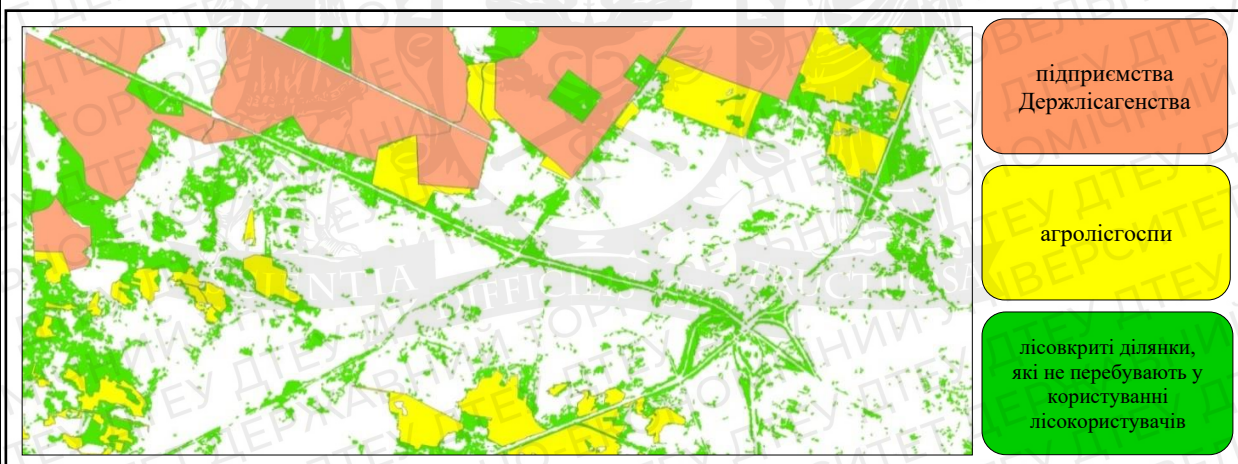


Рис. 2.1. Встановлення актуальної площі лісів в межах лісокористувачів

Похибка дешифрування становить $\pm 7\%$ в цілому для всіх ділянок, дешифрованих як вкриті деревною рослинністю, та $\pm 2\%$ – для суцільних лісових масивів.

Накладання на отриману маску лісів картографічних матеріалів лісовпорядкування дозволяє отримати розподіл площі лісів за

						Аркуш
					ДТЕУ 121 023-1.МР	26
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

лісокористувачами та встановити площі лісів для відсутні картографічні матеріали і не встановлені їх власники.

В результаті створення маски лісів визначено також лісистість України та окремих регіонів (дод. Г). В більшості областей показник лісистості вийшов більший за офіційні дані 2010 р. В цілому для території України лісистість за офіційними даними становить 15,9%, а за результатами дешифрування – 18,5%. Основною причиною цього може бути неврахування при обліку лісів даних по окремих лісокористувачах, а також певних територій, які можна віднести до категорій лісів, але які не мали офіційних лісокористувачів або не відносилися до категорії лісових (самосійні ліси, зелені насадження в межах населених пунктів тощо).

За останні 20-30 років в Україні виникла значна кількість самосійних лісів на землях сільськогосподарського призначення, які не віднесені до лісового фонду та не обліковані (рис.2.2).

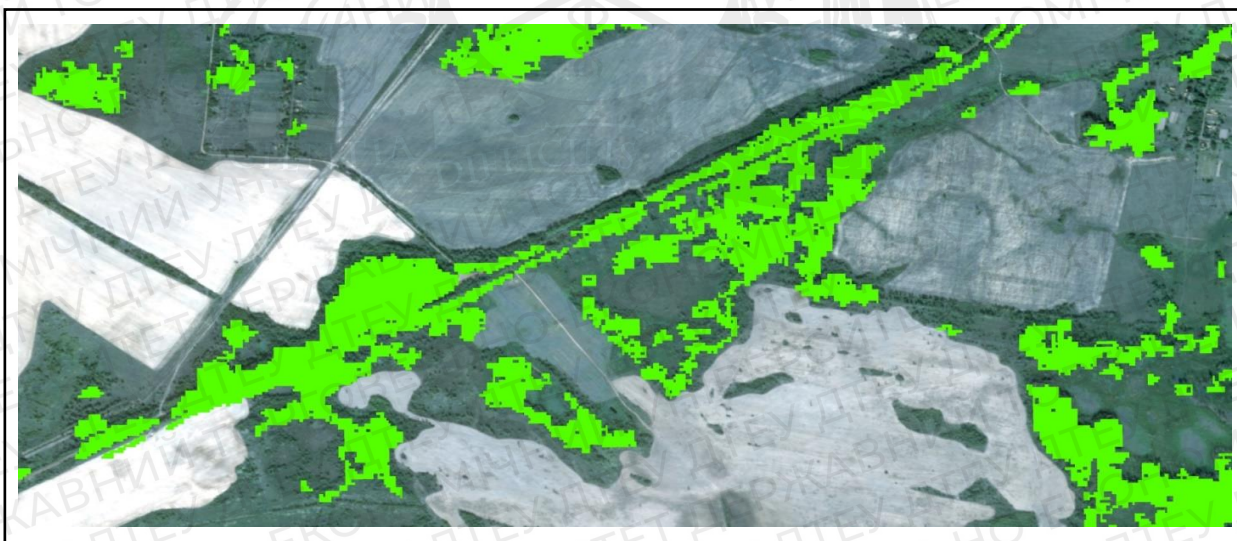


Рис. 2.2. Ідентифікація самосійних лісів

Створена маска лісів дає можливість після накладання шару лісокористувачів, знаходити такі ділянки та у співпраці з органами Держгеокадастру визначати власника земельних ділянок.

						Аркуш
						27
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

Подальшими напрямки діяльності у створенні інтерактивної карти озеленення України можна визначити наступні:

- уточнення та деталізація отриманих результатів з використанням інших наявних даних дистанційного зондування Землі (зокрема, доступних знімків високого просторового розрізнення; даних Sentinel-1 та інших даних дистанційного зондування Землі, отриманих за технологією SAR), а також польових даних (зокрема, матеріалів Національної інвентаризації лісів);
- створення масок лісів для інших років (зокрема, для 2021 і 2022 рр.), формування просторово-часової маски лісів та вивчення на її основі змін лісового покриву за відповідний часовий період;
- деталізація отриманої маски лісів за лісокористувачами і категоріями лісів, виявлення лісів, які не мають офіційно визначених користувачів (зокрема, самосійних лісів).

Отже, дані, отримані в результаті дистанційного зондування лісів, розширюють коло можливостей щодо встановлення кількісних та якісних характеристик лісу, дозволяють відстежувати динаміку насаджень, дають детальну інформацію про територіальне розміщення лісів, їх межі та параметри. Доцільність використання космічних знімків для моніторингу та дослідження лісових насаджень зумовлена їх інформативністю в порівнянні з традиційними методами аерофотознімання чи безпосередніми польовими роботами.

2.3. Електронний лісорубний квиток

Ще одним ключовим досягненням цифровізації лісової галузі України стала цифрова трансформація одного з найголовніших бізнес-процесів лісової галузі – подачі документів на отримання і видачу лісорубного квитка. Кабінет Міністрів України визначає лісорубний квиток як основний документ, на основі якого здійснюється спеціальне використання лісових ресурсів, ведеться облік дозволених до відпуску запасів деревини та інших

						Аркуш
						28
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

продуктів лісу, встановлюються строки здійснення лісових користувань та вивезення заготовленої продукції, строки і способи очищення лісосік від порубкових решток, ведеться облік природного поновлення лісу, що підлягає збереженню, а також ведеться облік плати, нарахованої за використання лісових ресурсів [20].

Основною метою створення електронного лісорубного квитка є створення єдиного електронного реєстру лісорубних квитків з високим рівнем захисту, забезпечення ефективної і якісної автоматизації процесів внесення і обробки даних, покращення надання інформаційних та сервісних послуг користувачам електронної послуги, економія коштів та часу для громадян, органів державної влади та органів місцевого самоврядування.

Завданням впровадження е-лісорубного квитка є систематизація процесів обробки даних, які супроводжують створення дозвільних документів лісорубного квитка, з подальшою їх візуалізацією на мапі, що передувє внесенню їх до Єдиного державного реєстру.

У рамках впровадження електронної послуги передбачено здійснення в електронній формі подачі заяви та документів на отримання лісорубного квитка, (її розгляд, ведення реєстру та інформування заявника), також анулювання лісорубного квитка (подача заяви, її розгляд, отримання відповіді заявником) та відстрочення лісорубного квитка (подача заяви, її розгляд, отримання відповіді заявником).

Основні функції е-лісорубного квитка [5]:

- забезпечення стабільної роботи всіх користувачів в режимі «онлайн» на основі Web-технології та забезпечення доступу до інформації даного продукту усім інформаційно зацікавленим особам;
- створення електронного лісорубного квитка;
- занесення даних лісорубного квитка в єдину електронну базу;
- перевірка внесених даних електронного лісорубного квитка;

						Аркуш
						29
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

- видача електронного лісорубного квитка;
- візуалізація на мапі даних щодо дозвільних документів.

У додатку Д визначено вплив реалізації електронного квитка на суб'єктів господарювання, громадян та органи державної влади.

У додатку Е показані ключові зміни, які відбулися в процесі трансформації лісорубного квитка в електронний вигляд.

На рис. Ж.1 та Ж.2 у додатку Ж схематично зображено ключові відмінності бізнес-процесів видачі та отримання лісорубного квитка у паперовому вигляді та у новому електронному форматі.

Електронна система послуги е-лісорубний квиток побудована за принципами мікросервісної архітектури, де взаємодія між сервісами реалізована по протоколу REST API.

Система являє собою сукупність двох основних складових: клієнтська частина (тонкий клієнт, веббраузер) та серверна частина (бекенд).

Архітектура відповідає таким вимогам:

- усі компоненти додатку ідентифіковані та використовуються;
- перевірки безпеки реалізовані не лише на клієнтській, а й на серверній стороні (бекенд);
- архітектура враховує всі віддалені сервіси;
- сформована модель загроз для усіх компонентів системи, яка ідентифікує потенційні загрози та необхідні превентивні міри.

Електронна система складається з сукупності функціонально пов'язаних підсистем, а саме:

- публічний веб-сайт <https://eco.gov.ua/> для авторизації та подачі заявок;
- електронний кабінет <https://my.eco.gov.ua/> (кабінет користувача та кабінет відповідальної особи зі сторони органу виконавчої влади).

Сервіси, що використовувалися в процесі створення електронного лісорубного квитка, наведено у додатку И.

						Аркуш
						30
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

Впровадження електронної послуги передбачило також розробку та впровадження інтеграцій на базі фреймворку External Reader для комунікації з Єдиним державним реєстром юридичних осіб, фізичних осіб-підприємців та громадських формувань.

Нижче наведено набір програмних компонентів, інструментів і технологій, що були використані при розробці:

1. Back-end: NODE.JS;
2. Front-end: React.JS, CSS3, HTML5, JS;
3. СУБД: PostgreSQL;
4. Обмін даними з веб-сервісами: REST API (JSON);
5. Захищений протокол: https;
6. Контроль та збереження програмного коду: GIT (GitLab);
7. Деплоймент: CI/CD (KUBERNETES);
8. Моніторинг роботи сервера та сайту: Zabbix;
9. Веб-сервер: Nginx;
10. Логування: ELK Stack;
11. Шина обміну даних: RabbitMQ;
12. Проектування бізнес процесів: BPMN 2.0.

Послуга з видачі е-лісорубного квитка – це бізнес-процес, який реалізується шляхом використання нотації BPMN 2.0. Бізнес-процес складається з логічно завершених блоків.

Для конфігурації електронної послуги використано:

- програмування спеціальних алгоритмів JavaScript;
- програмування NODE.JS – для створення External Provider до реєстрів для отримання чи запису даних;
- програмування HTML і CSS – для формування друкованих форм документів;

						Аркуш
					ДТЕУ 121 023-1.МР	31
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- проектування JSON схем – для опису схеми блоку, необхідних кроків для заповнення форми, опису полів даних.

2.4. Висновки до розділу 2

На основі проведеного у другому розділі аналізу можна зробити висновки, що цифровізація лісової галузі України вимагає створення фундаментальних рішень для обслуговування реальних потреб усіх суб'єктів господарювання. Ключову роль у цьому процесі має відігравати створення «Лісового порталу» як уніфікованого інформаційного ресурсу, де систематизовано всі послуги, реєстри та дані.

Необхідність у наявності актуальної, регулярно оновлюваної, картографічно представленої інформації про поширення лісів на території України є очевидною. Тому наразі активно ведуться роботи з дешифрування космічних знімків з метою створення актуальної карти лісів України. Результати дадуть можливість встановити кількісні та якісні характеристик лісу, дозволять відстежувати динаміку насаджень, дадуть детальну інформацію про територіальне розміщення лісів, їх межі та параметри.

Ще одним ключовим досягненням цифровізації лісової галузі України стала цифровізація одного з найголовніших бізнес-процесів лісової галузі – подачі документів на отримання і видачу лісорубного квитка. Так, у рамках впровадження електронної послуги передбачено здійснення в електронній формі подачі заяви та документів на отримання лісорубного квитка, (її розгляд, ведення реєстру та інформування заявника), також анулювання лісорубного квитка (подача заяви, її розгляд, отримання відповіді заявником) та відстрочення лісорубного квитка (подача заяви, її розгляд, отримання відповіді заявником).

						Аркуш
						32
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

РОЗДІЛ 3

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ

3.1. Практичні проблеми запровадження цифровізації лісової галузі

Сьогодні світ формується в принципово нових умовах, де все більшої вагомості у якості важливих активів набувають цифрові технології. Завдяки ним можливо значно знизити витрати, підвищити рівень продуктивності праці та добробуту населення, подолати виклики у сферах охорони здоров'я, освіти, фінансів, державного управління та інших сферах, а також підвищити рівень інноваційності економіки країни. Разом з тим, впровадження цифрових рішень спричиняє ряд викликів та проблем, на які не завжди можна швидко відреагувати.

Серед основних перешкод на сьогодні на шляху впровадження цифрових рішень у лісову галузь України можна визначити наступні:

- низька технологічна освіченість кадрів;
- високий відсоток застарілої техніки;
- труднощі з доступністю до мережі Інтернет;
- війна в Україні.

Одним із основних чинників негативного впливу на прискорення цифровізації лісової галузі України є низький рівень технологічної освіченості працівників галузі. З метою з'ясування інформації щодо рівня обізнаності у сфері цифрових технологій серед працівників Держлісагентства було проведено соціологічне опитування (дод. К). Виходячи з мети

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР			
Зав. каф.		Криворучко О.В.		06.09.23	Цифрове рішення для лісової галузі	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Котенко Н.О.		06.09.23		РЗ	33	50
Гарант		Котенко Н.О.		06.09.23		Факультет інформаційних технологій		
Розробив		Васечко А.Л.		06.09.23		2м курс, 2м група		
					Проблеми та перспективи цифровізації лісової галузі			

дослідження, були сформульовані наступні завдання:

- оцінка поточного стану цифровізації лісової галузі серед працівників галузі;
- визначення рівня цифрової обізнаності серед працівників галузі;
- визначення потреб для удосконалення знань та навичок у сфері цифрових технологій серед працівників галузі.

Відповідно до результатів анкетування, половина респондентів (50,9 %) оцінюють рівень цифровізації на своєму поточному місці роботи як середній, 31,1 % високо оцінили рівень цифровізації та 18 % опитаних вважають, що рівень цифровізації є низьким (дод. Л, рис. Л.1).

У той же час, більше половини опитаних (64,9 %) оцінюють свої знання у сфері цифрових технологій як середні, а 15,1 % працівників вважають, що рівень їх знань низький. Лише 20 % респондентів зазначили свій рівень знань як високий (дод. Л, рис. Л.2).

Як наслідок, у всіх опитаних є досить високими потреби у знаннях і вміннях з кіберпитань. Найбільш актуальними, при цьому, є потреби у таких навичках як безпека у цифровому середовищі (32 % опитаних), розв'язання проблем у цифровому середовищі (27,9 % опитаних) та інформаційна грамотність (25,4 % опитаних) (дод. Л, рис. Л.3).

Також, працівники Держлісагентства дуже низько оцінюють рівень своїх знань, вмінь та навичок щодо захисту інформації своєї організації від кіберзагроз. Лише 10% респондентів вважають, що мають високий рівень знань щодо захисту даних від кібертероризму т кібершпигунства, які значно посилились після початку повномасштабних воєнних дій. (дод. Л, рис. Л.4).

Серед вікових категорій опитаних найбільш захищеними себе почувають експерти віком до 35 років.

						Аркуш
						34
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

До основних причин низької культури безпечного поводження в кіберпросторі та недотримання вимог технічного захисту інформації можна віднести наступні [21]:

- відсутність базових теоретичних та практичних знань з кібергігієни;
- відсутність серед кваліфікаційних вимог до держслужбовців вимог щодо цифрової грамотності;
- халатне ставлення до положень нормативних актів у сфері технічного захисту інформації та ігнорування потенційних негативних наслідків у разі їх порушення;
- відсутність дієвого контролю як з боку керівництва щодо стану технічного захисту інформації та притягнення до відповідальності посадових осіб, винних у порушенні законодавства у сфері технічного захисту інформації.

Іншими суттєвими проблемами на шляху цифровізації лісової галузі є проблема із забезпеченням організаційною технікою та проблеми із інтернет-з'єднанням. Позитивним моментом є те, що переважна більшість працівників лісової галузі забезпечені необхідною організаційною технікою. Проте, рівень продуктивності комп'ютерної та організаційної техніки є порівняно невисоким, багато комп'ютерів на даний час є технічно застарілими, що, в свою чергу, негативно впливає на якість праці та запровадження цифрових рішень.

Одним із наслідків цифровізації та інформатизації суспільства стало повсюдне поширення інтернету. І хоча на даний момент інтернет-покриття присутнє майже на всій території України, є віддалені куточки, де працівники не мають змоги під'єднатися до всесвітньої мережі на своєму робочому місці. Особливо це стосується гірських місцевостей.

У той же час швидкість інтернету не скрізь є однаковою, що може призводити до проблем із своєчасним вирішенням поточних робочих задач

						Аркуш
						35
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

або навіть технічною неможливістю їх вирішення.

Повномасштабне вторгнення в Україну також нанесло значних збитків лісовій галузі, в тому числі і у сфері цифровізації. До початку повномасштабних воєнних дій в Україні Держлісагентством вже було реалізовано значну кількість цифрових ініціатив, серед яких: запуск веб-сайту «Зелена країна», створення першого офіційного у лісовій галузі Telegram-бота, розробка функціоналу для проведення онлайн торгів деревиною та ін.

Серед проблем запровадження цифровізації, з якими зіткнулась лісова галузь під час війни, можна виділити наступні [22]:

- зміщення пріоритетних напрямів діяльності,
- посилення дефіциту кваліфікованих кадрів у зв'язку із мобілізацією;
- дефіцит бюджетних коштів;
- збільшення кількості та масштабів кібератак.

В той же час, війна підкреслила важливість адаптації цифрових рішень в кризових ситуаціях. Так, у співпраці з Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України та Міністерством цифрової трансформації України Держлісагентство брало участь у розробці і запуску офіційного веб-ресурсу і мобільного додатка ЕкоЗагроза, спрямованого на збір даних про екологічні загрози, спричинені окупантами російської федерації, та розробку плану дій для їхньої подальшої ліквідації.

Таким чином, на сьогодні існує необхідність комплексного підходу до вирішення проблем, що гальмують процес цифровізації лісової галузі. Шляхами вирішення наявних проблем повинні стати:

- регулярне підвищення кваліфікації всіх працівників з питань цифрової грамотності та захисту організаційної і персональної інформації;
- оновлення організаційної та комп'ютерної техніки;
- установка сучасного програмного забезпечення та його постійне

						Аркуш
						36
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

оновлення;

- створення на підприємствах спеціальних підрозділів з кіберзахисту;
- стратегічне інвестування в кібераналітику і хмарні технології.

3.2. Розробка платформи із залучення меценатів для відновлення лісів України

Ліси – це складна екосистема, яка виступає природним фільтром на Землі: вбирає вуглекислий газ та виробляє кисень у процесі фотосинтезу. Деревна сировина, яку виробляють ліси, може замінити викопні паливно-енергетичні матеріали та енергоносії, а при виготовленні виробів з деревини вуглець зберігається в них довготривалий час.

Внаслідок повномасштабної війни, яку розв'язала росія в Україні завдано значної шкоди навколишньому середовищу в цілому та лісам зокрема. Близько 3 млн. га лісів було окуповано з початку повномасштабної війни, а це більше 30 % від загальної площі вкритих лісовою рослинністю ділянок в Україні (9,6 млн. га). Нині близько 2,5 млн. га є деокупованими, але визначити ступінь пошкодження цих лісів практично не можливо через значну замінованість території.

Відповідно до даних офіційного ресурсу ЕкоЗагроза, станом на сьогодні лісова галузь зазнала суттєвих фінансових збитків на значних лісових площах (дод. М).

Ліс є основним поглиначем парникових газів, а тому збільшення площі лісів та ефективно-стале ведення лісового господарства дозволить суттєво збільшити потенціал поглинання та виконати міжнародні зобов'язання України щодо зменшення викидів парникових газів на 35 % до 2030 р. відповідно до вимог Паризької кліматичної угоди [24].

У зв'язку з великими збитками, завданими під час війни, та недостатністю державного фінансування, постає потреба у пошуку та

						Аркуш
						37
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

залученню фізичних осіб, громадських об'єднань та підприємств до участі в заходах з відтворення лісів, їх охорони та захисту, залучення фінансування для їх проведення.

Для досягнення вказаних цілей і з метою популяризації даної ініціативи пропонується створити окремий сайт, де буде розміщена інформація про користь лісів, особливості їх створення, інформація про те, яким чином можна допомогти, та про вже реалізовані проекти та буде можливість для зацікавлених осіб вибрати конкретну ділянку відновлення лісу.

На сторінці сайту також буде створена онлайн-карта, де будуть розміщені актуальні ділянки, які заплановані під лісовідновлення або лісорозведення на весняну або осінню лісокультурну кампанію з короткою інформацією по них (характеристика насадження, що раніше росло на ділянці, площа, проект лісових культур, вартість відновлення або створення лісу) та доступними періодом проведення робіт з лісовідновлення або лісорозведення на ділянці.

Стейкхолдерами проекту виступатимуть:

- Держлісагентство;
- органи місцевого самоврядування, територіальні громади;
- фізичні особи, громадські об'єднання, підприємства;
- органи державної влади;
- міжнародні фінансові організації;
- консультаційні служби з питань сталого розвитку;
- неурядові організації;
- підприємства, організації всіх форм власності, які хочуть зменшити свій «вуглецевий слід».

Бюджет реалізації проекту складається з наступних статей витрат:

- витрати на розробку сайту (приблизно 400 тис. грн);
- витрати на таргетинг та PR-кампанію (приблизно 300 тис. грн.)

						Аркуш
						38
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

Бюджет реалізації кожного окремого проекту з відновлення лісових насаджень або створення нових лісів буде розраховуватись окремо і залежатиме від території, де буде реалізовано проект, площі, деревних видів, які будуть висаджуватися, та вартості інших робіт, які будуть проводитися у межах реалізації проекту та погоджуватися з зацікавленими сторонами.

Кошти для реалізації проектів з відновлення лісів будуть повністю фінансуватися за рахунок залучених коштів від екологічно свідомих інвесторів.

У додатку Н зображена блок-схема бізнес-процесів проекту із залучення меценатів для відновлення лісів України. Проект з відтворення лісів можна розділити на дві категорії процесів.

До першої категорії бізнес-процесів (в яких залучені Головний офіс Держлісагентства та потенційні меценати) можна віднести наступні:

1. Створення офіційного сайту, присвяченого благодійній програмі з висадки лісів та популяризація проекту. З розміщенням соціальної реклами та заохочення громадян до практичної діяльності в сфері відтворення лісів. Передбачає також регулярне наповнення сайту та соціальних мереж звітами про прогрес висадки лісу, оприлюднення фотографій та відео з проведення заходів, опис досягнень та звітів про використання отриманих коштів, підтримка активного зв'язку зі спонсорами, надсилання їм персональних подяк чи сертифікатів за їх внесок, оновлення інформації про розвиток програми, розміщення банерів з описом проектів відновлення лісів та інформацією про меценатів.

2. Розміщення опису благодійної програми. У даному розділі необхідно надати детальний опис участі в заходах з відтворення лісів. Зазначити, що залучаються меценати, які бажають пожертвувати кошти для відновлення лісів та взяти участь в заходах з відтворення лісів.

3. Опис процесу подання Заявки від меценатів на участь в заходах з

						Аркуш
						39
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

відтворення лісів та залучення фінансування для їх проведення, вибір меценатами ділянки на інтерактивній мапі. У даному розділі необхідно надати можливість для меценатів обирати ділянку, на якій будуть висаджені саджанці. Для цього в даному розділі має бути розміщено інтерактивну мапу, де користувачі зможуть обрати місце для висадки дерев та розміщена форма Заявки для участі у благодійній програмі. Форма повинна мати такі обов'язкові дані:

- регіон;
- конкретна ділянка з можливістю обрати на карті;
- площа (залежить від вибору ділянки на карті) та бюджет відновлення лісу на ділянці;
- вибір дати посадки з доступних на сайті;
- компанія чи фінансова організація, яку представляє меценат;
- контакти для зворотного зв'язку.

Заявка від мецената, щодо участі в благодійних заходах з відтворення лісів розглядається відповідальним працівником філії Держлісагентства, розташування якої відповідає зоні її відповідальності з місцем розташування ділянки, яку обрав меценат для висадження саджанців, після чого представники філії зв'язуються з потенційним благодійником для уточнення дати посадки, посадкового матеріалу, характеристик ділянки та інших деталей.

Після цього укладається договір з надання цільової безповоротної фінансової допомоги між меценатом та філією. У залежності від умов договору, висадка дерев може здійснюватися як силами самих меценатів, так і силами філії.

4. Останнім кроком є надання філією звіту на підтвердження належного цільового використання фінансової допомоги, відповідно до умов укладеного договору.

						Аркуш
						40
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

Друга категорія бізнес-процесів, до яких залучені працівники філій Держлісагентства, передбачає наступні кроки:

- збір насіння лісових деревних видів (організація збору насіння, зберігання, підготовка до висіву та транспортування до лісових розсадників);
- вирощування сіянців і саджанців;
- підготовка ґрунту для створення лісових культур;
- висаджування лісу;
- догляд за лісовими культурами (внесення добрив, захист від шкідників та хвороб, перевірка приживлюваності, освітлення лісових культур для забезпечення оптимального росту та розвитку);
- консалтингові послуги (надання консультативної підтримки щодо вибору оптимальних деревних видів для відтворення лісу з урахуванням регіональних особливостей; розрахунок показників збереження вуглецю, виконання аудиту екологічних характеристик лісу та рекомендацій щодо сталого ведення лісового господарства);
- постійний розвиток (співпраця з дослідницькими центрами, науковими установами, університетами для покращення ефективності ініціативи та впровадження нових методів відтворення та вирощування лісів, а також впровадження знань та передових технологій для забезпечення сталого ведення господарства в лісах).

Для Держлісагентства реалізація такого проекту сприятиме:

- покращенню іміджу;
- підвищенню лояльності та популяризації діяльності лісівників в галузі відтворення, охорони та догляду за лісами;
- залученню додаткового фінансування на заходи з лісовідновлення та лісорозведення;
- забезпеченню сталого ведення лісового господарства
- збереженню біорізноманіття;

						Аркуш
						41
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

- формуванню у широкої аудиторії екологічного світогляду;
- поширенню інформації про необхідність збереження та відтворення лісів;
- зменшенню «вуглецевого сліду» окремих громадян, громад або підприємств (організацій).

Реалізація даного проєкту, на нашу думку, дозволить відновити та створити нові ліси, а також здійснити значний внесок у питання зменшення негативних наслідків зміни клімату, а саме збільшити поглинання вуглецю лісовими екосистемами України та покращити біорізноманіття.

3.3. Висновок до розділу 3

1. На сьогодні існує необхідність комплексного підходу до вирішення проблем, що гальмують процес цифровізації лісової галузі. До таких проблем відносяться: низька технологічна освіченість кадрів, високий відсоток застарілої техніки, труднощі з доступністю до мережі Інтернет, війна в Україні. Основними шляхами вирішення даних проблем є регулярне підвищення кваліфікації всіх працівників, оновлення організаційної та комп'ютерної техніки та установка сучасного програмного забезпечення, створення на підприємствах спеціальних підрозділів з кіберзахисту.

2. Незважаючи на складні часи, необхідно продовжувати трансформувати галузь та запроваджувати нові цифрові рішення. Нами запропоновано створення онлайн-платформи із залучення меценатів для відновлення лісів України. Реалізація даного проєкту дозволить відновити та створити нові ліси, а також здійснити значний внесок у питання зменшення негативних наслідків зміни клімату, а саме збільшити поглинання вуглецю лісовими екосистемами України та покращити біорізноманіття.

						Аркуш
						42
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В процесі вирішення поставлених у випускному кваліфікаційному проєкті завдань були зроблені наступні висновки:

1. Цифровізація – одна з визначальних тенденцій розвитку людської цивілізації, що формує більш інклюзивне суспільство та кращі механізми управління, розширює доступ, підвищує якість та охоплення державних послуг, розширює спосіб співпраці людей, а також дає змогу скористатися широким вибором товарів з різними діапазонами цін.

Пандемія Covid-19 та війна з росією підкреслили актуальність цифрової трансформації як економіки України в цілому, так і лісової галузі зокрема.

Дослідження сучасного стану лісової галузі України показало, що лісова галузь, яка є важливою складовою економіки України, протягом останніх років активно реформується і вже має певні позитивні результати.

2. Проведений аналіз свідчить, що лісова галузь не залишилась осторонь від процесів цифровізації. Багато планів з цифровізації лісової галузі уже реалізовано (такі як електронний лісорубний квиток, електронний сертифікат про походження деревини, Телеграм-бот Держлісагентства та ін.) частина проєктів знаходиться у розробці. Не зважаючи на тяжкі часи, Держлісагентство продовжує створювати прозоре та комфортне цифрове середовище у лісовій галузі, оскільки цифровізація є необхідною передумовою економічного розвитку та підвищення конкурентоспроможності вітчизняних суб'єктів господарювання та їх виходу на міжнародні ринки.

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 02з-1.МР			
Зав. каф.		Криворучко О.В.		01.11.23	Цифрове рішення для лісової галузі	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Котенко Н.О.		01.11.23		ВП	43	50
Гарант		Котенко Н.О.		01.11.23		Факультет інформаційних технологій		
Розробив		Васечко А.Л.		01.11.23		2м курс, 2мз група		
					Висновки та пропозиції			

3. Дослідивши законодавче забезпечення цифровізації лісової галузі можна зробити висновки, що наразі активно йде робота з розробки та запровадження нормативно-правових актів для отримання дозвільних документів. Станом на сьогодні вже законодавчо урегульовано онлайн-торги деревини, отримання електронного лісорубного квитка та електронного сертифіката про походження деревини. Проте, відкритим залишається питання законодавчого врегулювання й інших цифрових послуг та процесів у цій галузі, вирішення якого допоможе підвищити ефективність та конкурентоздатність як окремих підприємств, так і галузі в цілому.

4. Одну із ключових ролей у цифровізації лісової галузі України має відігравати створення «Лісового порталу» як уніфікованого інформаційного ресурсу, де систематизовано всі послуги, реєстри та дані. Метою проєкту є створення сприятливих передумов, середовища та інфраструктури для розвитку лісової галузі, покращення бізнес-клімату та експортних можливостей, залучення міжнародних учасників ринку та інвесторів за рахунок digital-трансформації системи управління на основі впровадження єдиної геоінформаційно-аналітичної системи, що забезпечить створення і зберігання та оприлюднення інформації у сфері лісового господарства України.

5. Сьогодні Держлісагентством активно ведуться роботи з дешифрування космічних знімків з метою створення актуальної карти лісів України. Результати цих робіт дадуть можливість встановити кількісні та якісні характеристик лісу, дозволять відстежувати динаміку насаджень, дадуть детальну інформацію про територіальне розміщення лісів, їх межі та параметри. дані, отримані в результаті дистанційного зондування лісів, розширюють коло можливостей щодо встановлення кількісних та якісних характеристик лісу, дозволяють відстежувати динаміку насаджень, дають

						Аркуш
						44
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

детальну інформацію про територіальне розміщення лісів, їх межі та параметри.

6. Ще одним ключовим досягненням цифровізації лісової галузі України стала електронна подача документів на отримання і видачу лісорубного квитка. У рамках впровадження даної послуги передбачено здійснення в електронній формі подачі заяви та документів на отримання лісорубного квитка, (її розгляд, ведення реєстру та інформування заявника), також анулювання лісорубного квитка (подача заяви, її розгляд, отримання відповіді заявником) та відстрочення лісорубного квитка (подача заяви, її розгляд, отримання відповіді заявником).

7. В той же час, впровадження цифрових рішень спричиняє ряд викликів та проблем, на які не завжди можна швидко відреагувати. Основними перешкодами на сьогодні на шляху цифровізації лісової галузі України є низька технологічна освіченість кадрів, високий відсоток застарілої техніки, труднощі з доступністю до мережі Інтернет, війна в Україні.

8. У зв'язку з великими збитками, завданими під час війни, та недостатністю державного фінансування, постає потреба у пошуку та залученню фізичних осіб, громадських об'єднань та підприємств до участі в заходах з відтворення лісів та залучення фінансування для їх проведення. Для досягнення вказаних пропонується створити онлайн-платформу, де буде розміщена інформація про користь лісів, особливості їх створення, інформація про те, як можна допомогти, і про вже реалізовані проекти та буде можливість для зацікавлених осіб вибрати конкретну ділянку відновлення лісу.

За результатами дослідження сформульовано такі пропозиції:

1. Першочерговим завданням удосконалення управління лісовою галуззю повинно стати формування та імплементація ефективної стратегії

						Аркуш
						45
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

розвитку лісового господарства, узгодженої з усіма зацікавленими сторонами, інтенсивне залучення в галузь як вітчизняних, так і іноземних інвестицій, належної державної підтримки, а також формування конкурентного справедливого ринку усіх видів деревини, без преференцій і корупційної складової.

2. Необхідно на законодавчому рівні врегулювати такі цифрові послуги і процеси як електронне декларування деревини, електронний лісовий квиток, відслідковування руху деревини на основі технології блокчейн. Адже, перехід цих потоків документів у цифровий формат не тільки полегшить роботу всім суб'єктам господарювання у лісовому господарстві та зекономить час, а й забезпечить прозорість на всіх етапах документообігу.

3. З метою вирішення проблем на шляху цифровізації лісової галузі необхідно комплексно підійти до регулярного підвищення кваліфікації всіх працівників з питань цифрової грамотності та захисту організаційної і персональної інформації, забезпечити наявність на робочих місцях нової організаційної та комп'ютерної техніки, провести установку сучасного програмного забезпечення та слідкувати за його постійним оновленням, створити на підприємствах спеціальні підрозділи з кіберзахисту а також інвестувати в кібераналітику і хмарні технології.

4. У ході написання випускного кваліфікаційного проєкту запропонована розробка онлайн-платформи із залучення меценатів для відновлення лісів. Реалізація даного проєкту дозволить відновити та створити нові ліси, покращити біорізноманіття, підвищити імідж та лояльність до Держлісагентства, допоможе залучити додаткове фінансування на заходи з лісовідновлення та лісорозведення, сприятиме поширенню інформації про необхідність збереження та відтворення лісів та підвищить еко-свідомість громадян.

						Аркуш
						46
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бей Г.В. Стратегічні та тактичні питання успішної трансформації бізнесу в умовах нової цифрової / Г.В. Бей // Економіка і організація управління. – 2020. – № 4 (40). – с. 260-270.
2. Лісовий кодекс України : Закон України від 25.06.2020 р. № 3852-ХІІ // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text> (дата звернення: 30.05.2023).
3. Гайда Ю.І., Кузик І.В. Лісопромисловий комплекс України: сучасний стан та доміанти розвитку // Ефективна економіка. 2021. № 3. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/3_2021/7.pdf (дата звернення: 31.05.2023).
4. Слава С.С., Пугінська В.В. Структурно-динамічні тенденції розвитку лісогосподарського сектору Закарпатської області // Регіональна економіка. 2021. № 2. URL: https://re.gov.ua/re202102/re202102_083_SlavaSS,PuhinskaVV.pdf (дата звернення: 30.05.2023).
5. Дані Державного агентства лісових ресурсів України (офіційний сайт). URL: <https://forest.gov.ua/> (дата звернення: 31.05.2023).
6. Публічний звіт Голови Державного агентства лісових ресурсів України за 2022 рік. URL: <https://forest.gov.ua/storage/app/sites/8/public/zvit/publicnii-zvit-za-2022.pdf> (дата звернення: 31.05.2023).

					<i>ДТЕУ 121 023-1.МР</i>			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Зав. каф.		Криворучко О.В.		24.02.23	<i>Цифрове рішення для лісової галузі</i>	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Котенко Н.О.		24.02.23		СВД	47	50
Гарант		Котенко Н.О.		24.02.23		Факультет інформаційних технологій 2м курс, 2мз група		
Розробив		Васечко А.Л.		24.02.23	<i>Список використаних джерел</i>			

7. Постанова Кабінета Міністрів України «Про деякі питання реформування управління лісової галузі» від 7 вересня 2022 р. № 1003. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1003-2022-%D0%BF#Text> (дата звернення: 31.05.2023).

8. Дані Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України (офіційний сайт). URL: <https://mepr.gov.ua/> (дата звернення: 31.05.2023).

9. Матеріали Північного міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства. URL: <https://n.forest.gov.ua/rozpochato-protses-tsifrovoji-transformatsiji-ta-tsifrovizatsiji-lisovoji-galuzi/> (дата звернення: 31.05.2023).

10. Розпорядження Кабінета Міністрів України «Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації» від 17 січня 2018 р. № 67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80#Text> (дата звернення: 31.05.2023).

11. Дані Державного агентства лісових ресурсів України (офіційний сайт). URL: <https://forest.gov.ua/news/yuriy-bolohovec-100-dniv-na-posadi-golovi-derzhlisagentstva-shcho-zrobleno-za-cej-chas> (дата звернення: 31.05.2023).

12. Мельник Т. Ю., Глод Ю. В. Напрямки цифровізації лісової галузі України / Т. Ю. Мельник, Ю. В. Глод // Матеріали проєкту Erasmus+ «Діджиталізація економіки як елемент сталого розвитку України та Таджикистану (DigEco)». URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/12/137.pdf> (дата звернення: 31.05.2023).

13. Розпорядження Кабінета Міністрів України «Про деякі питання цифрової трансформації» від 17 лютого 2021 р. № 365-р. URL:

						Аркуш
						48
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/365-2021-%D1%80#Text> (дата звернення: 01.06.2023).

14. Постанова Кабінета Міністрів України «Про реалізацію експериментального проєкту щодо видачі спеціальних дозволів на використання лісових ресурсів (лісорубного квитка) та сертифіката про походження лісоматеріалів та виготовлених з них пиломатеріалів в електронній формі» від 12 травня 2023 року № 483. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-realizatsiiu-eksperymentalnoho-proektu-shchodo-a483> (дата звернення: 01.06.2023).

15. Постанова Кабінета Міністрів України «Про затвердження Порядку проведення моніторингу внутрішнього споживання вітчизняних лісоматеріалів необроблених і контролю за неперевищенням обсягу внутрішнього споживання вітчизняних лісоматеріалів необроблених» від 4 грудня 2019 р. № 1142. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1142-2019-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.06.2023).

16. Проєкт Закону України «Про ринок деревини» від 10.09.2021 № 4197-д. URL: https://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=72719 (дата звернення: 02.06.2023).

17. Дані Рахункової палати України. URL: <http://www.rp.gov.ua/PressCenter/News/?id=798> (дата звернення: 02.06.2023).

18. Сторожук В. Ф. Науково-практичні аспекти проектування національної інвентаризації лісів України / В. Ф. Сторожук // Обладнання і інструмент для професіоналів. Деревообробка. – 2019 – №1. – с. 18-23.

19. Bey A., Sánchez-Paus Díaz A., Maniatis D., Marchi G., Mollicone D., Ricci S., Bastin J.-F., Moore R., Federici S., Rezende M., Patriarca C., Turia R., Gamoga G., Abe H., Kaidong E., Miceli G. Collect Earth: Land Use and Land Cover Assessment through Augmented Visual Interpretation. Remote Sens. URL: <https://doi.org/10.3390/rs8100807> (дата звернення: 02.06.2023).

						Аркуш
						49
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

20. Постанова Кабінету Міністрів України « Про врегулювання питань щодо спеціального використання лісових ресурсів» від 23 травня 2007 р. № 761 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2007-%D0%BF#Text> (дата звернення: 02.06.2023).

21. Ткачук Н. А. Цифрова грамотність та кібергігієна в Україні / Н. А. Ткачук // Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції «Побудова інформаційного суспільства: ресурси і технології». URL: http://www.uinte.kiev.ua/sites/default/files/materyaly_mon_end.pdf (дата звернення: 16.08.2023).

22. Іванова Н. Цифровий розвиток регіонів України: тренди довоєнного періоду та перспективи післявоєнного відновлення / Н. Іванова // Проблеми і перспективи економіки та управління. – 2022 – №4 (32). – с. 208-217.

23. Дані офіційного ресурсу ЕкоЗагроза. URL: <https://ecozagroza.gov.ua/> (дата звернення 16.08.2023).

24. Офіційний переклад Паризької угоди. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_161#Text (дата звернення 31.08.2023).

						Аркуш
						50
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	ДТЕУ 121 023-1.МР	

ДОДАТКИ

Додаток А



Рис. Б.1 Структура «Лісового орталу»

Очікувані результати проєкту "Лісовий портал"

Сфера	Результати
1	2
Методологічна	Розроблена методологія та документація, що визначає порядок, строки, дії та результати проєкту Лісовий Портал, окремо по кожному модулю
	Напрацьовані та подані відповідним чином пропозицій щодо внесення змін до законодавства України по закріпленню офіційного статусу Лісового Порталу України
	Підвищена кваліфікація співробітників Державного агентства лісових ресурсів України щодо роботи із сучасними діджитал інструментами
Маркетингова	Сформована єдина система всіх галузевих реєстрів із уніфікованою точкою доступу та створені реєстри, що сприяють швидкому доступу до інформації та ліквідації монополії на інформацію
	Підвищена обізнаність громадськості про ефективність роботи органів державної влади в лісовій галузі
	Сформований позитивний імідж Держлісагенства за рахунок висвітлення інформації щодо проведення обсягів робіт в лісовій галузі України, в доступній та зручній формі
	Залучення громадськості до окремих елементів управління лісової галузі України
	Створена ринкова конкуренція серед підприємств лісової галузі, як складового компоненту ринкової економіки лісового господарства
	Залучення до співпраці міжнародних товариств, організацій, підприємств для використання кращих практик та досвіду у лісовій галузі
	Впроваджена digital-платформа для проведення маркетингових заходів, обміну інформації, залучення партнерів для співпраці, обміну знаннями та технологіями, іншим формам співробітництва
Фінансова	Створення транспарентного ринку деревини, прозорого та прогнозованого механізму поповнення державного бюджету
	Забезпечення рівними умовами всіх учасників ринку деревини та зникнення звинувачень у приховуванні торгів та їх непрозорий перебіг
	Функціонування автоматизованого механізму виявлення порушень у веденні лісового господарювання
	Спрощення ведення бізнесу за рахунок створення для суб'єктів господарювання можливості швидкого та зручного способу отримання спеціального дозволу на використання лісових ресурсів

	<p>Зменшення витрат держави на адміністрування процедури видачі дозвільних документів, шляхом налагодження електронної взаємодії між Державним агентством лісових ресурсів, територіальними органами Державного агентства лісових ресурсів, Державною Податковою Службою та Державною Митною Службою.</p> <p>Впровадження прогнозованого та своєчасного наповнення бюджету країни завдяки рівним умовам для ведення підприємницької діяльності</p>
Соціальна, екологічна, політична	Підвищення рівня підзвітності галузі, зменшення зловживань та подолання корупційних ризиків
	Забезпечення відкритості та доступності інформації
	Реалізований зручний механізм оприлюднення інформації для обізнаності населення та бізнесу щодо законності заготівлі деревини та експорту її закордон
	Створення нових висококваліфікованих робочих місць для подальшого розвитку цифрового напрямку лісової галузі, підвищення привабливості для працевлаштування нових співробітників за рахунок доступності та прозорості інформації про діяльність лісової галузі
	Створення інструменту для економії коштів та часу для громадян, органів державної влади та органів місцевого самоврядування



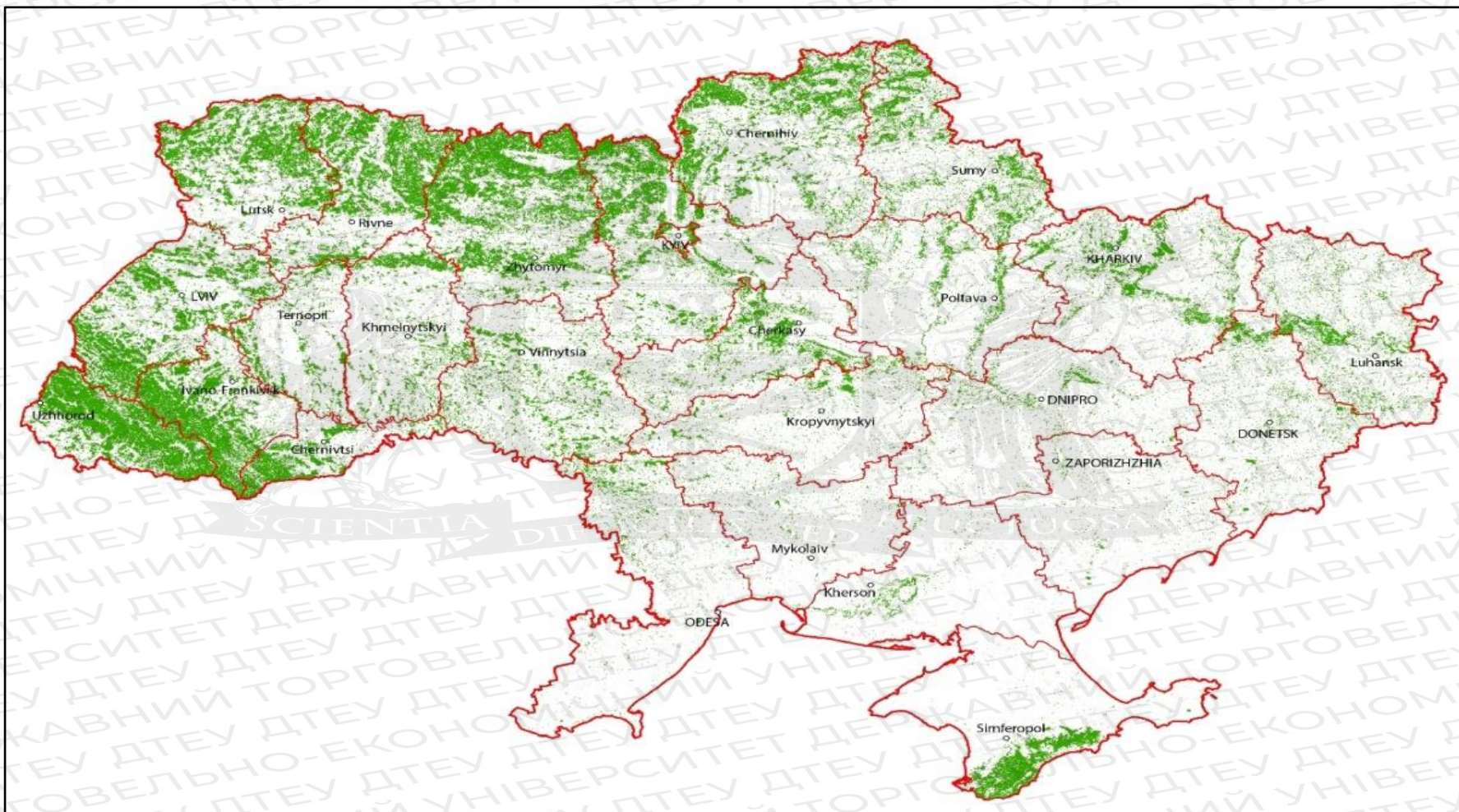


Рис. В.1 Маска лісів станом на 2020 рік

Порівняльна характеристика обліку лісів України

Адміністративна область	Облік лісів станом на 2011 р.		Маска лісів станом на 2020 р.		Абсолютне відхилення 2020 р. до 2011 р. (+/-)	
	Площа лісів, тис. га	Лісистість, %	Площа лісів, тис. га	Лісистість, %	Площа лісів, тис. га	Лісистість, %
1	2	3	4	5	6	7
Волинська	624,6	31,0	696,7	34,6	+72,1	+3,6
Рівненська	729,3	36,4	729,2	36,4	-0,1	0,0
Житомирська	1001,6	33,6	1204,4	40,4	+202,8	+6,8
Київська та м. Київ	655,4	22,2	755,0	25,4	+99,6	+3,2
Чернігівська	665,7	20,9	859,2	26,9	+193,5	+6,0
Сумська	425,0	17,8	543,4	22,8	+118,4	+5,0
Львівська	621,2	28,5	797,2	36,5	+176,0	+8,0
Закарпатська	656,7	51,5	802,4	62,8	+145,7	+11,3
Івано-Франківська	571,0	41,0	672,0	48,2	+101,0	+7,2
Чернівецька	236,7	29,2	281,1	34,7	+44,4	+5,5
Тернопільська	183,2	13,3	223,4	16,1	+40,2	+2,8
Хмельницька	265,1	12,8	320,9	15,6	+55,8	+2,8
Вінницька	346,4	13,1	426,4	16,1	+80,0	+3,0
Черкаська	315,1	15,1	371,8	17,7	+56,7	+2,6
Полтавська	247,4	8,6	288,2	10,0	+40,8	+1,4
Харківська	378,3	12,0	424,4	13,5	+46,1	+1,5
Кіровоградська	164,6	6,7	200,0	8,1	+35,4	+1,4
Дніпропетровська	179,2	5,6	192,9	6,0	+13,7	+0,4
Одеська	203,9	6,1	203,4	6,1	-0,5	0,0
Миколаївська	98,2	4,0	111,0	4,6	+12,8	+0,6
Херсонська	116,3	4,1	83,4	2,9	-32,9	-1,2
Запорізька	101,0	3,7	90,2	3,3	-10,8	-0,4
Донецька	184,1	6,9	226,2	8,5	+42,1	+1,6
Луганська	292,4	11,0	347,5	13,0	+55,1	+2,0
АР Крим та м. Севастополь	311,5	10,7	295,7	10,2	-15,8	-0,5
Разом	9 573,9	15,9	11 146,0	18,5	+1572,1	+2,6

Аналіз впливу реалізації електронного лісорубного квитка на зацікавлені сторони

Зацікавлена сторона	Вплив реалізації е-лісорубного квитка на зацікавлену сторону	Пояснення очікуваного впливу
<p>Суб'єкти господарювання, що провадять свою діяльність на території України та здійснюють заготівлю деревини та/або експорт деревини.</p>	<p>Спрощення ведення бізнесу шляхом створення для суб'єктів господарювання можливості отримання лісорубного квитка. Прискорення процедури отримання лісорубного квитка шляхом скорочення строку їх отримання. Зменшення адміністративного навантаження на бізнес.</p>	<p>Отримання лісорубного квитка в електронній формі спростить процедуру подачі документів; зменшить фінансове та адміністративне навантаження на суб'єктів господарювання. Відбудеться зменшення витрат на здійснення господарської діяльності. Кошти, які витрачаються на отримання лісорубного квитка в письмовій формі, суб'єкти господарювання зможуть спрямувати на розвиток власного бізнесу.</p>
<p>Органи державної влади</p>	<p>Зменшення витрат держави на адміністрування процедури видачі лісорубного квитка, шляхом налагодження електронної взаємодії між Держлісагентством, територіальними органами Держлісагентства, Державною Податковою Службою та Державною Митною Службою.</p>	<p>Уніфікація даних для всіх зацікавлених органів. Інформація про видані лісорубні квитки розміщуватиметься безкоштовно та постійно оновлюватиметься.</p>
<p>Населення</p>	<p>Підвищення обізнаності населення та бізнесу щодо законності заготівлі деревини та експорту її за кордон.</p>	<p>Контроль з боку населення за заготівлею деревини та експортом її за кордон.</p>

Трансформація паперового лісорубного квитка у електронний лісорубний квиток

№ пор	Паперовий лісорубний квиток	Електронний лісорубний квиток
1	Багато ділянок в одному лісорубному квитку	Один лісорубний квиток – одна ділянка
2	Розрізненні бази (фізичні, електронні) всіх виданих електронних квитків	Єдина публічна електронна база всіх лісорубних квитків
3	Децентралізовані бази зберігання інформації	Єдина база збереження інформації про лісорубний квиток із можливістю інтеграцій до будь-яких сервісів
4	Фізичний візит з пакетом документів до територіального органу Державного агентства лісових ресурсів та центру надання адміністративних послуг за місцем провадження діяльності (далі - ЦНАП) та повторний візит для отримання виписаних документів	Онлайн заповнення заявки та отримання документів з можливістю самостійно роздрукувати при необхідності
5	Статус розгляду заявки - рекомендований лист або фізичний візит до ЦНАП/обласного управління	Статус розгляду заявки - онлайн сповіщення на e-mail та перегляд статусу заявки в особистому кабінеті.
6	Безліч розрізнених застарілих інструментів для роботи з матеріально-грошовою оцінкою	Єдиний інструмент для розрахунку матеріально-грошової оцінки
7	Термін надання послуг - 30 днів	Термін надання послуг - 10 днів
8	Тільки паперовий документ	Електронний документ із QR-кодом та можливістю друку
9	Відсутній чіткий перелік необхідних документів для подачі разом із заявкою щодо отримання лісорубного квитка	Юридично зафіксований перелік всіх необхідних документів з урахуванням залежностей від виду робіт

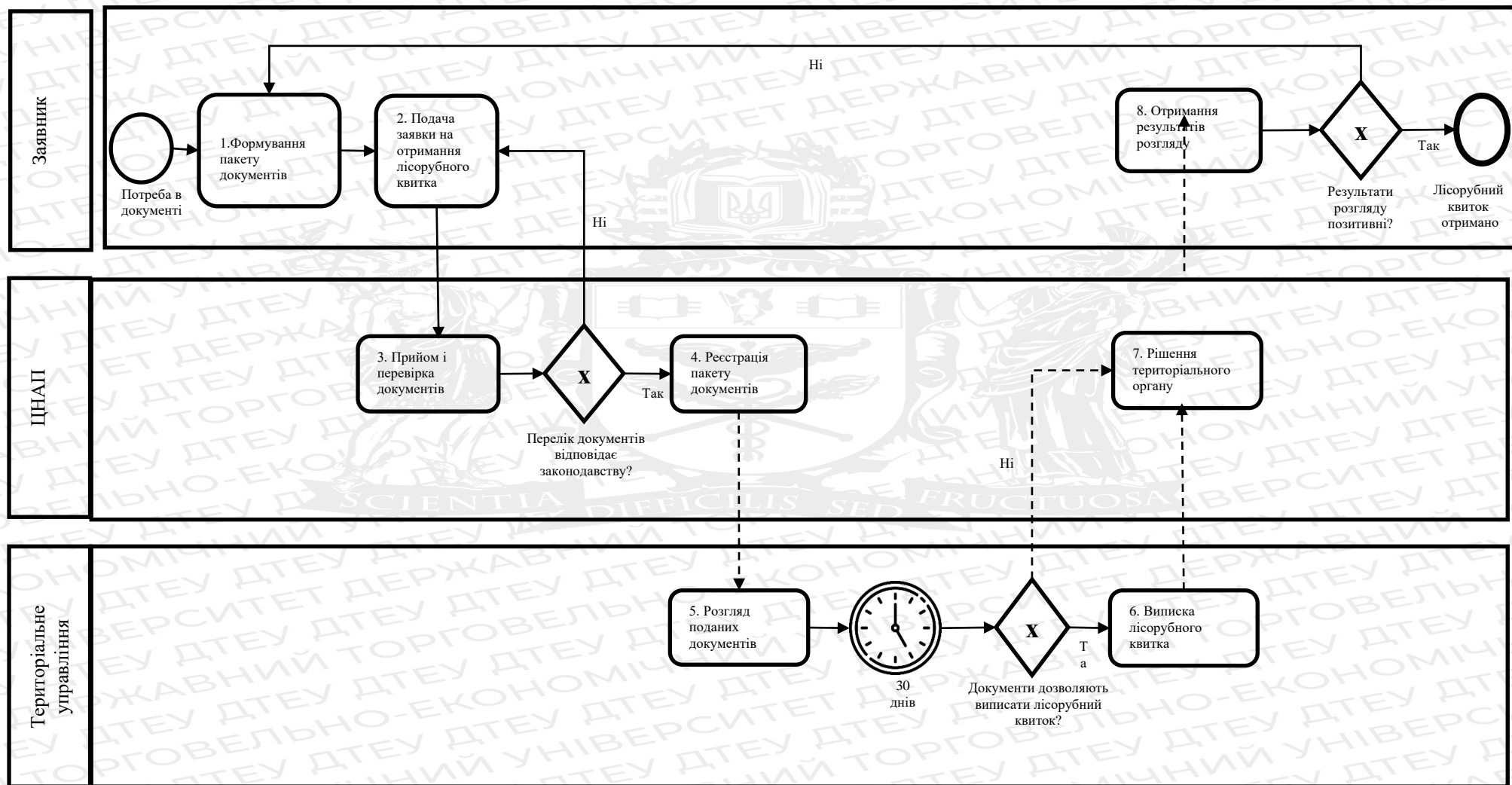


Рис. Ж.1 Бізнес-процес отримання лісорубного квитка в паперовому вигляді

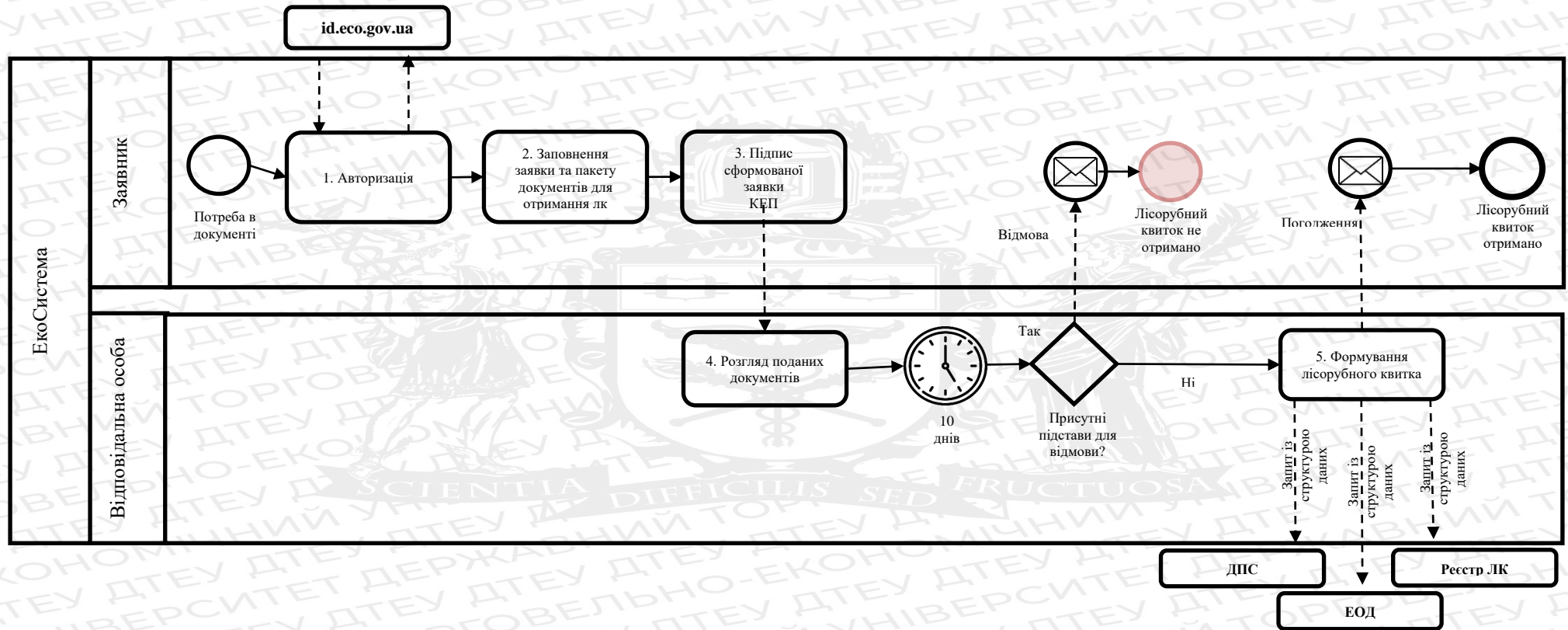


Рис. Ж.2 Бізнес-процес отримання лісорубного квитка в електронному вигляді

Сервіси, що використовуються у системі

Сервіс	ПЗ	Опис
bpmn-db	PostgreSQL	База даних сервісу управління бізнес-процесами.
cabinet-front	ReactJS	Модуль електронного кабінету що відповідає за візуальну частину.
id	NodeJS	Модуль авторизації. Здійснює авторизацію користувача з використанням зовнішніх провайдерів ідентифікації. Надає іншим сервісам інформацію про користувача та його ролі в системі.
id-db	PostgreSQL	База даних модуля авторизації.
notify	NodeJS	Модуль сповіщень користувачів. Здійснює оповіщення користувачів про події в системі шляхом направлення повідомлень до стрічки повідомлень, електронних листів, push-повідомлень.
notify-db	PostgreSQL	База даних модулю сповіщень користувачів.
bpmn-task	NodeJS	Модуль обробки задач. Відповідає за заповнення форм введення даних, контроль інформації, генерацію документів на основі введених даних,
bpmn-manager	NodeJS	Модуль управління бізнес-процесами. Забезпечує передачу управління між елементами бізнес-процесів на основі схем бізнес-процесів. Використовує для цього вхідні черги сервісів які обробляються в RabbitMQ - системі обміну повідомленнями між компонентами програмної системи на основі стандарту AMQP.
bpmn-event	NodeJS	Модуль обробки подій (events). Забезпечує обробку подій, які є елементами бізнес процесів згідно зі стандартом BPMN, в тому числі вхідних (Catching) й вихідних (Throwing). Такими подіями можуть бути - запис в реєстр, виклик API, надсилання повідомлення користувачу, очікування отримання інформації з зовнішніх систем, очікування настання певного часу, тощо. Модуль підтримує протоколи API: REST; SOAP/XML-RPC поверх будь-якого протоколу прикладного рівня, SMTP, FTP, HTTP, HTTPS, Web Services.

bpmn-external-reader	NodeJS	Модуль призначений для забезпечення поступової інтеграції з іншими системами. Обмін даних через Трембіту, СЕВ ОБВ, для державних сервісів, з якими обмін даними буде відбуватися не через Трембіту та для зовнішніх не державних сервісів, що призначені для налагодження обміну даними із зовнішніми сервісами та системами. Модуль підтримує протоколи API: REST; SOAP/XML-RPC поверх будь-якого протоколу прикладного рівня, SMTP, FTP, HTTP, HTTPS, Web Services.
bpmn-gateway	NodeJS	Модуль обробки шлюзів (gateways). Забезпечує обробку розгалужень у бізнес процесів згідно зі стандартом BPMN. Можуть бути виключними (передача управління по тому чи іншому шляху бізнес-процесу здійснюється згідно перевірки певної умови) або паралельними (бізнес-процес розгалужується).
admin-front	ReactJS	ФРОНТ частина модулю адміністрування системи. Забезпечує управління користувачами, правами доступу, налаштування бізнес-процесів та форм та конфігурацію інших сервісів.
bpmn-admin	NodeJS	БЕКЕНД частина модулю адміністрування системи. Забезпечує управління користувачами, правами доступу, налаштування бізнес-процесів та форм та конфігурацію інших сервісів.
eds	NodeJS, nginx + php	Модуль для виконання криптографічних операцій. Забезпечує доступ до операцій шифрування та накладання електронного підпису шляхом виклику криптографічних бібліотек. Ліцензування криптографічних бібліотек здійснюється окремо від платформи.
filestorage	NodeJS	Модуль обробки файлів. Забезпечує зберігання та доступ до файлів які були згенеровані платформою, прикріплені користувачем або надійшли від зовнішніх систем. Зберігає також електронні підписи накладені на файли. Може бути інтегрований з сервісом зберігання файлів OpenStack Storage (Swift).
filestorage-db	PostgreSQL	База даних модулю зберігання файлів.
register	NodeJS	Модуль обробки та зберігання даних реєстрів та баз даних з якими взаємодіють бізнес-процеси. Як правило дані в реєстри вносяться за підсумками виконання бізнес-процесів. Сервіс використовується також для забезпечення доступу до довідників та класифікаторів, які використовуються в рамках бізнес-процесів.
register-db	PostgreSQL	База даних модулю обробки та зберігання даних реєстрів.
preview-generator	NodeJS, libreOffice headless + ghostScript	Модуль генерації превью документів та картинок для попереднього перегляду. Використовується в асинхронному режимі з метою підвищення швидкодії.

persist-link	NodeJS	Модуль прямого доступу до документів. Сервіс використовується для надання користувачу прямого доступу до інформації документу за посиланням, яке зазначено в згенерованому документі безпосередньо, або у вигляді QR-коду.
persist-link-db	PostgreSQL	База даних модулю прямого доступу до документів.
rabbitmq	rabbitMQ	Черга обробки вхідних повідомлень для менеджера управління процесами, сервісу обробки задач, сервісу обробки подій та сервісу обробки шлюзів. Обробляється всередині системи обміну повідомленнями RabbitMQ.
iit	Бібліотеки ІТ	Бібліотеки накладання підпису ІТ.
user	Google Chrome, Mozilla FireFox, Edge, Opera, Safari,	Зовнішній користувач що зайшов по протоколу https. В якості робочого простору для клієнта повинен використовуватися Тонкий клієнт - web-браузер (найбільш популярні браузери, а саме: Google Chrome, Edge, Safari, Mozilla FireFox, Opera).
acsk	-	Зовнішній сервіс для проходження авторизації за допомогою КЕП.
admin-front	NodeJS	Адміністративний модуль управління.
external-services	-	Точка доступу до зовнішніх сервісів, що підтримують один з протоколів API: REST; SOAP/XML-RPC поверх будь-якого протоколу прикладного рівня, SMTP, FTP, HTTP, HTTPS, Web Services.
elastic	ElasticSearch	Модуль індексації та пошуку інформації в реєстрах.
elastic-logs	Filebeat та ELK Stack (ElasticSearch, Logstash, Kibana)	Модуль індексації та пошуку інформації по логам: помилки, події, тощо.
public website	nginx + php	Публічний веб-сайт що доступний без авторизації.
public website db	PostgreSQL	База даних Публічного веб-сайту.

АНКЕТА

для визначення рівня обізнаності у сфері цифрових технологій та кібербезпеки серед працівників Держлісагентства

Шановний учаснику опитування!

Просимо Вас взяти участь у цьому дослідженні і надати об'єктивну інформацію, зокрема, конкретно відповісти на всі запропоновані нижче запитання, з метою визначення рівня обізнаності у сфері цифрових технологій та кібербезпеки. Опитування має анонімний конфіденційний характер.

Ознайомтесь, будь ласка, зі змістом кожного запитання анкети та підкресліть ті відповіді, що збігаються з Вашою думкою.

Наперед дякуємо Вам за участь в опитуванні!

1. Ваш вік:

- а) 18-35 років;
- б) 36-45 років;
- в) понад 46 років.

2. Ваша стать:

- а) жіноча;
- б) чоловіча.

3. Як Ви оцінюєте рівень розвитку цифровізації на Вашому підприємстві:

- а) дуже низький;
- б) низький;
- в) середній;
- г) високий;

- д) дуже високий;
- е) вагаюсь відповісти.

4. Яким є рівень Ваших знань, вмінь та навичок із захисту інформації Вашої організації від кіберзагроз?

- а) низький;
- б) середній;
- в) високий.

5. Чи відчуваєте Ви себе безпечно в сучасному кіберпросторі?

- а) так;
- б) ні;
- в) більш-менш.

6. Як Ви оцінюєте свої знання і вміння у сфері електронних технологій?

- а) низький;
- б) середній;
- в) високий.

7. На вашу думку, обізнаності в яких цифрових навичках вам не вистачає або ви хочете їх покращити?

- а) основи комп'ютерної грамотності;
- б) інформаційна грамотність;
- в) створення цифрового контенту;
- г) безпека у цифровому середовищі;
- д) розв'язання проблем у цифровому середовищі.

Результати соціологічного опитування щодо рівня обізнаності у сфері цифрових технологій серед працівників Держлісагентства

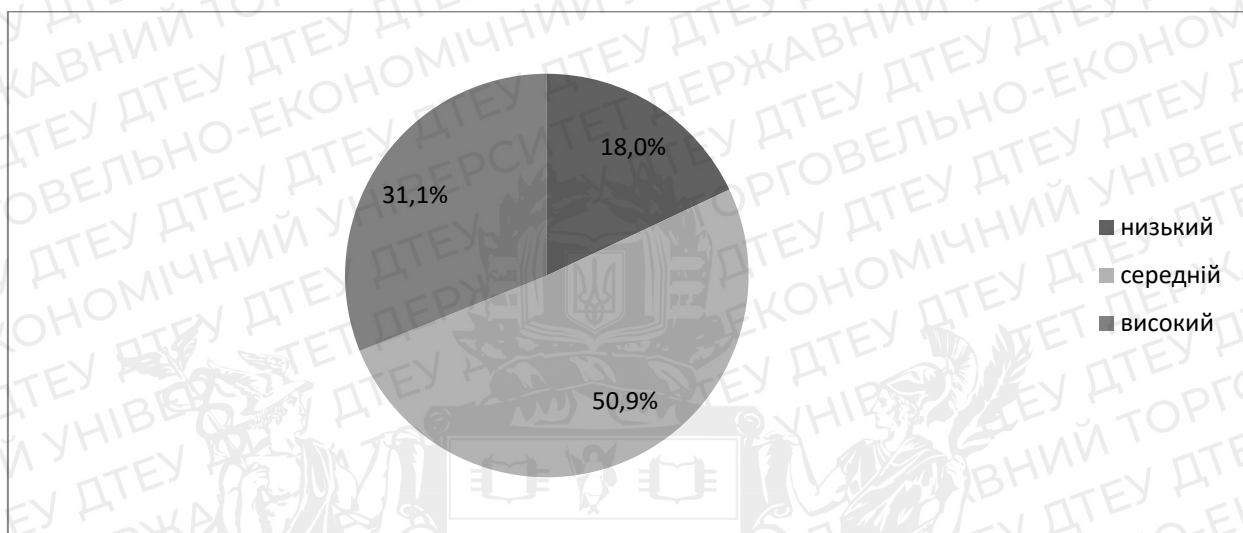


Рис. Л.1 Оцінка персоналом Держлісагентства рівня розвитку цифровізації на підприємстві

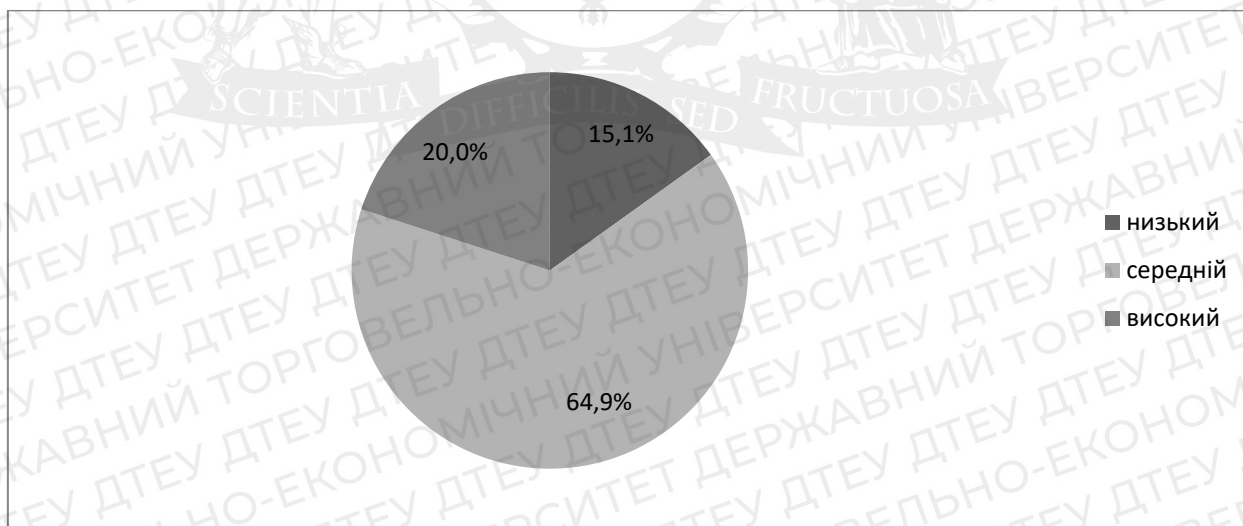


Рис. Л.2 Оцінка персоналом Держлісагентства рівень знань у сфері цифрових технологій



Рис. Л.3 Оцінка персоналом Держлісагентства потреби у знаннях з цифрових технологій



Рис. Л.4 Оцінка персоналом Держлісагентства своїх знань щодо захисту інформації від кіберзагроз

Наслідки воєнних дій та збитки у лісовій галузі

(на основі даних [23])

Екологічні проблеми	Масштаб, га	Збитки, млн.грн.
1	2	3
Вирубка або повалення лісу	281223	6521
Порушення об'єктів природно-заповідного фонду	1240113	102309
Розлив нафтопродуктів у ґрунти	14589	8835
Лісові пожежі	60279	166898



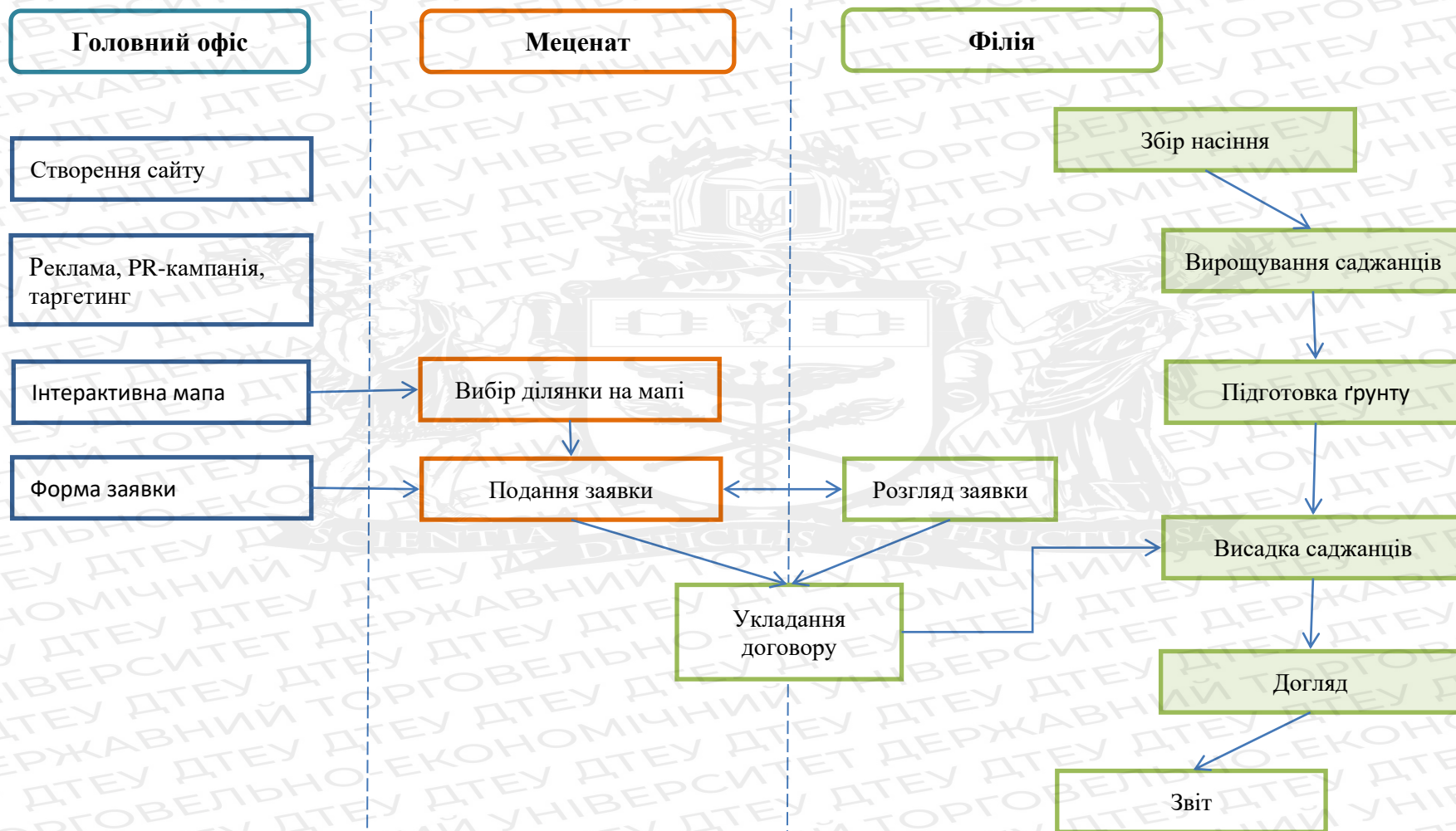


Рис. Н.1 Блок-схема бізнес-процесів проєкту із залучення меценатів для відновлення лісів України