

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КІБЕРНЕТИКИ ТА СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ
ФІНАНСОВОЮ БЕЗПЕКОЮ ТУРИСТИЧНОГО
ПІДПРИЄМСТВА»

Студента 2м курсу, 1 групи
Спеціальності 051-01
«Економічна кібернетика»

(підпис)

Задніпренко Д.В.

Науковий керівник
доктор технічних наук,
доцент

(підпис)

Лукова-Чуйко Н.В.

Гарант освітньої програми
доктор фізико-математичних наук,
професор

(підпис)

Гамалій В.Ф.

Київ 2019

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет обліку, аудиту та інформаційних систем
Кафедра кібернетики та системного аналізу
Спеціальність 051 «Економіка»
Спеціалізація «Економічна кібернетика»

Затверджую

Зав. кафедри _____ Роскладка А. А.
«05» листопада 2018 р.

ЗАВДАННЯ

на випускн у кваліфікаційну роботу (проект) студенту

Задніпренку Дмитру Володимировичу

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи (проекту) *«Математичні моделі управління фінансовою безпекою»* затверджена наказом ректора від «07» жовтня 2018 р. № 4186.
2. Строк здачі студентом закінченої роботи *05 листопада 2019 року.*
3. Цільова установка та вихідні дані до роботи:
Мета роботи: автоматизація та пришвидшення процесів, зменшення впливу людського фактору на результати роботи підприємства.
Об'єкт дослідження: процеси оцінки, аналізу, прогнозування і планування фінансової безпеки підприємств.
Предмет дослідження: моделі та методи розробки механізмів управління фінансовою безпекою підприємства.

4. Консультанти по роботі із зазначенням розділів, за якими здійснюється консультування:

Розділ	Консультант (прізвище, ініціали)	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Лукова-Чуйко Н.В.	15.11.2018 р.	
2	Лукова-Чуйко Н.В.	15.11.2018 р.	
3	Лукова-Чуйко Н.В.	15.11.2018 р.	

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

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВОЮ БЕЗПЕКОЮ

- 1.1. Сутність фінансової безпеки економічного суб'єкта
- 1.2. Сутнісно-теоретичні засади управління фінансовою безпекою
- 1.3. Висновки до розділу 1

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СТАНУ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ

- 2.1. Оцінка фінансових ризиків в управлінні фінансовою безпекою суб'єкта господарювання
- 2.2. Оптимальний вибір показників для оцінювання стану фінансової безпеки суб'єкта господарювання
- 2.3. Вплив людського фактору на роботу підприємства та побудова математичної моделі
- 2.4. Висновки до розділу 2

РОЗДІЛ 3.

- 3.1. Опис програми та доступного функціоналу
- 3.2. Розпізнавання офіційних документів туристів
- 3.3. Забезпечення безпеки та ліцензування додатку
- 3.4. Розрахунок підвищення фінансової безпеки підприємства після впровадження розробленого програмного забезпечення
- 3.5. Висновки до розділу 3

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

6. Календарний план виконання роботи

№ по р.	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
		за планом	фактично
1	2	3	4
1	Вибір теми випускної кваліфікаційної роботи	01.11.2018	01.11.2018
2	Розробка та затвердження завдання на випускну кваліфікаційну роботу	15.11.2018	15.11.2018
3	Вступ	01.06.2019	
4	Розділ 1. Теоретичні основи управління фінансовою безпекою	25.06.2019	
5	Розділ 2. Аналіз стану управління системою фінансової безпеки	02.09.2019	
6	Підготовка статті у збірник наукових статей магістрів	09.09.2019	
7	Розділ 3. Оптимізація управління та робочого процесу в туристичному бізнесі	21.10.2019	
8	Висновки	01.11.2019	
9	Здача випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі науковому керівнику	05.11.2019	
10	Попередній захист випускної кваліфікаційної роботи	20.11.2018	
11	Виправлення зауважень, зовнішнє рецензування випускної кваліфікаційної роботи	22.11.2018	
12	Представлення готової зшитої випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі	25.11.2019	
13	Публічний захист випускної кваліфікаційної роботи	За розкладом роботи ЕК	

7. Дата видачі завдання «15» листопада 2018

8. Керівник випускної кваліфікаційної роботи (проекту)

_____ Лукова-Чуйко Н.В.
(підпис)

9. Гарант освітньої програми

_____ Гамалій В.Ф.
(підпис)

10. Завдання прийняв до виконання студент-дипломник

_____ Задніпренко Д.В.
(підпис)

АНОТАЦІЯ

Метою роботи є розробка програмного забезпечення, що забезпечить стійке функціонування і розвиток фінансової системи підприємства в умовах нестабільного зовнішнього середовища, через введення в експлуатацію додатку з використанням OCR технологій задля автоматизації та пришвидшення процесів, передачі та заповнення баз даних, зменшення впливу людського фактору на результати роботи підприємства.

Ключові слова: людський фактор, економічна безпека підприємства, автоматизація, фінансові системи, математична модель

The purpose of the work is to develop software that will ensure the stable functioning and development of the financial system of the enterprise in an unstable environment, through the commissioning of an application using OCR technologies to automate and accelerate processes, transfer and fill databases, reduce the impact of human factors on the results of work enterprises.

Keywords: human factor, economic security of enterprise, automation, financial systems, mathematical model.

ЗМІСТ

ВСТУП	2
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВОЮ БЕЗПЕКОЮ	4
1.1. Сутність фінансової безпеки економічного суб'єкта	4
1.2. Сутнісно-теоретичні засади управління фінансовою безпекою	7
1.3. Висновки до розділу 1	13
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СТАНУ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ	15
2.1. Оцінка фінансових ризиків в управлінні фінансовою безпекою суб'єкта господарювання	15
2.2. Оптимальний вибір показників для оцінювання стану фінансової безпеки суб'єкта господарювання	19
2.3. Вплив людського фактору на роботу підприємства та побудова математичної моделі	24
2.4. Висновки до розділу 2	30
РОЗДІЛ 3 ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ТА РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ В ТУРИСТИЧНОМУ БІЗНЕСІ	31
3.1. Опис програми та доступного функціоналу	31
3.2. Розпізнавання офіційних документів туристів	37
3.3. Забезпечення безпеки та ліцензування додатку	40
3.4. Розрахунок підвищення фінансової безпеки підприємства після впровадження розробленого програмного забезпечення	42
3.5. Висновки до розділу 3	50
ВИСНОВКИ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ВСТУП

На сьогоднішній день значно поглиблюються ринкові відносини, зростає їх якість та роль, а також збільшується вплив на безпосереднє функціонування підприємств. Економічна безпека підприємства відіграє особливу роль у діяльності підприємства в довгостроковому періоді. Вимагають особливої уваги вивчення та аналіз фінансово-економічної діяльності підприємств, розширення сфери виробничої діяльності, пошук засобів для їх ефективної діяльності, а також знаходження джерел її фінансування.

Актуальність. В нинішніх умовах господарювання значно зростає роль ефективного управління фінансовою діяльністю підприємств. Це пояснюється, насамперед, тим, що саме фінансова діяльність формує фінансове забезпечення операційної і інвестиційної діяльності підприємства, впровадження науково-технічних досягнень, підвищення конкурентоспроможності продукції, а також забезпечення стійкого його функціонування. Актуальність даної проблеми, її теоретичне і практичне значення обумовили вибір теми дослідження, її мету і завдання.

Ключові слова: економічна безпека підприємства, ендогенні та екзогенні загрози, інтегральний показник.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення, що забезпечить стійке функціонування і розвиток фінансової системи підприємства в умовах нестабільного зовнішнього середовища, через введення в експлуатацію додатку з використанням OCR технологій задля автоматизації та пришвидшення процесів, передачі та заповненні баз даних, зменшення впливу людського фактору на результати роботи підприємства.

Об'єктом дослідження є процеси оцінки, аналізу, прогнозування і планування фінансової безпеки підприємств.

Предметом дослідження є моделі та методи розробки механізмів управління фінансовою безпекою підприємства.

Методи дослідження. Методологічною базою роботи є роботи

вітчизняних і зарубіжних вчених в області адаптивного управління фінансовою діяльністю підприємства, моделювання рівня фінансової безпеки, оцінки й аналізу загроз його стійкого розвитку, формування стратегії забезпечення фінансової безпеки підприємства, експертного аналізу, багатовимірного аналізу, економетричного моделювання.

Трансформаційні процеси у світовій та українській економіці суттєво змінили умови реалізації державного менеджменту, особливості проведення господарсько-фінансової діяльності підприємств і специфіку функціонування фінансового ринку.

Перед державними органами влади постали проблеми збереження національних інтересів і підтримки добробуту господарюючих суб'єктів за рахунок проведення виваженої бюджетноподаткової, грошово-кредитної, інвестиційної та інших політик у період фінансової нестабільності. Суб'єкти господарювання намагаються протистояти деструктивним чинникам за рахунок проведення ефективної антикризової політики. Фінансовий ринок і ринок фінансових послуг як джерело акумуляції сучасних кризових явищ, що поширюються надалі на всі сфери економіки, взагалі вимагають формування нових інструментів забезпечення їх фінансової безпеки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВОЮ БЕЗПЕКОЮ

1.1 Сутність фінансової безпеки економічного суб'єкта

Загрози безпеці економічного суб'єкта – це реально або потенційно можливі дії чи умови навмисного або випадкового (ненавмисного) порушення режиму функціонування економічного суб'єкта шляхом нанесення матеріального (прямого або непрямого) збитку, що призводить до фінансових втрат, включаючи й упущену вигоду. Тобто загроза може бути наслідком як непередбачених обставин, випадкових подій, так і усвідомлених провокацій, терористичних актів. Прояв загрози може бути у прямих збитках або втраченій вигоді.

Будь-який вплив, зовнішній або внутрішній, який виводить об'єкт із стану стійкої рівноваги, що забезпечує його стабільне функціонування та розвиток, можна ідентифікувати як загрозу. При цьому потрібно враховувати, що поняття “загроза” є відносним, оскільки для будь-якої обраної ситуації загроза може стати не тільки ймовірністю настання збитків але і можливістю для отримання позитивного результату

За видами загрози поділяють на два основні класи:

- природні (об'єктивні) загрози – викликаються стихійними природними явищами (землетрусами, повеннями, ураганами);
- штучні (суб'єктивні) – викликаються антропогенним чинником. Вони можуть мати ненавмисний або, навпаки, навмисний характер.

Суб'єктів ненавмисних загроз прийнято називати порушниками. Однією з причин їх виникнення може бути недостатня кваліфікація або порушення посадових інструкцій. Суб'єктів навмисних (умисних) загроз називають зловмисниками.

Об'єкти – напрями загроз безпеці економічного суб'єкта розрізняються щодо внутрішніх і зовнішніх контрагентів; процесу функціонування; активів; інформаційних ресурсів [1].

Таблиця 1.1. Класифікація ендогенних та екзогенних загроз безпеці економічних суб'єктів. Зовнішні чинники

Зовнішні (екзогенні) чинники загроз		
Ознака класифікації	Група чинників	Передумова прояву загроз
Міжнародні	Загально-економічні	Фази кризи або депресії економічного циклу. Падіння цін сировинних ресурсів на світових ринках. Підвищення вартості кредитних ресурсів міжнародних фінансових інститутів і транснаціональних банків. Невиконання державою зобов'язань з виплати зовнішнього боргу
	Стабільність міжнародної торгівлі	Невиконання або зірвання укладених міжнародних угод щодо створення вільних економічних зон, зон вільної торгівлі. Квотування
	Міжнародна конкуренція	Хронічна фінансова неспроможність або раптове банкрутство зарубіжних партнерів. Розширення імпорту і збільшення імпортних квот поза зв'язком з обсягами національного виробництва. Втрата експортних ринків через недостатній рівень конкурентоспроможності
Національні	Політичні	Підвищення рівня політичних ризиків. Недосконалість законодавчих норм. Превалювання заборонних принципів регулювання економіки над стимулюючими. Негативні зміни фінансової політики. Зниження обсягів держзакупівель і держзамовлень. Зменшення обсягів або відміна пільгового податкового кредитування виробників. Погіршення стану фінансової системи. Збільшення внутрішнього боргу держави. Скорочення мережі комерційних банків. Переділ власності та націоналізація приватних підприємств. Збільшення податкового тягара. Обмеження конкуренції. Захист монополізму
	Соціально економічні та демографічні	Зниження рівня доходів і накопичень населення. Зниження купівельної здатності (підвищення рівня цін, обмеження можливості отримання кредиту). Скорочення платоспроможного попиту. Зниження підприємницької активності. Загрози конкуренції та поглинання іншими фірмами
Ринкові	Науково-технічні	Виникнення нових джерел ресурсів. Поява нових матеріалів. Новизна конструкцій товарів-конкурентів (аналогів або субститутів) і технологій їх виробництва. Поява на ринку товарів і фірм-конкурентів з вищим рівнем конкурентоспроможності
	Форми конкуренції	Рівень маркетингу. Рівень диверсифікації продукції та діяльності. Якість продукції. Рівень витрат виробництва

Таблиця 1.2. Класифікація ендогенних та екзогенних загроз безпеці економічних суб'єктів. Внутрішні чинники

Внутрішні (ендогенні) чинники загроз		
Конкурентний статус економічного суб'єкта	Конкурентна позиція	Відсутність або недостатня обґрунтованість системи цілей і стратегії розвитку. Недотримання традицій, падіння репутації та іміджу. Погіршення кваліфікаційного складу керівництва та персоналу. Звуження ринків збуту. Невідповідність конкурентного статусу (ресурсного, виробничого, збутового потенціалів) системі цілей і стратегії розвитку
	Маркетингові стратегії та політики	Відсутність або недостатня обґрунтованість маркетингових програм і прогнозів збуту. Нераціональна сегментація ринку (за співвідношеннями масових і цільових ринків збуту, ринкових вікон і ніш, традиційних сегментів і сегментів з новим, потенційним попитом). Необґрунтованість товарної, цінової, збутової, комунікаційної політик
Рівень менеджменту	Виробничий менеджмент і принципи діяльності	Надмірна концентрація виробництва. Обмежена номенклатура господарського портфеля. Нераціональні організаційна структура управління, виробнича структура та форма спеціалізації. Низький рівень організації виробництва. Обмежена інноваційна діяльність, згорання НДДКР та інвестицій у розвиток. Низька адаптивність економічного суб'єкта
	Фінансовий менеджмент	Незадовільна структура балансу. Низький рівень показників фінансової спроможності (рентабельності й оборотності активів, ліквідності, ефективності використання майна) та інвестиційної привабливості (дохід на акцію, значна частка ризикових інвестицій)
Ресурси та їх використання	Екстенсивні	Скорочення кількості використовуваних засобів і предметів праці, робочої сили. Зменшення часу використання (функціонування) засобів праці (основних виробничих фондів) і робочої сили. Збільшення тривалості обороту (запасів) оборотних виробничих фондів. Збільшення непродуктивного використання засобів і предметів праці, робочої сили
	Інтенсивні	Зниження якісних характеристик використовуваних засобів і предметів праці, кваліфікації робочої сили. Зниження ефективності використання ресурсів, застосування застарілих устаткування і технологій, методів організації виробництва, праці й управління, уповільнення оборотності основних і оборотних виробничих фондів

Необхідно також вирізняти такий вид загрози, як фінансовий ризик.

Фінансовий ризик – загроза фінансових втрат під час прийняття рішень в умовах невизначеності в регіональній політиці. Він виникає під час відносин

підприємства з фінансовими інститутами (банками, фінансовими, інвестиційними, страховими компаніями, біржами). Причини фінансового ризику – це інфляційні чинники, зростання облікових ставок банку, зниження вартості цінних паперів тощо.

Фінансові ризики поділяють на:

- ринковий ризик (ризик зміни ринкових параметрів);
- кредитний ризик (ризик невиконання зобов'язань контрагентом по операції);
- операційний ризик (ризик всіляких помилок);
- інвестиційний [2].

1.2. Сутнісно-теоретичні засади управління фінансовою безпекою

Одними з найважливіших елементів механізму забезпечення фінансової безпеки економічного суб'єкта є моніторинг і прогнозування факторів, що визначають загрози фінансової безпеки. Саме моніторинг як оперативна інформаційно-аналітична система спостережень за динамікою показників фінансової безпеки має велике значення в умовах перехідного стану економіки України за наявності серйозних міжрегіональних диспропорцій і гострої недостатності фінансових ресурсів, значної рухомості та нестійкості показників [3].

Стан фінансової безпеки економічного суб'єкта визначається на основі системи кількісних і якісних оцінок (критеріїв, показників, їх порогових значень і коефіцієнтів).

Критерій фінансової безпеки – це ознака, на підставі якої визначається стан і здатність фінансової системи протистояти проявам небезпеки. Критерії формують показники фінансової безпеки об'єкта дослідження, що будуть описувати та характеризувати його динаміку, рівень основних кількісних і якісних параметрів, на основі яких формується протидія небезпеці [4].

Сучасні підходи до оцінювання рівня фінансової безпеки економічних суб'єктів:

1. Інституційно-правові.
2. Інформаційні.
3. Організаційно-технологічні.
4. Економічні.
5. Адміністративні.
6. Соціально-психологічні.

Важливим елементом системи управління фінансовою безпекою економічного суб'єкта є вивчення сучасних методів та інструментарію оцінки її рівня, а також подальше їх удосконалення.

При цьому виділено 10 методів:

- 1) організаційний;
- 2) експрес-діагностики;
- 3) маркетинговий;
- 4) фізичний;
- 5) науковий;
- 6) імітаційних ігор;
- 7) математичний;
- 8) економічної мотивації;
- 9) адміністративний (або командний);
- 10) метод примусу.

Для моделювання економічної безпеки економічного суб'єкта використовують методи оптимізації, які полягають у виборі найкращого варіанта рішення з багатьох можливих (допустимих).

Застосування методів оптимізації до управління фінансовою безпекою економічного суб'єкта дає змогу вибрати такий режим його функціонування, який забезпечить досягнення екстремального значення цільової функції системи фінансової безпеки. Оскільки стан системи фінансової безпеки економічного суб'єкта характеризується великою кількістю показників

(індикаторів), то під цільовою функцією переважно розуміють один із показників ефективності діяльності економічного суб'єкта (наприклад, величину прибутку (доходу) економічного суб'єкта) [3].

Методи прогнозування:

- експертний метод;
- метод екстраполяції;
- метод нейронних мереж;
- метод нечітких множин.

Експертний метод прогнозування ґрунтується на мобілізації професійного досвіду та інтуїції висококваліфікованих експертів.

Екстраполяція полягає в дослідженні ретроспективних даних про розвиток об'єкта та перенесення закономірностей на майбутнє.

Під нейронними мережами розуміють обчислювальні структури, що моделюють багаторівневі процеси. Вони являють собою паралельно розподілені системи, які мають здатність до адаптивного навчання збереження та репрезентації дослідницького знання. Зокрема, до складових інформаційної системи вважаємо за потрібне відносити комплекс знань, компетенцій та динамічних здібностей підприємства, його комунікативну підсистему [25]

Математична теорія нечітких множин і нечітка логіка є узагальненням класичної теорії множин і класичної формальної логіки. Методи нечіткої логіки використовують для моделювання фінансових систем в умовах істотної невизначеності та інтерпретації класичних імовірнісних і експертних оцінок рівня фінансової безпеки економічного суб'єкта. Теорія нечітких множин надає дослідникам високорозвинутий формальний апарат для адекватного перенесення якісних висловлювань експерта в деяке кількісне вираження [26].

Виділяють чотири рівні фінансово-економічної безпеки економічного суб'єкта [4], рис.1.1:

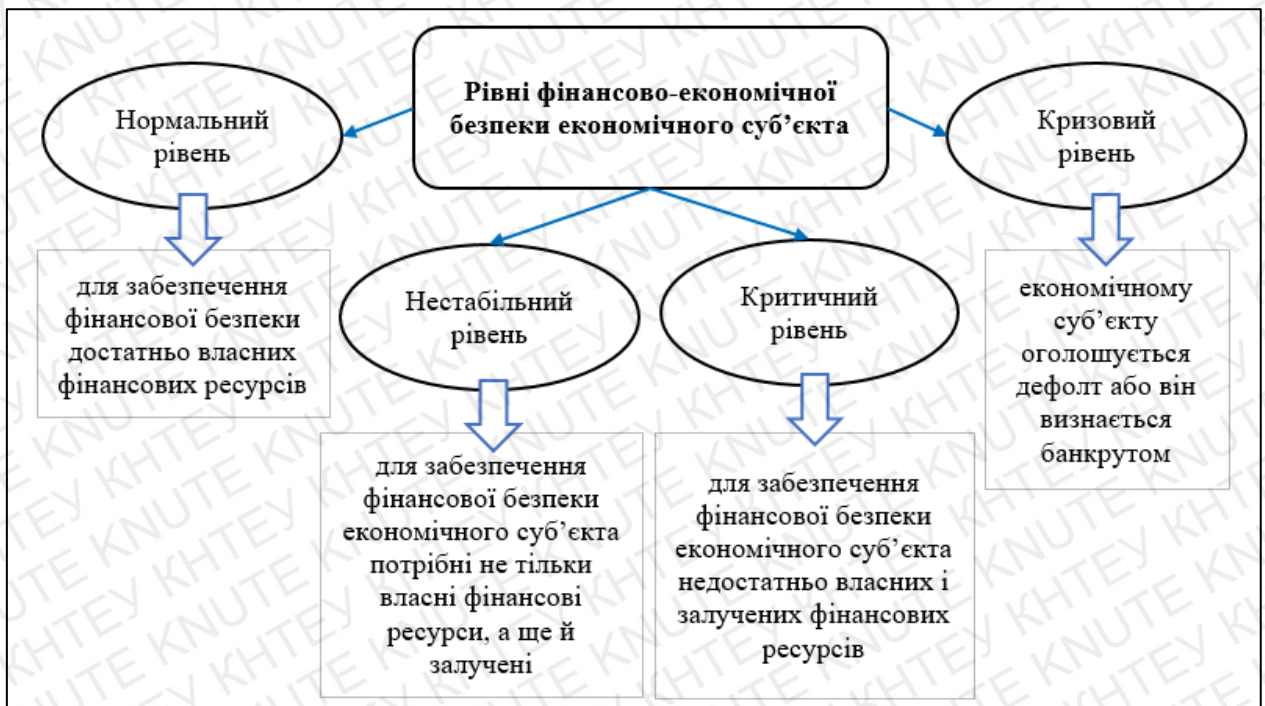


Рис. 1.1. Рівні фінансово-економічної безпеки

Адекватні математичні моделі для управління економічною безпекою вимагають всебічного врахування факторів невизначеності, пов'язаних з особливостями функціонування підприємств в сучасних ринкових умовах. Вплив даних факторів ускладнює отримання необхідних правильних та обґрунтованих рішень, що обумовлює практичну важливість обробки нечітких даних та необхідність використання нечітко-множинного підходу. [27]

Розроблено багатофакторну нечітко-множинну модель аналізу рівня економічної безпеки підприємства, що дозволяє розрахувати інтегральний показник економічної безпеки підприємства на основі відповідної системи груп факторів, розподілених за нечіткими рівнями [5]. Економічна безпека підприємства (I) може бути оцінена на основі значень узагальнених груп показників:

$$I = f_Z(Y_1, Y_2, Y_3, Y_4) \quad (1)$$

де Y_i – відповідна i -та група показників.

У свою чергу, комплексне значення кожної з вказаних груп показників було розраховане за наступними коефіцієнтами (див. табл. 1.3).

Таблиця 1.3. Коефіцієнти груп показників [20]

Назва групи	Назва показника
Оцінка ліквідності активів (Y1)	Коефіцієнт покриття
	Коефіцієнт швидкої ліквідності
	Коефіцієнт абсолютної ліквідності
Оцінка фінансової стійкості (Y2)	Коефіцієнт фінансової стабільності
	Коефіцієнт незалежності (автономії)
	Коефіцієнт маневреності робочого капіталу
Оцінка рентабельності (Y3)	Коефіцієнт рентабельності активів
	Коефіцієнт рентабельності власного капіталу
	Коефіцієнт рентабельності діяльності
	Коефіцієнт рентабельності продукції
Оцінка ділової активності (Y4)	Коефіцієнт оборотності основних засобів
	Коефіцієнт оборотності активів
	Коефіцієнт оборотності власного капіталу

Після отримання вагових коефіцієнтів потрібно здійснити обрахунок інтегральних показників по групах коефіцієнтів Y1-Y4 та інтегрального показника оцінки економічної безпеки підприємства І. Для оцінки інтегрального показника рівня економічної безпеки підприємства необхідно формалізувати вигляд показника, тобто описати ті рівні, за якими буде проводитися комплексна оцінка рейтингу підприємства. Грунтуючись на типи фінансової стійкості, крізь призму яких науковці розглядають питання економічної безпеки підприємства для інтегральної оцінки її рівня виділимо нечіткі підмножини [6]:

Економічна небезпека («ДН») – підприємство характеризується як таке, що має дуже низьку фінансову стійкість, воно знаходиться на межі банкрутства, за якого запаси і витрати більші суми власних оборотних коштів, кредитів під товарно-матеріальні цінності.

Хитлива економічна безпека («Н») – ситуація, за якої відбувається порушення платоспроможності, але зберігається можливість відтворення рівноваги платіжних засобів і платіжних зобов'язань за рахунок залучення тимчасово вільних джерел засобів в оборот підприємства.

Нормальна економічна безпека («СР») – гарантується платоспроможність підприємства. Середня фінансова стабільність.

Висока економічна безпека («В») – підприємство характеризується високою фінансовою стабільністю, має високий запас конкурентоспроможності.

Абсолютна економічна безпека («ДВ») – фінансовий стан підприємства стабільний, такий, що швидко розвивається, характеризується досить високим рівнем платоспроможності у порівнянні з іншими підприємствами.

Дуже низький				Середній				Дуже високий							
-0,17	-0,15	-0,123	-0,096	-0,069	-0,042	-0,015	0,012	0,039	0,066	0,093	0,12	0,147	0,174	0,201	0,228
Низький						Високий									

Рис. 1.2. Класифікатор інтегрального показника оцінки рівня економічної безпеки за виділеними нечіткими рівнями

Такої ж точки зору щодо оцінки фінансової безпеки підприємства дотримують вчені: О.А. Кириченко, С.А. Ерохін, Ю.Г. Кім [13] М.І. Камлик [14], Т.М. Іванюта [15] Лаврова Ю.В. [28], Пройда-Носик Н.Н. [29], Разгон Р.О. [30]. При цьому найбільш широко використовуються такі відносні показники: віддача від використаного капіталу (return on capital employed – ROCE), віддача від інвестицій (return on investment – ROI), рентабельність обороту (return on sales – ROS), показник платоспроможності (current ratio), показник ліквідності (liquidity ratio), зворотність запасів (stock turnover), зворотність дебіторської заборгованості (debtors' turnover), зворотність кредиторської заборгованості (creditors' turnover). Ці показники проливають світло на ліквідність організації, її фінансову структуру, а також на фінансову ефективність з точки зору прибутковості чи співвідношення операційних витрат і операційних доходів. Іншої думки про аналіз фінансово-господарської діяльності підприємства із забезпечення його економічної безпеки дотримуються А.Ф. Гуцал, Д.К. Прейгер, І.Е. Корнілов. Система, яку вони пропонують, складається із блоків аналізу захисту від загроз: постачальник і

підрядник, склад, виробництво, замовники і покупець. Наприклад, блок склад має потенціальні загрози при закупці і використанні запасів на складі; втрати при збереженні, загроза втрати при переміщенні запасів між складами і об'єктами затрат [16]. Заслужують уваги також погляди Н.І. Налукової щодо оцінки економічної безпеки підприємства з застосуванням індикаторів аналізу безпеки.

На її думку, основними якісними і кількісними індикаторами; економічної безпеки підприємства виступають: динаміка виробництва; частка обсягів виробництва у ВВП галузі і держави в цілому; фактичний рівень завантаження виробничих потужностей; стабільність виробничого процесу; рівень рентабельності виробництва; забезпеченість власними джерелами; фінансування оборотних засобів; прострочена заборгованість (дебіторська, кредиторська); фондівдача (капіталовіддача) виробництва; темпи оновлення основних виробничих засобів; рівень інноваційної активності (об'єм інвестицій в нововведеннях) [17].

На наш погляд, дуже цікавою є пропозиція колективу авторів на чолі з академіком М.Г. Чумаченком [18], які вважають, що за допомогою аналізу коефіцієнтів можна виявити сильні й слабкі позиції різних підприємств та фірм. Менеджери використовують ці дані для контролю діяльності підприємства, щоб не допустити банкрутства.

1.3. Висновки до розділу 1

Діяльність господарюючих суб'єктів у ринковій економіці обумовлюється насамперед станом їх фінансів, що призводить до необхідності розгляду проблем управління фінансовою безпекою підприємства. Забезпечення стійкого розвитку підприємства, стабільності результатів його діяльності, досягнення цілей, що відповідають інтересам власників та суспільства в цілому, неможливі без розробки та проведення самостійної

стратегії суб'єкта господарювання, яка в сучасній економіці визначається наявністю надійної системи його фінансової безпеки. Зростання темпів бізнесу викликає все більшу залежність підприємства від зовнішніх джерел фінансування і, можливо, втрату самостійності в прийнятті управлінських рішень. Навіть за високої доходності бізнесу недостатня увага до проблем його фінансової безпеки може призвести до того, що компанія може стати об'єктом зовнішнього впливу або поглинання.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СТАНУ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ

2.1. Оцінка фінансових ризиків в управлінні фінансовою безпекою суб'єкта господарювання

Особливе місце в управлінні системою фінансової безпеки суб'єкта господарювання займають фінансові ризики. Фінансовий ризик є об'єктивним явищем в функціонуванні будь-якого підприємства, який супроводжує всі види фінансових операцій і всі напрямки фінансової діяльності. В теорії під фінансовим ризиком підприємства розуміється ймовірність виникнення несприятливих фінансових наслідків в результаті втрати доходу чи капіталу в ситуації невизначеності умов здійснення його фінансової діяльності. На практиці майже кожна фінансова загроза або втрата може кваліфікуватись як фінансовий ризик. Відповідно до теорії ризиків фінансові ризики класифікуються за такими основними ознаками [7]:

1. Ризик зниження фінансової стабільності (або ризик порушення рівноваги фінансового розвитку) підприємства. Цей ризик генерується недосконалою структурою капіталу (використання великої частки позичених коштів), що породжують незбалансування вхідних і вихідних грошових потоків підприємства за обсягами.
2. Ризик неплатоспроможності (або ризик незбалансованої ліквідності) підприємства. Цей ризик генерується зниженням рівня ліквідності оборотних активів, що породжують розбалансування вхідного і вихідного грошових потоків підприємства в часі.
3. Інвестиційний ризик. Він характеризує можливість виникнення фінансових втрат в процесі здійснення інвестиційної діяльності підприємства. У відповідності до видів цієї діяльності розділяють і види інвестиційного ризику – ризик реального інвестування і ризик фінансового інвестування.

4. Інфляційний ризик. Цей вид ризику характеризується можливістю знецінення реальної вартості капіталу (у формі фінансових активів підприємства), а також очікуваних доходів від здійснення фінансових операцій в умовах інфляції.
5. Процентний ризик. Він полягає в непередбаченій зміні процентної ставки на фінансовому ринку (як депозитної, так і кредитної). Причиною виникнення згаданого виду фінансового ризику є зміна кон'юнктури фінансового ринку під впливом державного регулювання, зростання чи спад пропозиції вільних грошових ресурсів та інші фактори. Негативні фінансові наслідки цього виду ризику проявляються в емісійній діяльності підприємства (при емісії як акцій, так і облігацій), в його дивідендній політиці, в короткострокових фінансових вкладеннях і деяких інших фінансових операціях.
6. Валютний ризик. Цей вид ризику властивий підприємствам, що ведуть зовнішньоекономічну діяльність. Він проявляється в недоотриманні передбачених доходів в результаті безпосереднього впливу зміни обмінного курсу іноземної валюти, що використовується в зовнішньоекономічних операціях підприємствами, на очікувані грошові потоки від цих операцій. Так, імпортуючи сировину і матеріали, підприємство програє від підвищення обмінного курсу відповідної іноземної валюти щодо національної. Зниження ж цього курсу визначає фінансові втрати підприємства при експорті готової продукції.
7. Депозитний ризик. Він відображає можливість неповернення депозитних вкладів (непогашення депозитних (сертифікатів)). Він зустрічається досить рідко і пов'язаний з неправильною оцінкою і невдалим вибором комерційного банку для здійснення депозитних операцій підприємства.
8. Кредитний ризик. Він має місце у фінансовій діяльності підприємства при наданні ним товарного (комерційного) чи споживчого кредиту покупцям. Формою його прояву є ризик неплатежу чи несвоєчасного

розрахунку за відпущену підприємством в кредит готову продукцію, а також перевищення розрахункового бюджету з інкасації боргу.

9. Податковий ризик. Цей вид фінансового ризику має ряд проявів: ймовірність введення нових видів податків і зборів на здійснення окремих аспектів господарської діяльності; можливості збільшення рівня ставок діючих податків і зборів; зміна строків і умов здійснення окремих податкових платежів; ймовірність відміни діючих податкових пільг у сфері господарської діяльності підприємства.
10. Структурний ризик. Цей вид ризику генерується неефективним фінансуванням поточних витрат підприємства, що обумовлюють високу питому вагу постійних витрат в загальній їх сумі. Високий коефіцієнт операційного левериджу при несприятливих змінах кон'юнктури товарного ринку і зниженні валового об'єму вхідного грошового потоку від операційної діяльності генерує значно більш високі темпи зниження суми чистого грошового потоку за цим видом діяльності.
11. Криміногенний ризик. У сфері фінансової діяльності підприємства він проявляється у формі оголошення його партнерами фіктивного банкрутства; підробки документів, що забезпечують незаконне привласнення сторонніми особами грошових та інших активів; викрадення окремих видів активів власним персоналом та інші.
12. Інші види ризиків. Ця група ризиків досить громіздка. До неї відносять ризики стихійних лих та інші аналогічні «форс-мажорні ризики», які можуть привести не лише до втрати передбачуваного доходу, але й частини активів підприємства (основні засоби, запаси ТМЦ), ризик несвоєчасного здійснення розрахунково-касових операцій; ризик емісійний та інші.

Політика управління фінансовими ризиками представляє собою частину загальної фінансової стратегії підприємства, яка полягає в розробці системи 36 заходів з нейтралізації можливих фінансових наслідків ризиків пов'язаних із здійсненням управління фінансовими ризиками (ФР) і передбачає здійснення

відповідних заходів: ідентифікація ФР – оцінка інформації – вибір методів оцінки ФР – визначення розмірів збитків ФР – дослідження факторів ФР – встановлення граничних рівнів ФР – визначення напрямків нейтралізації ФР – вибір механізмів нейтралізації ФР – моніторинг заходів[8]

В основі оцінки фінансових ризиків лежить виявлення залежності між визначеними розмірами втрат підприємства та імовірністю їх виникнення. У разі втрати прибутку, до чого призводять постійні та неконтрольовані фінансові ризики, підприємства стають неплатоспроможними, тобто фінансово нестійкими, що породжує фінансові ризики для успішно працюючих суб'єктів господарювання – його партнерів. Розмір можливих фінансових збитків визначається характером здійснення фінансових операцій, обсягом задіяних в них активів (капіталу) і максимальним рівнем амплітуди коливання доходів при відповідних видах фінансових ризиків. На основі цього визначення здійснено групування фінансових операцій за розміром можливих фінансових збитків.

Зовнішні ризики підприємства тісно пов'язані зі зміною рівня інфляції в економіці, що ще раз підтвердила фінансова криза зразка 2009 року. Інфляція – це підвищення загального рівня цін в економіці. Інфляція завжди супроводжується знеціненням грошей. Вартість грошей вимірюється купівельною спроможністю, що згодом падає. А для фінансової безпеки підприємств це має особливе значення. Для оцінки інтенсивності інфляції у світовій практиці використовуються два показники, які враховують фактор інфляції і які застосовуються в різних фінансових розрахунках, – темп інфляції й індекс інфляції. Базовим поняттям для аналізу й вимірювання інфляції є рівняння обміну:

$$P \times Q = M \times V \quad (2.1)$$

- де P – рівень цін;
 Q – обсяг виробництва;
 M – величина грошової маси;
 V – середня швидкість обігу грошової одиниці на рік.

Наведене рівняння означає, що загальна вартість виробленого продукту в країні повинна дорівнювати величині грошової маси, помноженій на швидкість обороту грошової одиниці (долара США, гривні й т.п.) у середньому, що використовувалась протягом року [9]

2.2. Оптимальний вибір показників для оцінювання стану фінансової безпеки суб'єкта господарювання

Загальновідомо, що послідовне оновлення потенціалу підприємства (впровадження процесних інновацій і нових видів продукції) здійснюється шляхом створення випереджаючих науково-технічних, конструкторських, технологічних і інвестиційних переваг, що є найважливішим стратегічним ресурсом його розвитку, яке засноване на використанні інтенсивних чинників економічного зростання. Тривале переривання процесу відтворення цих переваг гальмує або взагалі зупиняє технологічний розвиток. Від точної ідентифікації загроз, від вибору методів їх оцінки (моніторингу) залежить ступінь адекватності оцінки фінансової безпеки і розробка комплексу необхідних заходів з попередження небезпеки, відповідних масштабу і характеру загроз. Метою побудови системи показників оцінки управління системою фінансової безпеки є: налагодження постійного моніторингу стану управління системою фінансової безпеки підприємства; оцінка рівня управління системою фінансової безпеки; аналіз і визначення чинників впливу на той чи інший стан управління системою фінансової безпеки. Узагальнення досвіду оцінки управління фінансами підприємств довело, що ці показники виступають як у вигляді абсолютних, так і відносних величин. Такі індикатори є вхідною інформацією, на якій має ґрунтуватися процес стратегічного управління і планування системи фінансової безпеки [10]

Для використання методики побудови системи кількісних і якісних показників загальної безпеки на рівні підприємства в неї включено такі індикатори:

а) індикатори виробництва:

- динаміка виробництва (зростання, спад, стабільний стан, темп зміни);
- реальний рівень завантаження виробничих потужностей;
- частка НДДКР в загальному об'ємі робіт; частка НДР в загальному об'ємі НДДКР;
- темп оновлення основних виробничих засобів (реновації);
- стабільність виробничого процесу (ритмічність, рівень завантаженості протягом певного часу);
- питома вага виробництва у ВВП (для особливо великих підприємств-монополістів);
- оцінка конкурентоспроможності продукції; вікова структура і технічний ресурс устаткування;

б) фінансові індикатори:

- об'єм «портфеля» замовлень (загальний обсяг передбачуваних продажів);
- фактичний і необхідний обсяг інвестицій (для підтримки і розвитку наявного потенціалу);
- рівень інноваційної активності (обсяг інвестицій у нововведення);
- рівень рентабельності виробництва;
- фондвіддача (капіталоємкість) виробництва;
- прострочена заборгованість (дебіторська і кредиторська);
- частка забезпеченості власними джерелами фінансування оборотних коштів, матеріалів, енергоносіїв для виробництва;

в) соціальні індикатори:

- рівень оплати праці щодо середнього показника по промисловості або економіці в цілому;
- рівень заборгованості із зарплати; втрати робочого часу;
- структура кадрового потенціалу (вікова, кваліфікаційна).

Відповідно до специфіки підприємства та фактичних і нормативних значень його оціночних показників, а також значення їх відхилення від бар'єрних (порогових) індикаторів фінансової безпеки стан підприємства характеризується як:

- а) нормальний, коли індикатори фінансової безпеки знаходяться в межах порогових значень, а ступінь використання наявного потенціалу близький до технічно обґрунтованих нормативів завантаження устаткування та площ;
- б) передкризовий, коли переступається бар'єрне значення хоч би одного з індикаторів фінансової безпеки, а інші наблизилися до деякої межі своїх бар'єрних значень і при цьому не були втрачені технічні та технологічні можливості поліпшення умов і результатів виробництва шляхом застосування до погроз заходів попереджувального характеру;
- в) кризовий, коли переступається бар'єрне значення більшості основних (на думку експертів) індикаторів фінансової безпеки і з'являються ознаки 43 безповоротності спаду виробництва і часткової втрати потенціалу унаслідок вичерпання технічного ресурсу устаткування і площ, скорочення персоналу;
- г) критичний, коли порушуються всі (або майже всі) бар'єри, що відокремлюють нормальний і кризовий стани розвитку виробництва, а часткова втрата потенціалу стає неминучою і невідворотною.

Система показників фінансової безпеки може бути формалізована таким чином: P_i – система показників фінансової безпеки підприємства, $i=1, \dots, m$; P_{i0} – порогове (бар'єрне) нормалізоване значення показника P_i . Зміна значення

індикатора P_i відбувається в діапазоні $0 < x_i < 1$ і ці значення визначаються співвідношенням:

$$\begin{aligned} x_{in}, & \text{ якщо } (1 + S) P_{i0} < x_i \leq 1, \\ x_{ink}, & \text{ якщо } P_{i0} < x_i \leq (1 + S) P_{i0}, \\ x_{ik}, & \text{ якщо } (P_{i0} \leq x_i < (1 - S) P_{i0}), \\ x_{ikp}, & \text{ якщо } 0 \leq x_i < (1 - S) P_{i0}. \end{aligned} \quad (2.2)$$

Тут S – межа граничного значення показника, приймаючого значення, припустимо, $S=0,15$; стан підприємства означено таким чином: n – нормальне, nk – передкризове, k – кризове, kp – критичне.

Оскільки прояв і дія загроз – складний динамічний процес, причому процес детермінований у часі, тобто з достатньо жорсткою структурою причинно-наслідкових зв'язків подій, що відбуваються у виробництві, то і оцінка управління системою фінансової безпеки повинна здійснюватися в динаміці зміни потенціалу цього виробництва на деякому інтервалі, який повинен визначатися виходячи з уявлень про достовірність інформації, що використовується як база прогнозування (технічно і економічно обґрунтованих нормативів, норм і т.п.). Відповідно, для контрольних точок прогнозування необхідний розрахунок показників стану управління системою фінансової безпеки підприємства, що є основою такої оцінки.

Для проведення моніторингу необхідне відповідне методичне, організаційне, інформаційне та технічне забезпечення.

Таблиця 2.1. Етапи моніторингу стану фінансової безпеки

Етап	Зміст етапу моніторингу
1	Ідентифікація підприємства (господарюючого суб'єкта) – об'єкту моніторингу
2	Формування системи техніко-економічних показників оцінки стану фінансової безпеки підприємства з урахуванням його специфіки.
3	Збір і підготовка інформації, що характеризує стан об'єкту моніторингу
4	Виявлення (визначення) чинників, які характеризують перспективні напрями розвитку підприємства.
5	Моделювання і формування сценаріїв або стратегій розвитку підприємства.
6	Розрахунок фінансових показників підприємства на всю глибину прогнозного періоду
7	Проведення аналізу показників системи фінансової безпеки підприємства

Реалізація стратегії стабільного функціонування фінансової системи підприємства передбачає комплексне рішення таких завдань управління: маркетингові дослідження ринку; інвестиційне забезпечення виробництва і відтворення за рахунок раціональної організації грошових потоків і запозичень; створення інноваційних заділів – науково-технічних, технологічних, конструкторських – в забезпечення конкурентної переваги власних послуг; вдосконалення структури і складу кадрового потенціалу і т.д. В результаті проведеного дослідження доведено, що одним з головних показників, який характеризує систему фінансової безпеки підприємства є показник фінансової стійкості підприємства (рис. 2.1). Фінансова стійкість підприємства – здатність підприємства функціонувати і розвиватися, зберігати рівновагу своїх активів і пасивів у мінливому внутрішньому і зовнішньому середовищах, що гарантує його платоспроможність та інвестиційну привабливість у довгостроковій перспективі в межах допустимого рівня ризику [11].

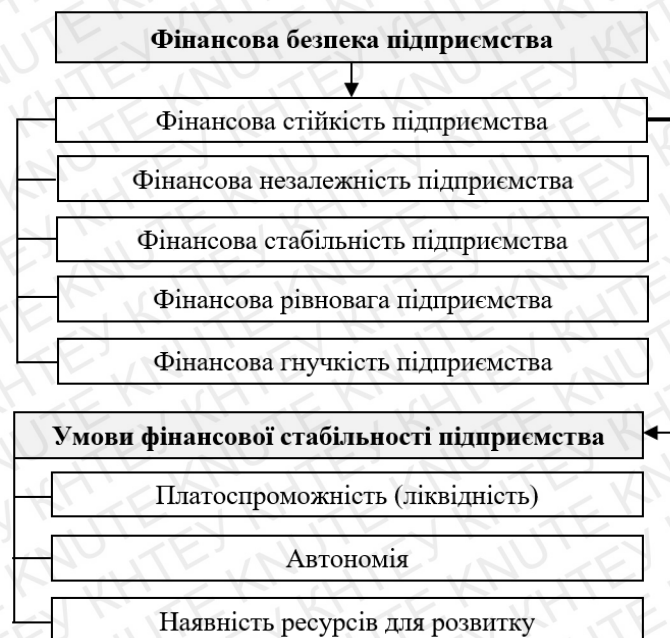


Рис. 2.1. Взаємозв'язок фінансової безпеки й фінансової стійкості підприємства [11]

Фінансова стійкість, як і фінансовий стан підприємства в цілому, значною мірою, залежить від оптимальності структури капіталу (співвідношення власних і позичкових коштів), від оптимальності структури активів підприємства, і, перш за все, від співвідношення основних і оборотних коштів, а також від зрівноваженості його активів і пасивів за функціональною ознакою.

2.3 Вплив людського фактору на роботу підприємства та побудова математичної моделі

Сучасні інформаційні технології та інноваційні комп'ютерні та телекомунікаційні апаратно-програмні рішення дозволяють по-новому підійти до проблем створення, супроводу і модернізації великих корпоративних інформаційних систем.

Розглядаючи такі системи, не можна не враховувати роль людини, для полегшення праці якого, власне, і створюються подібні системи. Людино-машинна система, в якій людина або група людей взаємодіє з технічним пристроєм в процесі виробництва матеріальних цінностей, управління, обробки інформації, виконує свої завдання завдяки спільній роботі пристроїв і людей, які розглядаються як невід'ємні складові частини всієї системи. При цьому слід зазначити, що будь-яка така система є вразливою в силу своєї залежності від безлічі різномірних чинників.

За даними за період з 1996 р Корпорації з досліджень в галузі планування на випадок виникнення надзвичайної ситуації в банках МВФ 10% загроз відмов інформаційних систем виходить від обслуговуючого персоналу. За іншими даними американських джерел, в цілому ступінь впливу людського фактора на інформаційні системи ще вище і становить до 30%, причому до 18% з них припадає на недбале і халатне ставлення до обробки або введення інформації.

Не менш важливим є питання захисту інформаційних систем від загроз, яким вони можуть піддаватися, і участі людини в цьому питанні. Відповідно до одного з проведених опитувань, проведених в 2005 році, найсерйознішою загрозою названі ненавмисні помилки співробітників [21].

Людино-машинна система – не автомат, тому одним з вирішальних факторів, що впливають на роботу системи, є непередбачуваний людський фактор, оцінці ролі і важливості якого і присвячена дана робота.

Будь-яка велика інформаційна система не може повністю працювати в автоматичному режимі. Завжди знайдуться операції, які в силу своєї специфіки неможливо або занадто «дорого» автоматизувати. Чим більше таких операцій, особливо в основний технологічному ланцюжку роботи інформаційної системи, тим більш залежною вона стає від індивідуальних властивостей людини. Відзначимо ряд типових характеристик людини, що взаємодіє з інформаційною системою, від яких залежить і його здатність приймати рішення в штатних і аварійних ситуаціях.

- здатність до адаптації,
- здатність до стомлення,
- здатність до відпочинку,
- можливість здійснення помилки,
- здатність приймати рішення,
- здатність запам'ятовування інформації,
- здатність переносити інформаційну перевантаження,
- здатність до навчання .

Людський фактор впливає також на достовірність, своєчасність і повноту обробки інформації, що вводиться і зберігається в базі даних інформаційної системи. При тривалому монотонному введенні даних, в процесі втомлює людина починає робити помилки при введенні, пропускати дані, перестає укладатися в тимчасові регламенти.

Облік такої характеристики, як здатність до стомлення оцінюється наступним чином. При роботі в сприятливих умовах, середній виробіток в

останні години зменшується на 6-7% за кожну годину подовження робочого дня понад 6 годин (тобто за сьома година продуктивність становить 94%, за восьмий - 88%, за дев'ятий - 81% і т.д.) [22].

Ступінь впливу людського фактора на достовірність даних, що вводяться в інформаційну систему при монотонному виконанні операції введення, можна оцінити, використовуючи значення, наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. Залежність $P_{рв}$ (ймовірності безпомилкового виконання ручної роботи) від тривалості виконання монотонної роботи

	Час роботи, години					
	1-6 години	7-ма година	8-ма година	9-та година	10-та година	11-та година
Продуктивність (% від норми)	100	94	88	81	74	67
Відсоток безпомилковості	0,96	0,9	0,85	0,78	0,71	0,64
Реальний час операції з урахуванням повторності робіт	6,25	1,11	1,18	1,28	1,4	1,56
Достовірність результатів вводу	0,999	0,996	0,994	0,991	0,988	0,985
Верхня межа достовірності	0,9995	0,998	0,997	0,995	0,993	0,991
Нижня межа достовірності	0,997	0,993	0,991	0,987	0,983	0,979

Людина, як ланка будь-людино-машинної системи, безумовно, впливає на показники надійності і ефективності (повноти, достовірності, своєчасності обробки інформації) інформаційної системи в цілому і її окремих підсистем і задач. Методологія оцінки впливу людського фактору на роботу інформаційної системи є змішаною дисципліною, в якій необхідно враховувати вплив помилок людини на її надійність, а також психологічні особливості людини як ланки цієї інформаційної системи.

Вплив людського фактору, а саме операторів, обслуговуючого персоналу, на роботу інформаційної системи може бути кількісно визначено ступенем впливу помилок персоналу на безпеку і продуктивність підприємства.

Багато процесів в людино-машинних системах містять потенційні можливості для помилок персоналу, особливо в тих випадках, коли час, що є в розпорядженні оператор для прийняття рішень, обмежена. При цьому ймовірність того, що проблеми будуть розвиватися негативним чином, часто мала. Часом дії з боку персоналу обмежуються можливістю запобігання початковій несправності, що прогресує напрямку аварійної ситуації.

Проте, необхідно ідентифікувати різноманітні типи помилкових дій, які можуть мати місце, в тому числі:

а) помилка через недогляд, що вилився в невиконанні необхідної дії інформаційної системи;

б) помилка невідповідності, яка може передбачати:

- становище, коли потрібні дії не виконуються належним чином (наприклад, не виконання регламенту адміністрування бази даних);
- дія, що виконується занадто великим або занадто малим зусиллям, або без необхідної точності (наприклад, неточності при заповненні форм введення, помилки неточного введення даних і т.д.);
- дія, що виконується в невідповідний для нього час (наприклад, несвоєчасне введення інформації, затримка обробки інформації і т.д.);
- дія, що виконується з порушенням черговості виконання (наприклад, підготовка підсумкового аналітичного звіту при незавершеному процесі обробки даних);

в) зайва дія, що виконується замість необхідного дії або на додаток до нього (наприклад, повторні введення одних і тих же відомостей, що може привести до розбіжностей у відомостях або появою дублюючих даних).

Ступінь впливу людського фактору на надійність системи можна оцінити по ймовірності прояви помилок в процесі ручного введення даних.

Помилка оператора завжди пов'язана з невірною інтерпретацією і аналізом даних. Вважається, що для складних технічних приладів та складних комп'ютерних завдань ймовірність помилки може досягати 15%, для простих технічних пристроїв і нескладних комп'ютерних завдань ймовірність помилки становить від 1% до 5% .

Безпомилковість дій оператора залежить від багатьох факторів:

- дефіцит часу (частота здійснення помилок при обробці інформації є логарифмічною функцією швидкості надходження інформації);
- перевантаження інформацією (кількість помилок зростає при перевантаженні, зокрема, при збільшенні числа джерел інформації);
- ступінь підготовки (більш підготовлені фахівці здійснюють в середньому менше помилок);
- психологічні особливості людини (крім того, робота, виконувана з інтересом, як правило, менш хибна);
- «Сенсорний голод» (збільшення частоти помилок при тривалому виконанні монотонної роботи через малу навантаження органів почуттів).

Важливу роль в питанні зменшення кількості помилок грає ступінь підготовленості оператора. Вважається, що в процесі навчання частота виникнення помилок має тенденцію до зменшення, причому цю залежність можна апроксимувати формулою:

$$q = q_c + (q_0 - q_c) \times e^{\left(-\frac{n}{N}\right)} \quad (2.3)$$

де q – частота помилок після навчання;

q_0 – початкове значення частоти помилок (до навчання);

q_c – усталене стаціонарне значення частоти помилок (для навчених операторів);

n – накопичена сума операцій введення, виконаних оператором в попередніх циклах навчання (роботи);

N – «постійна навчання», що характеризує тривалість навчання оператора.

При $n = N$, різниця ($q_0 > q_c$) зменшується на 63%. Вважається, що значення q_c досягається через 4-5 N . При цьому якщо позначити за n_1 – кількість введів інформації, при якому виконується $q = q_c$, то:

Отримане значення N визначає необхідну кількість введів інформації, що становить один цикл навчання (тренування) роботи з інформаційною системою.

За експериментальними даними, одержаними під час відпрацювання операторами зорових сигналів [23], обчислені наступні значення перерахованих вище параметрів: $q_0 = 0,27$ (новачки, які не вміють працювати з інформаційною системою), $q_c = 0,018$ (оператори, які пройшли 4 і більше тренувань)

У припущенні, що зовсім навчених роботі з інформаційною системою операторів, як правило, немає, відсоток помилок $q_0 = 0,27$ не досягається. За максимальне значення може бути прийнятий показник $q_{01} = 0,15$ [24].

Тоді коефіцієнт обліку помилок етапу ручного введення можна обчислити за формулою:

$$P_{рв} = 1 - q = \frac{\sum_{i=1}^{N_{гв}} 1 - q_i}{N_{гв}} \quad (2.4)$$

де $P_{рв}$ – ймовірність безпомилковості етапу ручного введення оцінюється для кожного ручного процесу окремо; якщо процеси послідовні, коефіцієнти перемножуються, тобто:

$$P_{рв} = \prod_{i=1}^M P_{рв i} \quad (2.5)$$

де M – кількість послідовних процесів ручного введення;

$N_{гв}$ – кількість операторів.

2.4. Висновки до розділу 2

В даному розділі детально розглянуто такі поняття як оцінка фінансових ризиків, людський фактор та його вплив на роботу підприємства. Описано критерії оптимального вибору показників для оцінювання стану фінансової безпеки суб'єкта господарювання.

Особливе місце в управлінні системою фінансової безпеки підприємства займає людський фактор. Людський фактор є об'єктивним явищем в функціонуванні будь-якого підприємства, який супроводжує всі види операцій і всі напрямки фінансової діяльності. В теорії під людським фактором підприємства розуміють ймовірність виникнення несприятливих фінансових наслідків в результаті втрати доходу чи капіталу в ситуації помилки оператора при вводі даних. На практиці кожна помилка може кваліфікуватись як фінансовий ризик. Для більшого розуміння ступеню проблеми, було розроблено математичну модель та обчислено дані, які будуть використовуватись для подальшого вирішення проблеми та розрахунків покращень після впровадження автоматизації.

РОЗДІЛ 3

ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ТА РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ В ТУРИСТИЧНОМУ БІЗНЕСІ

3.1. Опис програми та доступного функціоналу

У зв'язку із розвитком вітчизняного туризму, значним природним та історико-культурним потенціалом України зростає науковий інтерес щодо ефективного функціонування підприємств вітчизняної туристичної сфери. Однак окремі завдання, що пов'язані з дослідженням умов економічної безпеки туристичних підприємств, залишаються недостатньо вирішеними та розробленими як наприклад: автоматизація процесів, забезпечення безпеки передачі даних, що може призвести до зменшення інвестицій, викликати інвестиційний та криміногенний ризику.

Було розроблено додаток на базі ABBYY FineReader Engine 12, за допомогою мови C# та використання Microsoft Forms з наступним функціоналом: розпізнавання тексту документа або OCR в залежності від вибраних мов, перевірка розпізнавання тексту, експорт отриманих результатів розпізнавання, спеціальне розпізнавання для документів, що включають MRZ (Machine-Readable Zone – машинно-читабельна зона) частину документа, що посвідчує особу, виконану відповідно до міжнародних рекомендацій, закріплених в документі 9303 – Machine Readable Travel Documents Міжнародної Організації Громадської Авіації [19], редагування документів.

Оптичне розпізнавання символів (англ. Optical Character Recognition – OCR) – це технологія, яка дозволяє перетворювати різні типи документів, такі як відскановані документи, PDF-файли або фото з цифрової камери, в редаговані формати з можливістю пошуку.

Припустимо, у вас є паперовий документ, наприклад, стаття в журналі, брошура або договір в форматі PDF, присланий вам партнером по електронній пошті. Очевидно, для того щоб отримати можливість редагувати документ,

його недостатньо просто відсканувати. Єдине, що може зробити сканер, – це створити зображення документа, що представляє собою всього лише сукупність чорно-білих або кольорових крапок, тобто растрове зображення.

Для того щоб копіювати, витягувати і редагувати дані, працівнику знадобиться програма для розпізнавання символів, яка зможе виділити в зображенні букви, скласти їх в слова, а потім об'єднати слова в пропозиції, що в подальшому дозволить отримувати доступ до вмісту вихідного документа.

На першому етапі розпізнавання система посторінково аналізує зображення, з яких складається документ, визначає структуру сторінок, виділяє текстові блоки, таблиці. Крім того, сучасні документи часто містять всілякі елементи дизайну: ілюстрації, колонтитули, кольоровий фон або фонові зображення. Тому недостатньо просто знайти і розпізнати виявлений текст, важливо з самого початку визначити, як влаштований розглянутий документ: чи є в ньому розділи та підрозділи, посилання і виноски, таблиці і графіки, зміст, проставлені чи номери сторінок і т.д. Потім в текстових блоках виділяються рядки, окремі рядки діляться на слова, слова на символи.

Важливо відзначити, що виділення символів і їх розпізнавання також реалізовано у вигляді складових частин єдиної процедури. Виділені зображення символів надходять на розгляд механізмів розпізнавання букв, званих класифікаторами.

В системі застосовуються класифікатори наступних типів:

- растровий;
- признаковий;
- контурний;
- структурний;
- признаково-диференційний;
- структурно-диференційний.

Растровий і признаковий класифікатори аналізують зображення і висувають кілька гіпотез про те, який символ на ньому представлений. В ході аналізу кожної гіпотези присвоюється певна оцінка (так званий вага). За

підсумками перевірки ми отримуємо список гіпотез, проранжувати за вагою (тобто за ступенем впевненості в тому, що перед нами саме такий символ). Можна сказати, що в даний момент система вже «здогадується», на що схожий розглянутий символ.

Після цього проводиться перевірка висунутих гіпотез. Це робиться за допомогою диференціального признакового класифікатора.

Інтеграція системи розпізнавання зі словниками допомагає програмі при аналізі документів: розпізнавання відбувається більш точно і спрощує подальшу перевірку результату з урахуванням даних про основне мовою документа і словникової перевірки окремих припущень. Після докладної обробки величезного числа гіпотез програма приймає рішення і надає користувачеві розпізнаний текст.

Для правильної роботи програми потрібно, щоб були виконані наступні кроки:

1. Щоб відкрити файл зображення:
 - 1) створити об'єкт Engine за допомогою функції «InitializeEngine»;
 - 2) обрати метод «CreateFRDocument» об'єкта Engine для створення об'єкта FRDocument;
 - 3) для додавання сторінки з файлу зображень до документа використати метод «AddImageFile» об'єкта FRDocument;
 - 4) приєднати відкрите зображення, використовуючи властивість «Document» об'єкта ComponentSynchronizer.
2. Розпізнавання файлу за допомогою API FineReader Engine:
 - 1) створити об'єкт DocumentProcessingParams, що дає змогу встановити параметри обробки сторінки (для попередньої обробки, аналізу та розпізнавання) та параметри синтезу документа;
 - 2) викликати метод «Process» об'єкта FRDocument.
3. Для збереження розпізнаного тексту:
 - 1) створити об'єкт параметра експорту. Тип цього об'єкта залежить від формату вихідного файлу, в розробленому додатку використано RTF

(FileExportFormatEnum). Значення об'єкта за замовчуванням – це найчастіше використовуваний, але користувачу залишено функцію встановлення параметру експорту;

- 2) викликати метод експорту об'єкта FRDocument, щоб зберегти документ у файл заданого формату.
- 3) запустити метод закриття об'єкта FRDocument для звільнення ресурсів.

Вихідний код розробленого програмного забезпечення у Додатку А, Зовнішній вигляд програми зображено на рисунку 3.1.

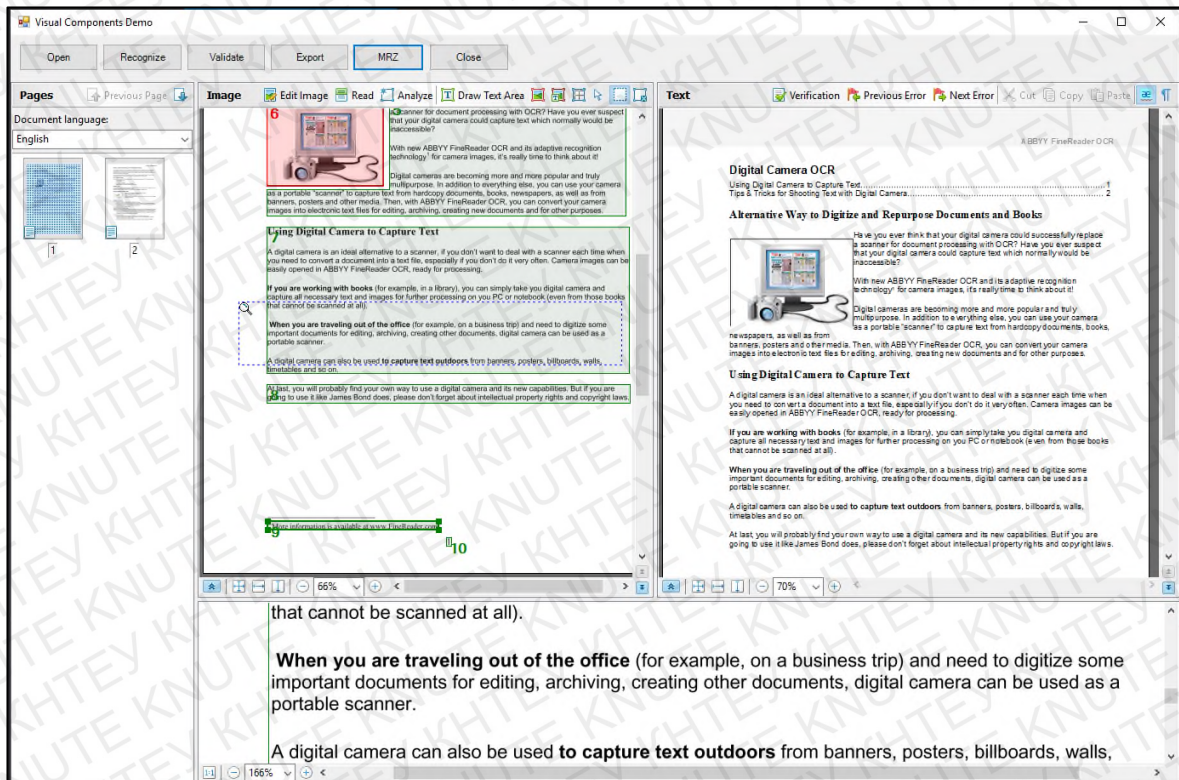


Рис. 3.1. Зовнішній вигляд програми

Зазначений функціонал буде корисний для пришвидшення роботи з сканованими документами або фотографіями документів, що позитивно відобразиться на роботі працівників, оптимізує процеси обробки документів та підвищить ефективність.

Попередня обробка документів реалізована через виклик діалогового вікна Image Editor натиском на кнопку Edit Image, що зображено на рисунку 3.2.

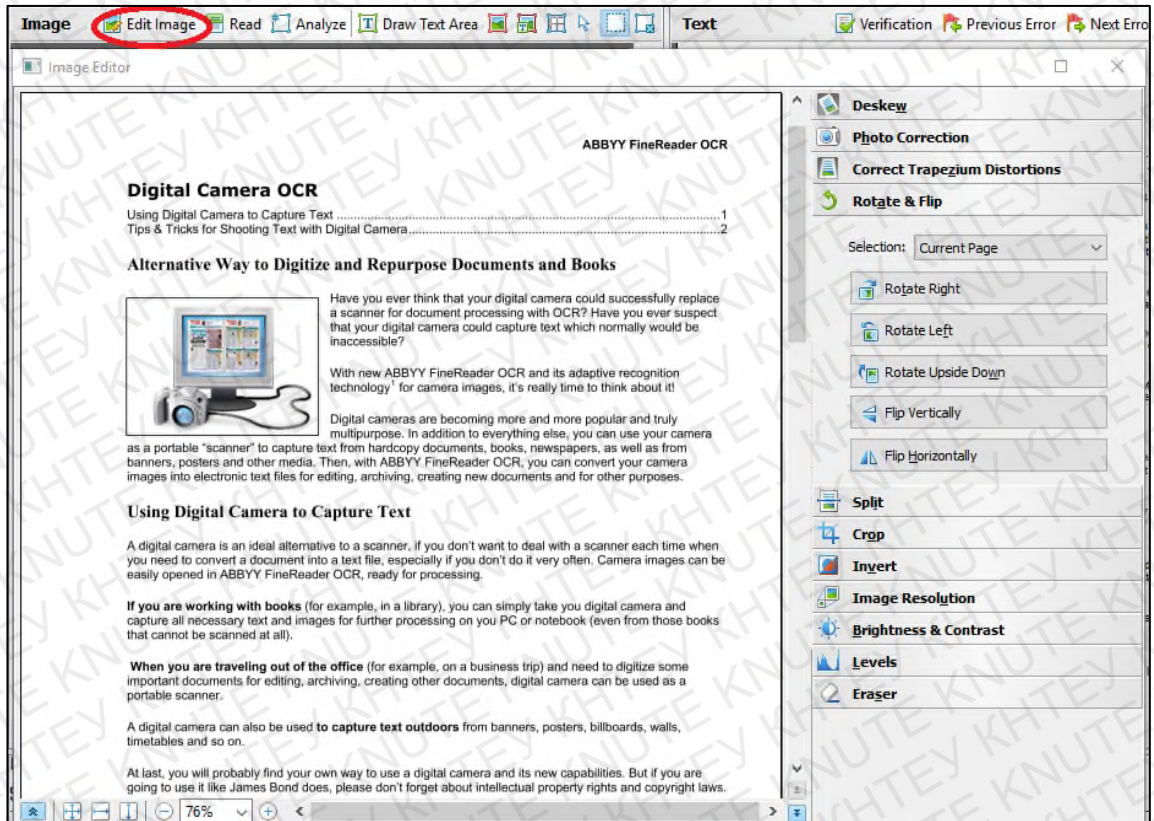


Рис. 3.2. Попередня обробка документів

Редагування документів включає в себе наступний функціонал:

1. Усунення спотворень зображення під час сканування або обробки цифрових фотографій текстів, усунення викривлень зображень.
2. Повороти та віддзеркалення зображень.
3. Розділення сторінок.
4. Інструмент обрізки зображення.
5. Інвертування зображень.
6. Зміна розширення документів.
7. Зміна яскравості та контрасту зображень.
8. Інструмент очищення фрагментів

Дані функції можливо застосувати як для виділеної сторінки так і для всіх сторінок, або до парних і непарних сторінок документу.

Функціонал даного об'єкту також дозволяю вручну виділити зони тексту, малюнків та таблиць, для кращого розпізнавання та більш чіткого та відповідного до оригіналу результату розпізнавання.

За допомогою діалогового вікна є можливість вибрати мови для розпізнавання документу та переходу між сторінками документу. Функціонал додатку дозволяє розпізнавати текст з 208 мов, розпізнавання французькою, німецькою, італійською та іспанською мовами, розпізнавання штучних мов (есперанто, інтерлінгва, ідо) розпізнавання мов програмування (базові, C / C ++, COBOL, Fortran, JAVA та Pascal), прості хімічні формули та стандартні цифри.

Перевірка розпізнаного документу може виконуватись як через ручне виправлення розпізнаного документу в відповідному полі так і через розроблену функцію верифікації. Яка доступна після натиску кнопки Verification. Графічне відображення функціоналу відображено на рисунку 3.3.

Перевірка розпізнаного тексту також включає в себе наступні функції редактора:

1. Підсвічення «підозрілих» символів – символів які при перевірці мають більше ніж 1 чіткий варіант розпізнання.
2. Автоматичний перехід до наступного символу
3. Можливість вирізати, копіювати, вставити частину тексту
4. Можливість підсвітити можливі помилки
5. Відображення символів які не підлягають друку, як наприклад символ абзацу або переносу.

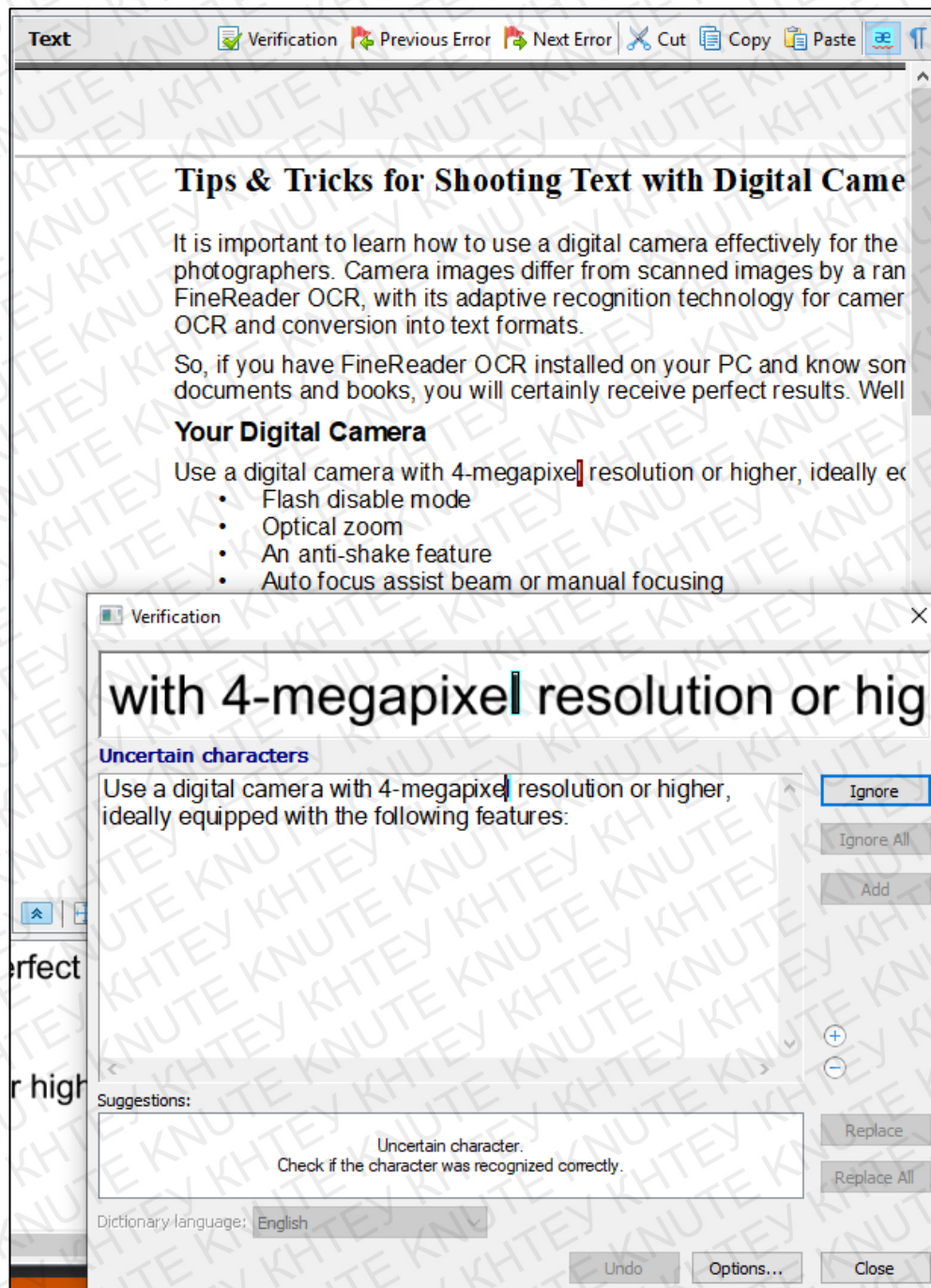


Рис. 3.3. Перевірка розпізнаного документу

3.2. Розпізнавання офіційних документів туристів

Офіційні документи про подорожі або посвідчення особи багатьох країн містять машиночитану зону (MP3), яка містить кодовану інформацію персональних даних.

MRZ включає 2 або 3 рядки з текстом шрифту OCR-B, написаним згідно з документом ІСАО 9303.

Інформація, що міститься в області MRZ в документах, що посвідчують особу, може, наприклад, використовуватися для автоматичної перевірки персональних даних під час імміграції. Однак під час процесів оформлення або перевірки клієнта інформація в області, може використовуватися для введення або перевірки особистих даних заявників та клієнтів.

Розроблений додаток автоматично виявляє MRZ на зображенні документа, що посвідчує особу, та витягує закодовані дані. Витягнуті дані містять кілька полів з особистою інформацією про документ та його власника, наприклад:

- тип документа (паспорт, посвідчення особи, віза)
- країна видачі
- прізвище (основний ідентифікатор)
- імена (вторинний ідентифікатор)
- номер документа (+ контрольна цифра)
- національність
- дата народження (+ контрольна цифра)
- стать
- дата закінчення терміну дії (+ контрольна цифра)
- додаткова дата стану видачі (+ контрольна цифра)

За допомогою програми FineReader Engine додаток може бути розширений можливістю пошуку полів персональних даних, перевірки даних та збереження їх у зовнішній файл для подальшої обробки.

Для отримання даних з MRZ файли зображень, отримані шляхом сканування, фотографування або збереження в електронному форматі, зазвичай проходять кілька етапів обробки які можна виконати завдяки попередньо згаданим функціям.

З кожного зображення може бути зроблений лише один MRZ. Текст кожного з 2 або 3 рядків буде розпізнаний та проаналізований для вилучення

полів даних. Деякі поля та MRZ в цілому контрольні суми рде. Додаток забезпечує розрахунок контрольної суми вилучених даних згідно стандарту ІСАО. Обчислені контрольні суми можна порівняти з оригінальними контрольними сумами, що робить перевірку даних легким кроком.

У процедурі вилучення MRZ та експорту витягнутих даних використовуються основні об'єкти та методи ABBYY FineReader Engine.

Зроблено наступне:

1. Створено об'єкт Engine за допомогою функції InitializeEngine.
2. Завантажено попередньо визначений профіль MachineReadableZone для цього сценарію, використовуючи метод LoadPredefinedProfile об'єкта Engine.
3. Вибрано метод CreateFRDocument об'єкта Engine, щоб створити об'єкт FRDocument.
4. Додано сторінки з файлу зображень до документа. Використано метод AddImageFile об'єкта FRDocument.
5. Налаштовано метод ExtractMrz об'єкта FRPage, щоб отримати дані з MRZ.
6. Викликано метод ExportToFile об'єкта MrzData, щоб зберегти витягнуті дані у файл заданого формату.
7. Закрито об'єкт FRDocument методом Close.

Приклад роботи та вихід розпізнаного документа відображено на рисунку 3.4.

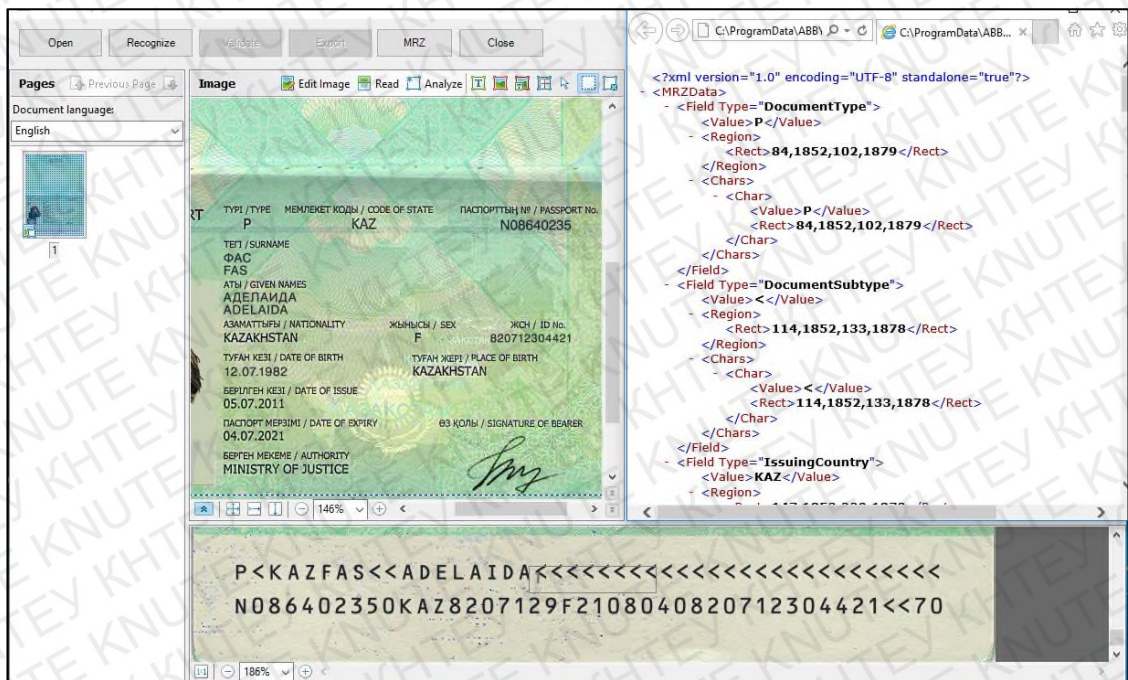


Рис. 3.4. Перевірка розпізнаного документу

В якості вихідного формату використано XML документ, так як документи данного формату найбільше підходять для подальшого експорту до баз даних, використовуючи назви тегів в якості назв стовбців. Через особливості формату було вирішено відкривати результуючий документ не в полі редагування, а в інтернет браузері Internet Explorer, що дозволяє максимально вигідно використовувати та відобразити специфіку побудови таких файлів. Додатково, результуючий XML файл містить координати розпізнаних слів та символів – дана функція може бути необхідна для подальшого інтегрування розробки в хмару.

3.3. Забезпечення безпеки та ліцензування додатку

Система вимагає дійсного ключа захисту, який повинен бути активований на сервері активації.

Підтримується два типи ключа захисту – ключ апаратного захисту та ключ захисту програмного забезпечення.

Апаратний ключ захисту – це "ключ", який підключається до порту USB на комп'ютері.

Ключ апаратного захисту повинен бути підключений до порту USB на комп'ютері, на якому ви встановили сервер ліцензування. Ключ апаратного захисту можна активувати лише автоматично через Інтернет.

Параметри ліцензії зберігаються в захисному ключі.

Ключ захисту програмного забезпечення – це комп'ютерний файл ("файл ліцензії").

Ключ захисту програмного забезпечення повинен бути активований на сервері активації. Активація проводиться в менеджері ліцензій, який запускається автоматично після встановлення сервера ліцензування.

Дані, необхідні для активації, надсилаються серверу у вигляді ідентифікатора продукту, який генерується на основі інформації про комп'ютер, на якому встановлено додаток. Жодна особиста інформація не використовується для створення ідентифікатора продукту, і цей код не може бути використаний для ідентифікації користувача.

Методи активації:

1. Автоматично через Інтернет – займає кілька секунд і вимагає активного підключення до Інтернету.
2. Електронною поштою – повідомлення автоматично генерується на комп'ютері, де встановлено сервер ліцензування. Це повідомлення електронної пошти містить дані, необхідні для активації ліцензійного файлу.
3. По електронній пошті з іншого комп'ютера – щоб надіслати повідомлення електронної пошти для активації з іншого комп'ютера, спершу потрібно створити повідомлення електронної пошти на комп'ютері, на якому встановлено Сервер ліцензування. Потім вставити текст цього повідомлення в електронну пошту на іншому комп'ютері та надіслати його на сервер активації.

3.4. Розрахунок підвищення фінансової безпеки підприємства після впровадження розробленого програмного забезпечення

Ймовірність появи помилки оператора істотно залежить від швидкості надходження інформації. Ймовірність прояву помилки в залежності від швидкості надходження інформації V (біт / с) можна представити наступною формулою:

$$q_{pa} = 9,7 \cdot 10^{-4} V^{1,77} \quad (3.1)$$

Крім визначення можливості виникнення катастрофічних ситуацій внаслідок впливу людського фактора, корисно визначити помилки, що знижують продуктивність, ефективність вирішення поставленого завдання в інформаційній системі.

Методологічний підхід до визначення впливу людського фактора може включати в себе наступні етапи:

- аналіз завдання або підсистеми інформаційної системи;
- визначення ступеня завантаженості задач і підсистем «ручними» операціями, що здійснюються персоналом;
- визначення можливих помилок персоналу;
- кількісне або якісне визначення впливу людського фактора на надійність інформаційної системи і достовірність зберігається в ній;
- рекомендації по автоматизації завдань інформаційної системи, спрямовані на зниження впливу людського фактора.

На стадіях обстеження «ручних» операцій і виявлення помилок персоналу ідентифікуються і описуються можливі помилкові дії при виконанні завдання. Визначення помилок персоналу може включати виявлення можливих наслідків і причин помилкових дій, а також пропозицію заходів щодо зниження ймовірності цієї помилки, вдосконалення перспектив для виправлення і / або зменшення наслідків помилкових дій. Результати

обстеження «ручних» операцій та рекомендації по їх автоматизації, таким чином, забезпечують цінний внесок в управління ризиками в інформаційних системах навіть в разі, якщо не проводиться ніяка кількісна оцінка впливу людського фактора.

Кількісна оцінка впливу людського фактора на надійність і ефективність інформаційної системи має на меті оцінити ймовірності правильного виконання того чи іншого завдання (P) або ймовірності помилкових дій ($Q = 1 - P$). Можна також передбачати кроки по оцінці ймовірності або частоти певних послідовностей небажаних подій або небажаних наслідків.

Ймовірність правильного виконання оператором свого завдання P_{pe} під час виконання ручної операції з обов'язковою перевіркою в залежності від ступеня підготовленості до роботи з інформаційною системою, становить:

$$0,985 \leq P_{pe} \leq 0,999 \quad (3.2)$$

або в середньому $P_{pe} = 0,995$. Іншими словами, ймовірність безпомилкового виконання ручної операції людиною (P_{pe}) буде знаходитися в діапазоні від 0,985 до 0,999 в залежності від кваліфікації, ступеня втоми, ступеня перевантаженості роботою тощо. Вірогідність здійснення помилки (Q_{pe}) буде знаходитися в діапазоні від 0,001 до 0,015 (від 0,1% до 1,5% даних, що вводяться). Більш повну залежність P_{pe} від тривалості виконання монотонної роботи можна подивитися в таблиці 2.3.

Для ручних операцій введення даних, які виконуються в складному завданні (велика інформаційна навантаження, складний інтерфейс) без контрольної перевірки, значення P_{pe} будуть лежати в діапазоні від 0,85 до 0,982 [1, 2]. Іншими словами, ймовірність здійснення помилки (Q_{pe}) буде знаходитися в діапазоні від 0,018 до 0,15 (від 1,8% до 15%). У простих завданнях Q_{pe} буде перебувати в діапазоні від 0,01 до 0,05 (від 1% до 5%).

Основною можливістю знизити вплив людського фактора на систему є автоматизація операцій в системі, максимальне скорочення обов'язкових

операцій, що виконуються людиною. Додаток, розроблений в даній роботі, дозволяє автоматизувати процес роботи оператора туристичного агентства при роботі з текстовими документами та запобігає появленню помилок при внесенні даних у необхідні форми.

Таблиця 3.1. SWOT-аналіз використання розробленого програмного забезпечення

Сильні сторони (Strength)	Слабкі сторони (Weaknesses)
Автоматизація процесу вводу даних	Можливість помилки при розпізнаванні тексту
Можливість інтегрування в діючі інформаційні системи	Залежність якості роботи програми від якості просканованого документу
Пришвидшення обробки даних (документів, фото, скан-копій, тощо)	Необхідність оновлення програмного забезпечення
Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
Зменшення людського фактору	Збій системи ліцензування через використання програми некваліфікованим співробітником
Ведення «розумного» електронного документообігу	

Було проведено експеримент, в якому взяли участь 5 працівників туристичної фірми.

Умовами даного експерименту було заповнення п'ятьма працівниками форми клієнтської бази даних вручну з подальшим порівнянням часу заведення вручну та з використанням програмного забезпечення. У таблиці 3.2 наведено результати заповнення даних (вірно/невірно) кожним із працівників вручну.

Скан-копія зразку документу наведена на рисунку 3.5.

Продовження таблиці 3.2

Працівник 2				
№ поля	Назва поля		Значення, введене вручну	Результат формули в Excel
Поле 1	Тип документа	<i>DocumentType</i>	P	ИСТИНА
Поле 2	Країна видачі	<i>CodeOfState</i>	KAZ	ИСТИНА
Поле 3	Прізвище	<i>LastName</i>	FAS	ИСТИНА
Поле 4	Ім'я	<i>GivenName</i>	ADELAIDA	ИСТИНА
Поле 5	Номер документа	<i>DocumentNumber</i>	N08640235	ИСТИНА
Поле 6	Національність	<i>Nationality</i>	KAZAKHSTAN	ИСТИНА
Поле 7	Дата народження	<i>BirthDate</i>	19820712	ИСТИНА
Поле 8	Стать	<i>Sex</i>	F	ИСТИНА
Поле 9	Дата закінчення терміну дії документу	<i>ExpiryDate</i>	20210704	ИСТИНА
Поле 10	Персональний номер	<i>PersonalNumber</i>	82071230421	ЛОЖЬ
Працівник 3				
№ поля	Назва поля		Значення, введене вручну	Результат формули в Excel
Поле 1	Тип документа	<i>DocumentType</i>	P	ИСТИНА
Поле 2	Країна видачі	<i>CodeOfState</i>	KAZ	ИСТИНА
Поле 3	Прізвище	<i>LastName</i>	FAS	ИСТИНА
Поле 4	Ім'я	<i>GivenName</i>	ADELAUDA	ЛОЖЬ
Поле 5	Номер документа	<i>DocumentNumber</i>	N08640235	ИСТИНА
Поле 6	Національність	<i>Nationality</i>	KAZAKHSTAN	ИСТИНА
Поле 7	Дата народження	<i>BirthDate</i>	19820712	ИСТИНА
Поле 8	Стать	<i>Sex</i>	F	ИСТИНА
Поле 9	Дата закінчення терміну дії документу	<i>ExpiryDate</i>	20210704	ИСТИНА
Поле 10	Персональний номер	<i>PersonalNumber</i>	820712304421	ИСТИНА
Працівник 4				
№ поля	Назва поля		Значення, введене вручну	Результат формули в Excel
Поле 1	Тип документа	<i>DocumentType</i>	P	ИСТИНА
Поле 2	Країна видачі	<i>CodeOfState</i>	KAZ	ИСТИНА
Поле 3	Прізвище	<i>LastName</i>	FAS	ИСТИНА
Поле 4	Ім'я	<i>GivenName</i>	ADELAIDA	ИСТИНА
Поле 5	Номер документа	<i>DocumentNumber</i>	N08640235	ИСТИНА
Поле 6	Національність	<i>Nationality</i>	KAZAKHSTAN	ИСТИНА
Поле 7	Дата народження	<i>BirthDate</i>	19820712	ИСТИНА
Поле 8	Стать	<i>Sex</i>	F	ИСТИНА
Поле 9	Дата закінчення терміну дії документу	<i>ExpiryDate</i>	20210704	ИСТИНА
Поле 10	Персональний номер	<i>PersonalNumber</i>	820712304421	ИСТИНА

Продовження таблиці 3.2

Працівник 5				
№ поля	Назва поля		Значення, введене вручну	Результат формули в Excel
Поле 1	Тип документа	<i>DocumentType</i>	P	ИСТИНА
Поле 2	Країна видачі	<i>CodeOfState</i>	KAZ	ИСТИНА
Поле 3	Прізвище	<i>LastName</i>	FAS	ИСТИНА
Поле 4	Ім'я	<i>GivenName</i>	ADELAIDA	ИСТИНА
Поле 5	Номер документу	<i>DocumentNumber</i>	N086402335	ЛОЖЬ
Поле 6	Національність	<i>Nationality</i>	KAZAKHSTAN	ЛОЖЬ
Поле 7	Дата народження	<i>BirthDate</i>	19820712	ИСТИНА
Поле 8	Стать	<i>Sex</i>	F	ИСТИНА
Поле 9	Дата закінчення терміну дії документу	<i>ExpiryDate</i>	20210704	ИСТИНА
Поле 10	Персональний номер	<i>PersonalNumber</i>	820712304421	ИСТИНА

Як бачимо, три працівники допустили помилки при заведенні:

- 1) працівник 2 – поле «Персональний номер»;
- 2) працівник 3 – поле «Ім'я»;
- 3) працівник 5 – поля «Номер документу» та «Національність».

При цьому варто відзначити, що автозаповнення даних програмою показало 100%-й безпомилковий результат (таблиця 3.3).

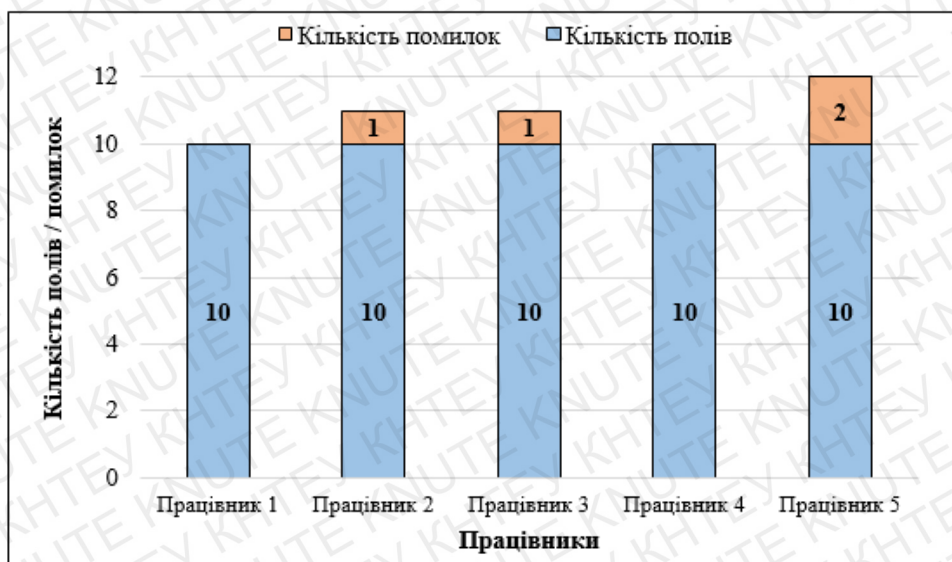
Таблиця 3.3. Результат автозаповнення

№ поля	Назва поля		Значення, проставлене автоматично
Поле 1	Тип документа	<i>DocumentType</i>	P
Поле 2	Країна видачі	<i>CodeOfState</i>	KAZ
Поле 3	Прізвище	<i>LastName</i>	FAS
Поле 4	Ім'я	<i>GivenName</i>	ADELAIDA
Поле 5	Номер документу	<i>DocumentNumber</i>	N08640235
Поле 6	Національність	<i>Nationality</i>	KAZAKHSTAN
Поле 7	Дата народження	<i>BirthDate</i>	19820712
Поле 8	Стать	<i>Sex</i>	F
Поле 9	Дата закінчення терміну дії документу	<i>ExpiryDate</i>	20210704
Поле 10	Персональний номер	<i>PersonalNumber</i>	820712304421

Розглянемо людський фактор (в даному випадку допущення помилок) у вигляді гістограми (гістограма 3.1), побудованої в середовищі MS Excel з використанням наступних даних (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4. Дані для побудови гістограми

Поля	Працівник 1	Працівник 2	Працівник 3	Працівник 4	Працівник 5
<i>DocumentType</i>	0	0	0	0	0
<i>CodeOfState</i>	0	0	0	0	0
<i>LastName</i>	0	0	0	0	0
<i>GivenName</i>	0	0	1	0	0
<i>DocumentNumber</i>	0	0	0	0	1
<i>Nationality</i>	0	0	0	0	1
<i>BirthDate</i>	0	0	0	0	0
<i>Sex</i>	0	0	0	0	0
<i>ExpiryDate</i>	0	0	0	0	0
<i>PersonalNumber</i>	0	1	0	0	0
Кількість помилок	0	1	1	0	2
Кількість полів	10	10	10	10	10

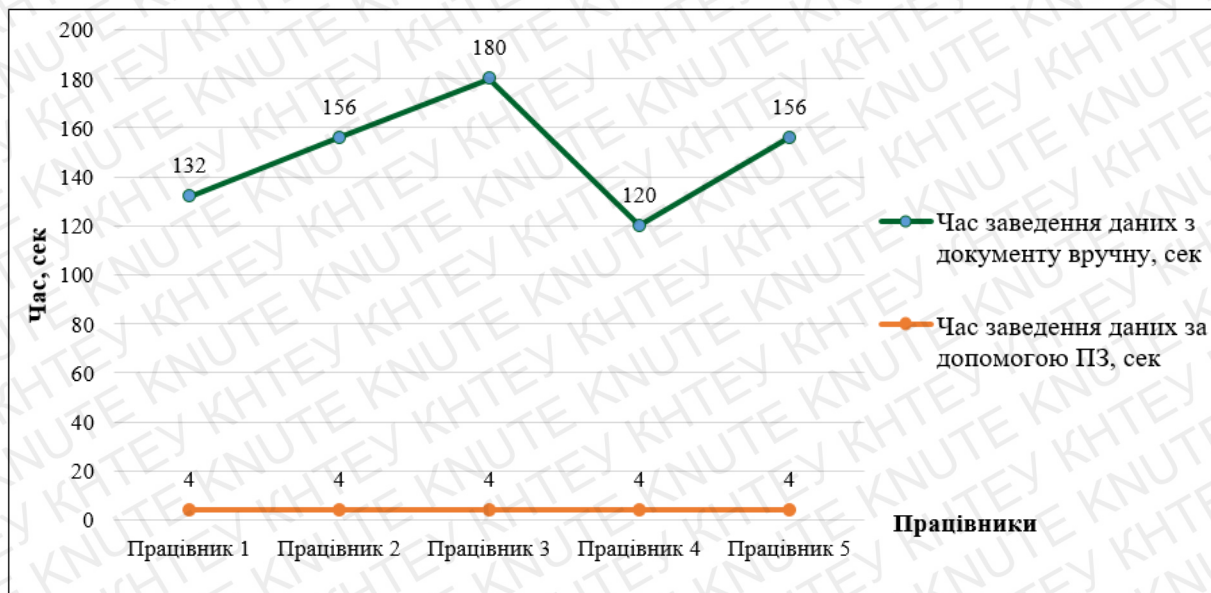


Гістограма 3.1. Співвідношення допущених помилок кожним із працівників за кількістю полів

Очевидно, що людина витратить більше часу на заповнення форми, ніж це зробить програма. Наведемо деякі числові дані:

Працівник 1	132 сек
Працівник 2	156 сек
Працівник 3	180 сек
Працівник 4	120 сек
Працівник 5	156 сек

При цьому час автозаповнення відповідної форми складає 4 секунди і включає в себе розпізнання тексту та заповнення. Зобразимо ці дані графічно на гістограмі 3.2.



Гістограма 3.2. Порівняння часу введення даних вручну та за допомогою програми

Для більшої наглядності наведемо також діаграму з експоненційною лінією тренду для прогнозування кількості осіб, що виїжджають закордон. Для цього зробимо вибірку за 2015-2017 роки (таблиця 3.5) та побудуємо гістограму 3.3.

Таблиця 3.5. Статистичні дані за кількістю громадян, що виїжджають закордон

Роки	Кількість громадян України, що виїжджали закордон
2015	22000000
2016	24000500
2017	26000000
2019	x
2020	x



Гістограма 3.3. Прогнозування кількості осіб, що виїжджають закордон з кожним роком

Прогноз показав, що кількість населення, зацікавленого у виїзді закордон (для відпочинку чи життя) зростає.

3.5. Висновки до розділу 3

В даному розділі було описано програму, її роботу та доступний функціонал, розглянуто основні об'єкти та методи ABBYY FineReader Engine, розраховано підвищення фінансової безпеки підприємства після впровадження розробленого програмного забезпечення, а також проведено SWOT-аналіз використання розробленого програмного забезпечення та проведено експеримент між п'ятьма працівниками туристичної фірми.

Розрахунок підвищення фінансової безпеки підприємства дав можливість побачити, що ймовірність безпомилкового виконання ручної операції людиною (P_{pv}) знаходиться в діапазоні від 0,985 до 0,999 (в залежності від кваліфікації, ступеня втоми, ступеня перевантаженості роботою, тощо).

При цьому вірогідність здійснення помилки (Q_{pe}) знаходиться в діапазоні від 0,1% до 1,5% даних, що вводяться.

Для ручних операцій введення даних значення P_{pe} будуть лежати в діапазоні від 0,85 до 0,982 [1, 2] при виконанні складних операцій, а ймовірність здійснення помилки (Q_{pe}) буде знаходитися в діапазоні від 0,018 до 0,15 (від 1,8% до 15%). У простих завданнях Q_{pe} буде перебувати в діапазоні від 0,01 до 0,05 (від 1% до 5%).

SWOT-аналіз показав не тільки позитивні сторони роботи програми, такі як автоматизація процесу вводу даних, можливість інтегрування в діючі інформаційні системи та пришвидшення обробки даних (документів, фото, скан-копій, тощо), але і негативні, які не можна не брати до уваги – можливість помилки при розпізнаванні тексту, залежність якості роботи програми від якості просканованого документу та необхідність оновлення програмного забезпечення.

Після проведеної роботи ми можемо зробити висновок, що використання програми значно зменшує ризик допущення помилок при введенні даних. Отже, використання програми дозволяє:

- збільшити фінансову стабільність;
- зменшити кількість помилок;
- пришвидшити час очікування клієнта, а отже і збільшити його задоволеність сервісом/обслуговуванням.

Додаток, розроблений в даній роботі, дозволяє автоматизувати процес роботи оператора туристичного агентства при роботі з текстовими документами та запобігає появленню помилок при внесенні даних у необхідні форми.

ВИСНОВКИ

Основні наукові результати дипломної роботи дають змогу вирішити важливе наукове завдання, яке полягає в поглибленні теоретичних засад управління фінансовою безпекою суб'єктів господарювання, оцінюванні стану управління системою фінансової безпеки, виробленні рекомендацій щодо підвищення якості такого управління, а також зроблено такі висновки й узагальнення:

1. Діяльність господарюючих суб'єктів у ринковій економіці обумовлюється насамперед станом їх фінансів, що призводить до необхідності розгляду проблем управління фінансовою безпекою підприємства.
2. Навіть за високої дохідності бізнесу недостатня увага до проблем його фінансової безпеки може призвести до того, що компанія може стати об'єктом зовнішнього впливу або поглинання.
3. Описано критерії оптимального вибору показників для оцінювання стану фінансової безпеки суб'єкта господарювання.

Особливе місце в управлінні системою фінансової безпеки підприємства займає людський фактор. Людський фактор є об'єктивним явищем в функціонуванні будь-якого підприємства, який супроводжує всі види операцій і всі напрямки фінансової діяльності. Для більшого розуміння ступеню проблеми, було розроблено математичну модель та обчислено дані, які будуть використовуватись для подальшого вирішення проблеми та розрахунків покращень після впровадження автоматизації.

Для зменшення впливу людського фактору було розроблено додаток на базі ABBYY FineReader Engine. Він дозволяє автоматизувати процес роботи оператора туристичного агентства при роботі з текстовими документами та запобігає появленню помилок при внесенні даних.

Після проведеної роботи ми можемо зробити висновок, що використання програми значно зменшує ризик допущення помилок при введенні даних. Отже, використання програми дозволяє:

- збільшити фінансову стабільність;
- зменшити кількість помилок;
- пришвидшити час очікування клієнта, а отже і збільшити його задоволеність сервісом/обслуговуванням.
- SWOT-аналіз показав не тільки позитивні сторони роботи програми, такі як автоматизація процесу вводу даних, можливість інтегрування в діючі інформаційні системи та пришвидшення обробки даних (документів, фото, скан-копій, тощо), але і негативні, які не можна не брати до уваги
 - можливість помилки при розпізнаванні тексту, залежність якості роботи програми від якості просканованого документу та необхідність оновлення програмного забезпечення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ілляшенко С.Н. Складові економічної безпеки підприємства і підходи до їх оцінки / С.Н. Ілляшенко // Актуальні проблеми економіки. – 2003. – № 3. – С. 12-19.
2. Вітлінський В.В., Верченко П.І. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком. – К., 2000.
3. Барановський О. І. Фінансова безпека в Україні (методологія оцінки та механізми забезпечення) / О. І. Барановський. – К.: КНТЕУ, 2004. – 759 с.
4. Фінансова безпека підприємств і банківських установ : монографія / [А. О. Спіфанов, О. Л. Пластун, В. С. Домбровський та ін.] – 2009. – С. 23–24, 60–70.
5. Васильців Т.Г. Економічна безпека підприємництва України: стратегія та механізми зміцнення: монографія / Тарас Григорович Васильців. – Львів: Арал, 2009. – 386 с.
6. Волошин В. І. Пріоритети та методи забезпечення економічної безпеки малого і середнього підприємництва – Л., 2008. – 196 с.
7. Шевчук О. А. Аналіз фінансових результатів в системі АРМ / О.А. Шевчук // Сучасні проблеми і перспективи розвитку обліку, аудиту та аналізу: теорія, методологія, організація. Збірник тез доповідей Четвертої Всеукраїнської науково-практичної конференції. Херсон, 24-25 листопада 2015 р. – Херсон. – 2015. С. 68-70.
8. Тумар М.Б. Основи економічної безпеки підприємства. Навчальний посібник / М.Б. Тумар. – К.: «Хай-Тек-Прес», 2014. – 232 с
9. Драч Л. В. Підвищення економічної безпеки підприємств в умовах світової глобалізації / Л.В. Драч, О.Р. Квасовський // Актуальні проблеми корпоративних фінансів та фінансових ринків: збірник студентських наукових праць / Відп. ред. О. В. Кнейслер. – Тернопіль: ВЦ “Вектор”, 2017. – С.21-23
10. Маркирьян Э.А. и др. Финансовый анализ: Учеб. пособие / Э.А. Маркирьян, Г.П. Герасименко, С.Э. Маркарьян. – 4-е изд, испр. – М.: ИД ФБК-ПРЕСС, 2003. – 341 с.

11. Кириченко О.А. Методологічні основи економічної безпеки суб'єктів господарювання в трансформаційній економіці / О.А. Кириченко, Ю.Г. Кім // Актуальні питання економіки. – 2008. – №12. – С. 128-132
12. Бланк И.А. Управление финансовой безопасностью предприятия / И. А. Бланк. – К.: Ника-Центр, Эльга, 2004. – 784 с.
13. Кириченко О. А. та ін. Інвестування. Підручник / О.А. Кириченко, С.А. Ерохін, Ю.Г. Кім та ін. – К.: Знання, 2009. – 647 с.
14. Камлик М.І. Економічна безпека підприємницької діяльності. Економіко-правовий аспект: Навчальний посібник / М. І. Камлик. – К.: Атіка, 105 2005. – 432 с.
15. Іванюта Т.М. Економічна безпека підприємства / Т.М. Іванюта, А.О. Заїчковський. – К.: Центр учбової літератури, 2013. – 256 с.
16. Гуцал А.Ф. Проблеми енергетичної безпеки України в контексті інтеграції / [Гуцал А.Ф. Прейгер Д.К., Корнілов І.Е.] // Стратегічна панорама. 103 – 2005. – № 4. – С. 42-57
17. Налукова Н. І. Установи та організації як структурні елементи економічної системи / Н. І. Налукова // Формування та ефективність 107 використання фінансових ресурсів в економічній діяльності: матеріали міжнародної науково-практичної конференції [Чернігів, 11 – 12 квітня 2014 р.]. – м. Чернігів. – 2014. – 252 с. – С. 44 – 47.
18. Чумаченко М.Г. Учет и анализ в промышленном производстве США. – М.: Финансы, 1971. – 240 с.
19. Doc 9303 — Machine Readable Travel Documents [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані.
Режим доступу: <https://www.icao.int/Pages/default.aspx>
20. Моделювання економічної безпеки підприємства на прикладі ПАТ "Рівнегаз": [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://naub.oa.edu.ua/2013/modelyuvannyaekonomichnoji-bezpeku-pidpryjemstva-na-prykladi-patrivnehaz/>
21. Ветлугин К. Людський фактор. Computerworld №11, 2006

22. Дружинін Г.В. Людина в моделях технологій. Частина I: Властивості людини в технологічних системах. – М.: МІІТ. 1996 – 124 с.
23. Цибулівський І.С. Помилкові реакції людини-оператора. - М.: Сов. радіо, 1979 – 208 с
24. Акімова Г.П., Соловійов А.В. Методологія оцінки надійності ієрархічних інформаційних систем. // Системний підхід до управління інформацією. / Праці ІСА РАН. Т. 23. М.: КомКнига, 2006. С. 18 - 47.
25. Гребешков О. М. Стратегічне інформаційне планування на підприємстві. Стратегія розвитку України (економіка, соціологія, право)/ О.М. Гребешков. — К.: Книжкове вид-во НАУ.- 2008. — С. 631—635
26. Сухоруков, А. І. Теоретико-методологічний підхід до інтегральної оцінки та регулювання рівня економічної безпеки держави / А. І. Сухоруков, Ю. М. Харазішвілі // Банківська справа. – 2011. – № 4. – С. 13 – 32.
27. Винниченко, Н. В. Оцінка стану фінансової безпеки в Україні / Н. В. Винниченко, О. М. Есманов // Економічний часопис – XXI. – 2014. – № 3-4 (2). – С. 47-51
28. Лавров Ю.В. Механізм забезпечення фінансової безпеки підприємства / Ю.В. Лавров // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2010. – № 29. – С. 127-130
29. Пройда-Носик Н.Н. Використання системного підходу в управлінні фінансовою безпекою підприємства / Н.Н. Пройда-Носик // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Економіка. – 2011. – Спецвипуск 33. Частина 3. – С. 158-163.
30. Кракос Ю.Б. Управління фінансовою безпекою підприємств / Ю.Б. Кракос, Р.О. Разгон // Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики. – 2008. – № 1 (1). – С. 86-96.

ДОДАТОК А

Код розробленого додатку

```

using System;
using System.Windows.Forms;

namespace VisualComponents
{
    public class VisualComponentsForm : System.Windows.Forms.Form
    {
        //Global Engine loader and Synchronizer objects
        public static Sample.EngineLoader engineLoader = null;
        public static FineReaderVisualComponents.ComponentSynchronizer Synchronizer = null;

        public FREngine.FRDocument Document = null;
        private FREngine.DIFRDocumentEvents_OnPageProcessedEventHandler
pageProcessedHandler = null;
        private FineReaderVisualComponents.DIImageViewerEvents_OnProgressEventHandler
imageViewProgressEventHandler = null;
        private
FineReaderVisualComponents.DIDocumentViewerEvents_OnProgressEventHandler
documentViewerProgressEventHandler = null;
        private static ValidatorForm validatorForm = null;

        private System.Windows.Forms.Button openButton;
        private System.Windows.Forms.Button recognizeButton;
        private System.Windows.Forms.Button validateButton;
        private System.Windows.Forms.Button exportButton;
        private System.Windows.Forms.Button closeButton;
        private System.Windows.Forms.Button MRZButton;
        private System.Windows.Forms.OpenFileDialog openFileDialog;
        private System.Windows.Forms.SaveFileDialog saveFileDialog;
        private AxFineReaderVisualComponents.AxZoomViewer zoomViewer;
        private AxFineReaderVisualComponents.AxDocumentViewer documentViewer;
        private AxFineReaderVisualComponents.AxImageViewer imageView;
        private AxFineReaderVisualComponents.AxTextEditor textEditor;

        private bool doCancel = false;
        private bool isTextButtonsEnabled = false;
        private Panel panel1;
        private SplitContainer splitContainer1;
        private SplitContainer splitContainer2;
        private SplitContainer splitContainer3;

        /// <summary>
        /// Required designer variable.
        /// </summary>
        private System.ComponentModel.Container components = null;
    }
}

```

```

public VisualComponentsForm()
{
    // Required for Windows Form Designer support
    InitializeComponent();
}

/// <summary>
/// Clean up any resources being used.
/// </summary>
protected override void Dispose(bool disposing)
{
    if (disposing)
    {
        if (components != null)
        {
            components.Dispose();
        }
    }
    base.Dispose(disposing);
}

private void invokeInternetExplorerWithXml(string fullPathToXmlFile)
{
    // Create new proc and its params
    System.Diagnostics.Process process = new System.Diagnostics.Process();
    System.Diagnostics.ProcessStartInfo startInfo = new
System.Diagnostics.ProcessStartInfo();

    // Set params
    startInfo.WindowStyle = System.Diagnostics.ProcessWindowStyle.Hidden;
    startInfo.FileName = "cmd.exe";
    startInfo.Arguments = String.Format("/C start iexplore {0}", fullPathToXmlFile);
    process.StartInfo = startInfo;

    // Start proc
    process.Start();
}

private void loadEngine()
{
    if (engineLoader == null)
    {
        engineLoader = new Sample.EngineLoader();
    }
}

#region Windows Form Designer generated code
/// <summary>
/// Required method for Designer support - do not modify
/// the contents of this method with the code editor.
/// </summary>
private void InitializeComponent()
{

```

```

System.ComponentModel.ComponentResourceManager resources = new
System.ComponentModel.ComponentResourceManager(typeof(VisualComponentsForm));
this.openButton = new System.Windows.Forms.Button();
this.validateButton = new System.Windows.Forms.Button();
this.openFileDialog = new System.Windows.Forms.OpenFileDialog();
this.exportButton = new System.Windows.Forms.Button();
this.saveFileDialog = new System.Windows.Forms.SaveFileDialog();
this.closeButton = new System.Windows.Forms.Button();
this.recognizeButton = new System.Windows.Forms.Button();
this.zoomViewer = new AxFineReaderVisualComponents.AxZoomViewer();
this.documentViewer = new AxFineReaderVisualComponents.AxDocumentViewer();
this.imageView = new AxFineReaderVisualComponents.AxImageViewer();
this.textEditor = new AxFineReaderVisualComponents.AxTextEditor();
this.panel1 = new System.Windows.Forms.Panel();
this.MRZButton = new System.Windows.Forms.Button();
this.splitContainer1 = new System.Windows.Forms.SplitContainer();
this.splitContainer2 = new System.Windows.Forms.SplitContainer();
this.splitContainer3 = new System.Windows.Forms.SplitContainer();
((System.ComponentModel.ISupportInitialize)(this.zoomViewer)).BeginInit();
((System.ComponentModel.ISupportInitialize)(this.documentViewer)).BeginInit();
((System.ComponentModel.ISupportInitialize)(this.imageView)).BeginInit();
((System.ComponentModel.ISupportInitialize)(this.textEditor)).BeginInit();
this.panel1.SuspendLayout();
this.splitContainer1.Panel1.SuspendLayout();
this.splitContainer1.Panel2.SuspendLayout();
this.splitContainer1.SuspendLayout();
this.splitContainer2.Panel1.SuspendLayout();
this.splitContainer2.Panel2.SuspendLayout();
this.splitContainer2.SuspendLayout();
this.splitContainer3.Panel1.SuspendLayout();
this.splitContainer3.Panel2.SuspendLayout();
this.splitContainer3.SuspendLayout();
this.SuspendLayout();
//
// openButton
//
this.openButton.Location = new System.Drawing.Point(10, 10);
this.openButton.Name = "openButton";
this.openButton.Size = new System.Drawing.Size(93, 32);
this.openButton.TabIndex = 4;
this.openButton.Text = "Open";
this.openButton.Click += new System.EventHandler(this.openButton_Click);
//
// validateButton
//
this.validateButton.Enabled = false;
this.validateButton.Location = new System.Drawing.Point(207, 10);
this.validateButton.Name = "validateButton";
this.validateButton.Size = new System.Drawing.Size(93, 32);
this.validateButton.TabIndex = 5;
this.validateButton.Text = "Validate";
this.validateButton.Click += new System.EventHandler(this.validateButton_Click);

```



```
//  
// exportButton  
//  
this.exportButton.Enabled = false;  
this.exportButton.Location = new System.Drawing.Point(305, 10);  
this.exportButton.Name = "exportButton";  
this.exportButton.Size = new System.Drawing.Size(93, 32);  
this.exportButton.TabIndex = 6;  
this.exportButton.Text = "Export";  
this.exportButton.Click += new System.EventHandler(this.exportButton_Click);  
//  
// closeButton  
//  
this.closeButton.Location = new System.Drawing.Point(492, 10);  
this.closeButton.Name = "closeButton";  
this.closeButton.Size = new System.Drawing.Size(94, 32);  
this.closeButton.TabIndex = 8;  
this.closeButton.Text = "Close";  
this.closeButton.Click += new System.EventHandler(this.closeButton_Click);  
//  
// recognizeButton  
//  
this.recognizeButton.Enabled = false;  
this.recognizeButton.Location = new System.Drawing.Point(108, 10);  
this.recognizeButton.Name = "recognizeButton";  
this.recognizeButton.Size = new System.Drawing.Size(94, 32);  
this.recognizeButton.TabIndex = 12;  
this.recognizeButton.Text = "Recognize";  
this.recognizeButton.Click += new System.EventHandler(this.recognizeButton_Click);  
//  
// zoomViewer  
//  
this.zoomViewer.Dock = System.Windows.Forms.DockStyle.Fill;  
this.zoomViewer.Enabled = true;  
this.zoomViewer.Location = new System.Drawing.Point(0, 0);  
this.zoomViewer.Name = "zoomViewer";  
this.zoomViewer.OcxState =  
((System.Windows.Forms.AxHost.State)(resources.GetObject("zoomViewer.OcxState")));  
this.zoomViewer.Size = new System.Drawing.Size(1026, 174);  
this.zoomViewer.TabIndex = 13;  
this.zoomViewer.OnLongOperationStarted += new  
System.EventHandler(this.OnLongOperationStarted);  
this.zoomViewer.OnLongOperationFinished += new  
System.EventHandler(this.OnLongOperationFinished);  
//  
// documentViewer  
//  
this.documentViewer.Dock = System.Windows.Forms.DockStyle.Fill;  
this.documentViewer.Enabled = true;  
this.documentViewer.Location = new System.Drawing.Point(0, 0);  
this.documentViewer.Name = "documentViewer";
```

```

this.documentViewer.OcxState =
((System.Windows.Forms.AxHost.State)(resources.GetObject("documentViewer.OcxState")));
this.documentViewer.Size = new System.Drawing.Size(193, 672);
this.documentViewer.TabIndex = 14;
this.documentViewer.OnLongOperationStarted += new
System.EventHandler(this.OnLongOperationStarted);
this.documentViewer.OnLongOperationFinished += new
System.EventHandler(this.OnLongOperationFinished);
//
// imageViewer
//
this.imageViewer.Dock = System.Windows.Forms.DockStyle.Fill;
this.imageViewer.Enabled = true;
this.imageViewer.Location = new System.Drawing.Point(0, 0);
this.imageViewer.Name = "imageViewer";
this.imageViewer.OcxState =
((System.Windows.Forms.AxHost.State)(resources.GetObject("imageViewer.OcxState")));
this.imageViewer.Size = new System.Drawing.Size(477, 494);
this.imageViewer.TabIndex = 15;
this.imageViewer.OnLongOperationStarted += new
System.EventHandler(this.OnLongOperationStarted);
this.imageViewer.OnLongOperationFinished += new
System.EventHandler(this.OnLongOperationFinished);
//
// textEditor
//
this.textEditor.Dock = System.Windows.Forms.DockStyle.Fill;
this.textEditor.Enabled = true;
this.textEditor.Location = new System.Drawing.Point(0, 0);
this.textEditor.Name = "textEditor";
this.textEditor.OcxState =
((System.Windows.Forms.AxHost.State)(resources.GetObject("textEditor.OcxState")));
this.textEditor.Size = new System.Drawing.Size(545, 494);
this.textEditor.TabIndex = 16;
//
// panel1
//
this.panel1.Controls.Add(this.MRZButton);
this.panel1.Controls.Add(this.closeButton);
this.panel1.Controls.Add(this.openButton);
this.panel1.Controls.Add(this.exportButton);
this.panel1.Controls.Add(this.recognizeButton);
this.panel1.Controls.Add(this.validateButton);
this.panel1.Dock = System.Windows.Forms.DockStyle.Top;
this.panel1.Location = new System.Drawing.Point(0, 0);
this.panel1.Name = "panel1";
this.panel1.Size = new System.Drawing.Size(1223, 55);
this.panel1.TabIndex = 17;
//
// MRZButton
//
this.MRZButton.Location = new System.Drawing.Point(402, 10);

```

```
this.MRZButton.Name = "MRZButton";
this.MRZButton.Size = new System.Drawing.Size(84, 32);
this.MRZButton.TabIndex = 13;
this.MRZButton.Text = "MRZ";
this.MRZButton.UseVisualStyleBackColor = true;
this.MRZButton.Click += new System.EventHandler(this.MRZButton_Click);
//
// splitContainer1
//
this.splitContainer1.Dock = System.Windows.Forms.DockStyle.Fill;
this.splitContainer1.Location = new System.Drawing.Point(0, 55);
this.splitContainer1.Name = "splitContainer1";
//
// splitContainer1.Panel1
//
this.splitContainer1.Panel1.Controls.Add(this.documentViewer);
//
// splitContainer1.Panel2
//
this.splitContainer1.Panel2.Controls.Add(this.splitContainer2);
this.splitContainer1.Size = new System.Drawing.Size(1223, 672);
this.splitContainer1.SplitterDistance = 193;
this.splitContainer1.TabIndex = 18;
//
// splitContainer2
//
this.splitContainer2.Dock = System.Windows.Forms.DockStyle.Fill;
this.splitContainer2.Location = new System.Drawing.Point(0, 0);
this.splitContainer2.Name = "splitContainer2";
this.splitContainer2.Orientation = System.Windows.Forms.Orientation.Horizontal;
//
// splitContainer2.Panel1
//
this.splitContainer2.Panel1.Controls.Add(this.splitContainer3);
//
// splitContainer2.Panel2
//
this.splitContainer2.Panel2.Controls.Add(this.zoomViewer);
this.splitContainer2.Size = new System.Drawing.Size(1026, 672);
this.splitContainer2.SplitterDistance = 494;
this.splitContainer2.TabIndex = 14;
//
// splitContainer3
//
this.splitContainer3.Dock = System.Windows.Forms.DockStyle.Fill;
this.splitContainer3.Location = new System.Drawing.Point(0, 0);
this.splitContainer3.Name = "splitContainer3";
//
// splitContainer3.Panel1
//
this.splitContainer3.Panel1.Controls.Add(this.imageView);
//
```



```

// splitContainer3.Panel2
//
this.splitContainer3.Panel2.Controls.Add(this.textEditor);
this.splitContainer3.Size = new System.Drawing.Size(1026, 494);
this.splitContainer3.SplitterDistance = 477;
this.splitContainer3.TabIndex = 17;
//
// VisualComponentsForm
//
this.AutoScaleBaseSize = new System.Drawing.Size(5, 13);
this.ClientSize = new System.Drawing.Size(1223, 727);
this.Controls.Add(this.splitContainer1);
this.Controls.Add(this.panel1);
this.Name = "VisualComponentsForm";
this.Text = "Visual Components Demo";
this.Closed += new System.EventHandler(this.VisualComponentsForm_Closed);
this.Load += new System.EventHandler(this.VisualComponentsForm_Load);
((System.ComponentModel.ISupportInitialize)(this.zoomViewer)).EndInit();
((System.ComponentModel.ISupportInitialize)(this.documentViewer)).EndInit();
((System.ComponentModel.ISupportInitialize)(this.imageViewer)).EndInit();
((System.ComponentModel.ISupportInitialize)(this.textEditor)).EndInit();
this.panel1.ResumeLayout(false);
this.splitContainer1.Panel1.ResumeLayout(false);
this.splitContainer1.Panel2.ResumeLayout(false);
this.splitContainer1.ResumeLayout(false);
this.splitContainer2.Panel1.ResumeLayout(false);
this.splitContainer2.Panel2.ResumeLayout(false);
this.splitContainer2.ResumeLayout(false);
this.splitContainer3.Panel1.ResumeLayout(false);
this.splitContainer3.Panel2.ResumeLayout(false);
this.splitContainer3.ResumeLayout(false);
this.ResumeLayout(false);
}
#endregion

/// <summary>
/// The main entry point for the application.
/// </summary>
[STAThread]
static void Main()
{
    Application.Run(new VisualComponentsForm());
}

private void VisualComponentsForm_Load(object sender, System.EventArgs e)
{
    // Attach components to Synchronizer
    Synchronizer = new FineReaderVisualComponents.ComponentSynchronizerClass();
    Synchronizer.DocumentViewer =
(FineReaderVisualComponents.DocumentViewer)documentViewer.GetOcx());

```

```

Synchronizer.ImageViewer =
(FineReaderVisualComponents.ImageViewer)imageView.GetOcx();
Synchronizer.ZoomViewer =
(FineReaderVisualComponents.ZoomViewer)zoomViewer.GetOcx();
Synchronizer.TextEditor =
(FineReaderVisualComponents.TextEditor)textEditor.GetOcx();

// Add events handlers
imageViewProgressEventHandler = new
FineReaderVisualComponents.DIImageViewerEvents_OnProgressEventHandler(viewers_onPro
gress);
Synchronizer.ImageViewer.OnProgress += imageViewProgressEventHandler;

documentViewerProgressEventHandler = new
FineReaderVisualComponents.DIDocumentViewerEvents_OnProgressEventHandler(viewers_o
nProgress);
Synchronizer.DocumentViewer.OnProgress += documentViewerProgressEventHandler;
System.Windows.Forms.Application.ApplicationExit += new
EventHandler(application_onExit);
}

private void loadProfile()
{
engineLoader.Engine.LoadPredefinedProfile("Default");
}

private void LoadProfile()
{
engineLoader.Engine.LoadPredefinedProfile("MachineReadableZone");
// Possible profile names are:
// "ArchiveQuality", "ArchiveFast"
// "DocumentConversion_Accuracy", "DocumentConversion_Speed",
// "DocumentArchiving_Accuracy", "DocumentArchiving_Speed",
// "BookArchiving_Accuracy", "BookArchiving_Speed",
// "TextExtraction_Accuracy", "TextExtraction_Speed",
// "FieldLevelRecognition",
// "BarcodeRecognition", "BarcodeRecognition_Accuracy",
"BarcodeRecognition_Speed",
// "HighCompressedImageOnlyPdf",
// "BusinessCardsProcessing",
// "EngineeringDrawingsProcessing",
// "Version9Compatibility",
// "BusinessCardProcessing",
// "EngineeringDrawingsProcessing",
// "MachineReadableZone",
// "Default"
}

private void unloadEngine()
{
if (engineLoader != null)
{

```

```

        engineLoader.Dispose();
        engineLoader = null;
    }
}

private void setupFREngine()
{
    LoadProfile();

    engineLoader.Engine.ParentWindow = this.Handle.ToInt64();
    engineLoader.Engine.ApplicationTitle = this.Text;
}

private void processImage()
{
    string imagePath = @"C:\Scan\MRZExtraction.jpg";

    // Create document
    FREngine.FRDocument document = engineLoader.Engine.CreateFRDocument();

    try
    {
        // Add image file to document
        document.AddImageFile(imagePath, null, null);

        // Extract MRZ
        FREngine.IFRPage page = document.Pages.Item(0);

        FREngine.IMrzData mrzData = page.ExtractMrz(null);

        // Export extracted MRZ to xml file
        string xmlLocation = @"C:\Scan\";
        string fullPathToXml = @"C:\Scan\MRZExtraction.xml";
        mrzData.ExportToFile(fullPathToXml,
        FREngine.MrzExportFormatEnum.MEF_Xml);

        // Invoke Internet Explorer
        invokeInternetExplorerWithXml(fullPathToXml);
    }
    catch (Exception error)
    {
        MessageBox.Show(this, error.Message, this.Text, MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Error);
    }
    finally
    {
        // Close document
        document.Close();
    }
}

private void processWithEngine()

```



```

    {
        try
        {
            // Setup FEngine
            setupFEngine();

            // Process sample image
            processImage();
        }
        catch (Exception error)
        {
            MessageBox.Show(this, error.Message, this.Text, MessageBoxButtons.OK,
                MessageBoxIcon.Error);
        }
    }

    private void openImage(string[] fileNames)
    {
        try
        {
            // Load ABBYY FineReader Engine
            if (engineLoader == null)
            {
                loadEngine();
                loadProfile();
                engineLoader.Engine.ParentWindow = this.Handle.ToInt64();
                engineLoader.Engine.ApplicationTitle = this.Text;
            }
            if (Document == null)
            {
                // Create empty document
                Document = engineLoader.Engine.CreateFRDocument();
                pageProcessedHandler = new
                FEngine.DIFRDocumentEvents_OnPageProcessedEventHandler(document_pageProcessedHa
                ndler);
                Document.OnPageProcessed += pageProcessedHandler;
                // Attach image to Visual Components using Synchronizer
                Synchronizer.Document = Document;
                // Create processing params
                Synchronizer.ProcessingParams =
                engineLoader.Engine.CreateDocumentProcessingParams();
            }

            // Open image
            for (int i = 0; i < fileNames.Length; i++)
            {
                Document.AddImageFile(fileNames[i], null, null);
            }
        }
        catch (Exception error)
        {
            showError(error);
        }
    }

```

```

    }
}

private void openButton_Click(object sender, System.EventArgs e)
{
    try
    {
        openFileDialog.InitialDirectory = FreConfig.GetSamplesFolder() + "\\Scan";
        openFileDialog.Multiselect = true;
        DialogResult result = openFileDialog.ShowDialog();
        if (result == DialogResult.OK)
        {
            doCancel = false;
            enableCommandsAndBasicButtons(false);
            openImage(openFileDialog.FileNames);
            enableCommandsAndBasicButtons(true);
            if (Synchronizer.Document != null && Synchronizer.Document.Pages.Count > 0)
            {
                Synchronizer.PageIndex = 0;
            }
        }
    }
    catch (Exception error)
    {
        showError(error);
    }
}

private void recognizeButton_Click(object sender, System.EventArgs e)
{
    enableCommandsAndBasicButtons(false);
    enableButtonsForTextEditor(false);
    try
    {
        // recognize and synthetise the whole document
        FREngine.DocumentProcessingParams processingParams =
        Synchronizer.ProcessingParams;

        FREngine.DIFRDocumentEvents_OnProgressEventHandler progressHandler =
        new FREngine.DIFRDocumentEvents_OnProgressEventHandler(
        document_OnProgress);
        Document.OnProgress += progressHandler;

        Document.Process(processingParams);

        Document.OnProgress -= progressHandler;
    }
    catch (Exception error)
    {
        showError(error);
    }
    enableCommandsAndBasicButtons(true);
}

```

```

    }

private void validateButton_Click(object sender, System.EventArgs e)
{
    try
    {
        if (validatorForm == null)
        {
            // Create new form for validation
            validatorForm = new ValidatorForm();
            validatorForm.Owner = this;

            // Attach validator to Synchronizer
            Synchronizer.TextValidator =
(FineReaderVisualComponents.TextValidator)validatorForm.TextValidator.GetOcx();
            validatorForm.Show();

            // Validate the whole Layout of current attached page
            validatorForm.TextValidator.Spell(null);
        }
    }
    catch (Exception error)
    {
        showError(error);
    }
}

public static void DetachValidatorForm()
{
    // Detach validator from Synchronizer
    Synchronizer.TextValidator = null;

    validatorForm = null;
}

private void exportButton_Click(object sender, System.EventArgs e)
{
    enableCommandsAndBasicButtons(false);
    enableButtonsForTextEditor(false);
    try
    {
        // Export document to RTF
        saveFileDialog.Filter = "RTF files (*.rtf)|*.rtf|All Files (*.*)|*.*";
        DialogResult result = saveFileDialog.ShowDialog();
        if (result == DialogResult.OK)
        {
            // synthesize if page or document structure is invalid
            synthesizeIfNeed();
            Document.Export(saveFileDialog.FileName,
FREngine.FileExportFormatEnum.FEF_RTF, null);
        }
    }
}

```



```

catch (Exception error)
{
    showError(error);
}
enableCommandsAndBasicButtons(true);
enableButtonsForTextEditor(true);
}

private void synthesizelfNeed()
{
    try
    {
        FREngine.IintsCollection pageIndices = engineLoader.Engine.CreateIntsCollection();
        for (int i = 0; i < Document.Pages.Count; i++)
        {
            if (Document.Pages[i].PageStructureOutOfDate)
            {
                pageIndices.Add(i);
            }
        }
        if (pageIndices.Count > 0 || Document.DocumentStructureOutOfDate)
        {
            Document.SynthesizePages(pageIndices,
Synchronizer.ProcessingParams.SynthesisParamsForDocument);
        }
    }
    catch (Exception error)
    {
        showError(error);
    }
}

private void VisualComponentsForm_Closed(object sender, System.EventArgs e)
{
    doCancel = true;
    try
    {
        Synchronizer.ImageViewer.OnProgress -= imageViewProgressEventHandler;
        imageViewProgressEventHandler = null;
        Synchronizer.DocumentViewer.OnProgress -=
documentViewerProgressEventHandler;
        documentViewerProgressEventHandler = null;
        // Detach document and images from Visual Components
        if (Document != null)
        {
            Document.OnPageProcessed -= pageProcessedHandler;
            pageProcessedHandler = null;
            Document = null;
        }
        Synchronizer = null;
    }
    catch (Exception error)

```

```

    {
        showError(error);
    }
}

private void closeButton_Click(object sender, System.EventArgs e)
{
    doCancel = true;
    try
    {
        if (Document != null)
        {
            Document.OnPageProcessed -= pageProcessedHandler;
            pageProcessedHandler = null;
            Synchronizer.Document = null;
            Document.Close();
            Document = null;
        }
    }
    catch (Exception error)
    {
        showError(error);
    }
    recognizeButton.Enabled = false;
    enableButtonsForTextEditor(false);
}

private void enableCommandsAndBasicButtons(bool enable)
{
    if (!this.IsHandleCreated)
    {
        return;
    }
    try
    {
        this.imageView.Locked = !enable;
        this.documentViewer.Locked = !enable;
        this.textEditor.Locked = !enable;
        this.zoomViewer.Locked = !enable;
        if (validatorForm != null)
        {
            validatorForm.TextValidator.Locked = !enable;
        }
        openButton.Enabled = enable;
        recognizeButton.Enabled = enable && hasPages();
        closeButton.Enabled = enable;
    }
    catch (Exception error)
    {
        showError(error);
    }
}

```

```

private void enableButtonsForTextEditor(bool enable)
{
    if (!this.IsHandleCreated)
    {
        return;
    }
    exportButton.Enabled = enable && hasPages();
    validateButton.Enabled = enable && hasPages();
}

private bool hasPages()
{
    return (Document != null) && (Document.Pages.Count > 0);
}

private void viewers_onProgress(int percentage, out bool cancel)
{
    try
    {
        System.Windows.Forms.Application.DoEvents();
    }
    catch (Exception error)
    {
        showError(error);
    }
    cancel = doCancel;
}

private void document_pageProcessedHandler(FREngine.FRDocument sender, int index,
FREngine.PageProcessingStageEnum stage)
{
    try
    {
        if (stage == FREngine.PageProcessingStageEnum.PPS_Synthesis)
        {
            enableButtonsForTextEditor(true);
            isTextButtonsEnabled = true;
        }
    }
    catch (Exception error)
    {
        showError(error);
    }
}

private void document_OnProgress(FREngine.FRDocument sender, int Percentage, ref bool
cancel)
{
    try
    {
        System.Windows.Forms.Application.DoEvents();
    }
}

```



```
catch (Exception error)
{
    showError(error);
}
cancel = doCancel;
}

private void application_onExit(Object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        unloadEngine();
    }
    catch (Exception error)
    {
        showError(error);
    }
}

private void showError(Exception error)
{
    if (this.IsHandleCreated)
    {
        MessageBox.Show(this, error.Message, this.Text, MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Error);
    }
    else
    {
        MessageBox.Show(error.Message);
    }
}

private void OnLongOperationStarted(object sender, EventArgs e)
{
    isTextButtonsEnabled = validateButton.Enabled;
    enableCommandsAndBasicButtons(false);
    enableButtonsForTextEditor(false);
}

private void OnLongOperationFinished(object sender, EventArgs e)
{
    enableCommandsAndBasicButtons(true);
    enableButtonsForTextEditor(isTextButtonsEnabled);
}

private void MRZButton_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        // Load ABBYY FineReader Engine
```

```
loadEngine();  
  
// Process with ABBYY FineReader Engine  
processWithEngine();  
  
// Unload ABBYY FineReader Engine  
unloadEngine();  
}  
catch (Exception error)  
{  
    MessageBox.Show(this, error.Message, this.Text, MessageBoxButtons.OK,  
    MessageBoxIcon.Error);  
}  
}  
}
```