

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Кафедра автоматизованих систем обробки інформації та управління

УДК 004.8

«До захисту допущено»

В.о. завідувача кафедри

О.А.Павлов

(підпис)

(ініціали, прізвище)

“ ” _____ 2019 р.

Дипломний проект
на здобуття ступеня бакалавра

з напрямку підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки»

на тему: «Інформаційна підтримка прогнозування фінансових показників на підприємстві»

Виконав:

студент 4 курсу, групи ІС-52

Любовий Олександр Валерійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник

ст. вик. Ковтунець О. В.

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

**Консультант з
графічної
документації**

ст. вик. Халус О. А.

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному проекті
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент _____

(підпис)

Київ – 2019 року

**Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”**

Факультет (інститут) інформатики та обчислювальної техніки
(повна назва)

Кафедра автоматизованих систем обробки інформації та управління
(повна назва)

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Напрямок підготовки (програма професійного спрямування) 6.050101

«Комп'ютерні науки» («Інформаційні управляючі системи та технології»)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

О.А. Павлов
(ініціали, прізвище)

(підпис)

“ ” _____ 2019 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ**

Любимому Олександру Валерійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема проекту «Інформаційна підтримка прогнозування
фінансових показників на підприємстві»**

керівник проекту Ковтунець Олександр Володимирович, ст.вик.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “23” квітня 2019 р. №1181-с

2. Термін подання студентом проекту “03” червня 2019 року

3. Вихідні дані до проекту

Технічне завдання

4. Зміст пояснювальної записки

1. Загальні положення: основні визначення та терміни, опис предметного середовища, огляд ринку програмних продуктів, постановка задачі

2. Інформаційне забезпечення: вхідні дані, вихідні дані, опис структури бази даних

3. Математичне забезпечення: змістовна та математична постановки задачі, обґрунтування та опис методу розв'язання

4. Програмне та технічне забезпечення: засоби розробки, вимоги до технічного забезпечення, архітектура програмного забезпечення, побудова звітів

5. Технологічний розділ: керівництво користувача, методика випробувань програмного продукту

5. Перелік графічного матеріалу

1. Схема структурна діяльності

2. Схема структурна послідовності

3. Схема бази даних

4. Рішення математичного забезпечення

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання «15» лютого 2019 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1.	<i>Вивчення рекомендованої літератури</i>	<i>15.02.2019</i>	
2.	<i>Аналіз існуючих методів розв'язання задачі</i>	<i>27.03.2019</i>	
3.	<i>Постановка та формалізація задачі</i>	<i>29.03.2019</i>	
4.	<i>Розробка інформаційного забезпечення</i>	<i>08.04.2019</i>	
5.	<i>Алгоритмізація задачі</i>	<i>17.04.2019</i>	
6.	<i>Обґрунтування використовуваних технічних засобів</i>	<i>21.04.2019</i>	
7.	<i>Розробка програмного забезпечення</i>	<i>25.05.2019</i>	
8.	<i>Налагодження програми</i>	<i>27.05.2019</i>	
9.	<i>Виконання графічних документів</i>	<i>28.05.2019</i>	
10.	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>29.05.2019</i>	
11.	<i>Подання ДП на попередній захист</i>	<i>30.05.2019</i>	
12.	<i>Подання ДП на основний захист</i>	<i>03.06.2019</i>	
13.	<i>Подання ДП рецензенту</i>	<i>05.06.2019</i>	

Студент _____ О.В. Любивий
(підпис)

Керівник проекту _____ О.В. Ковтунець
(підпис)

**Пояснювальна записка
до дипломного проекту**

на тему:

*«Інформаційна підтримка прогнозування
фінансових показників на підприємстві»*

Київ – 2019 року

АНОТАЦІЯ

Структура та обсяг роботи. Пояснювальна записка дипломного проекту складається з шести розділів, містить 68 сторінок, 4 рисунки, 5 таблиць, 1 додаток, 6 джерел.

Дипломний проект присвячений розробці підтримки прогнозування фінансових показників на підприємстві.

У розділі загальних положень були розглянуті процеси діяльності, предметне середовище та наявні аналоги програмного продукту.

У розділі інформаційного забезпечення розглянуто вхідні та вихідні дані, описана база даних.

Розділ математичного забезпечення присвячений технології gradient boost, що використовується для машинного навчання.

МАШИННЕ НАВЧАННЯ, ПРОГНОЗУВАННЯ, ФІНАНСИ, GRADIENT BOOST, АНАЛІЗ ДАНИХ.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ			
		<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	Любовий О.В.				Інформаційна підтримка прогнозування фінансових показників на підприємстві	<i>Літ.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Перевірів.</i>	Ковтунець О.В.						2	44
<i>Н. кон.</i>	Халус О.А.					КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-52		
<i>Затв.</i>	Ковтунець О.В.							

ABSTRACT

Structure and scope of work. The explanatory note of the graduation project consists of six sections, containing 68 pages, 4 images, 5 tables, 1 supplement, 6 sources.

The diploma project is devoted to the development of support for forecasting financial indicators at the enterprise.

In the section of the general provisions, the processes of activity, the subject environment and available analogues of the software product were considered.

In the information support section, input and output data are considered, the database is described.

The mathematical section is devoted to the gradient boost technology used for machine learning.

MACHINE TRAINING, FORECASTING, FINANCE, GRADIENT BOOST, ANALYSIS OF DATA.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	7
1.1 ОПИС ПРЕДМЕТНОГО СЕРЕДОВИЩА	7
<i>1.1.1 Опис процесу діяльності.....</i>	<i>8</i>
<i>1.1.2 Опис функціональної моделі.....</i>	<i>8</i>
1.2 ОГЛЯД НАЯВНИХ АНАЛОГІВ	9
1.3 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	10
<i>1.3.1 Призначення розробки.....</i>	<i>10</i>
<i>1.3.2 Цілі та задачі розробки</i>	<i>10</i>
Висновок до розділу	12
2 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	13
2.1 ВХІДНІ ДАНІ	13
2.2 ВИХІДНІ ДАНІ.....	14
2.3 ОПИС СТРУКТУРИ БАЗИ ДАНИХ	15
Висновок до розділу	16
3 МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	17
3.1 ЗМІСТОВНА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	17
3.2 МАТЕМАТИЧНА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	19
3.3 ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ.....	21
Висновок до розділу	22
4 ПРОГРАМНЕ ТА ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	23
4.1 ЗАСОБИ РОЗРОБКИ	23
4.2 ВИМОГИ ДО ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	23
<i>4.2.1 Загальні вимоги</i>	<i>23</i>
4.3 АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	24
<i>4.3.1 Діаграма послідовності.....</i>	<i>24</i>
<i>4.3.2 Діаграма компонентів.....</i>	<i>25</i>
<i>4.3.3 Специфікація функцій</i>	<i>25</i>
Висновок до розділу	26
5 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	27

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

5.1	КЕРІВНИЦТВО КОРИСТУВАЧА	27
5.2	ВИПРОБУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	27
5.2.1	<i>Мета випробувань</i>	27
5.2.2	<i>Загальні положення</i>	27
5.2.3	<i>Результати випробувань</i>	27
	Висновок до розділу	30
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	31
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	32
	ДОДАТОК А	33

ВСТУП

Прогнозування — процес передбачення майбутнього стану предмета чи явища на основі аналізу його минулого і сучасного, систематично оцінювана інформація про якісні й кількісні характеристики розвитку обраного предмета чи явища в перспективі. Результатом прогнозування є прогноз — знання про майбутнє і про ймовірний розвиток сьогочасних тенденцій конкретного явища-об'єкту в подальшому існуванні.

У контексті даного дипломного проекту прогнозування відбувається на основі машинного навчання. Машинне навчання— це підгалузь штучного інтелекту в галузі інформатики, яка часто застосовує статистичні прийоми для надання комп'ютерам здатності «навчатися» (тобто, поступово покращувати продуктивність у певній задачі) з даних, без того, щоби бути програмованими явно

Дипломний проект присвячений розробці підтримки прогнозування фінансових показників на підприємстві.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено модуль системи, який прогнозує фінансові показники на підприємстві. Дане впровадження допоможе розумніше керувати активами клієнтів підприємства.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Опис предметного середовища

За ринкових умов господарювання кожне підприємство функціонує у високодинамічному зовнішньому і внутрішньому середовищі, відчуває гостру нестачу фінансових ресурсів для оновлення матеріально-технічної бази та розвитку своїх виробничо-збутових можливостей, стає перед викликом непередбачуваної поведінки конкурентів та ділових партнерів і низки інших складних проблем, що вимагають грамотного вирішення. За цих обставин запорукою успішної діяльності підприємства є передбачення його майбутніх доходів, джерел їхнього формування, раціонального розподілу та ефективного використання, потреби у фінансових ресурсах, їхнього руху та інших перспективних показників фінансового стану на підприємстві і розроблення прогнозів.

Таким чином прогнозування, з одного боку, передує плануванню, а з іншого є його складовою частиною, оскільки використовується на різних стадіях планової роботи, а саме на стадії аналізу середовища і визначення передумов для формування стратегій, на стадіях розроблення та реалізації планів.

Прогнозування – процес передбачення майбутнього стану предмета чи явища на основі аналізу його минулого і сучасного, систематично оцінювана інформація про якісні й кількісні характеристики розвитку обраного предмета чи явища в перспективі. Результатом прогнозування є прогноз – знання про майбутнє і про ймовірний розвиток сьогочасних тенденцій конкретного явища-об'єкту в подальшому існуванні.

Для даної тематики використовується кількісне прогнозування, яке базується на математичних моделях й історичних даних.

Найкращим чином така задача розкривається за допомогою машинного навчання. Адже воно є підгалузею штучного інтелекту в галузі інформатики,

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

яке часто застосовує статистичні прийоми для надання комп'ютерам здатності «навчатися» (тобто, поступово покращувати продуктивність у певній задачі) з даних, без того, аби бути запрограмованими явно.

Дані для машинного навчання беруться з бази документообігу діючої організації «STV group» з дистриб'юції товарів FMCG за минулі роки. А основною цілю диплому є забезпечення клієнтів системи прогнозом виплати дебіторської заборгованості.

1.1.1 Опис процесу діяльності

Об'єктом автоматизації є процес прогнозування фінансових показників.

На даний момент діяльність запровадженої частини системи поділяється на дві частини:

- навчення моделі машинного навчання;
- вивід прогнозу оплати дебіторської заборгованості.

Для виконання заданих цілей необхідно визначити закономірності у вже здійснених фінансових операціях, для кращого розуміння можливих варіантів підготовки інформації для машинного навчання.

Структурні схема діаграм діяльності наведені у графічному матеріалі. В двох діаграмах представлений процес навчання моделі та процес прогнозування фінансових показників відповідно.

У результаті розподілу діяльності на дві частини ми маємо актуальну натреновану модель, яка оновлюється кожного дня. Та швидкодію прогнозування, адже не треба перенавчати модель кожного разу за необхідності зробити прогноз.

1.1.2 Опис функціональної моделі

Дії або варіанти використання, що виконують в системі актори, наведені в таблиці 1.1, в якій описані актори, варіанти використання та їх описи дій.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1– Типи залежностей між варіантами використання

Актор	Варіант використання	Опис дії варіанта використання
Вчитель моделі	Створення навчаючої вибірки	Вчитель може обрати за якими характеристиками буде навчатись модель
	Виведення результатів прогнозування	Вчитель може завантажити результати до загальної бази даних системи
	Налаштування навчання	Вчитель може обрати глибину навчання, інтенсивність так кількість ітерацій навчання
	Збереження поточної моделі	Вчитель може зберегти поточну модель, або повернути систему до попереднього стану при поганому результаті навчання

Так як данна система підтримки є модулем вже діючої системи на підприємстві, то забезпечення зв'язку клієнта з даним модулем відбувається через базу даних в якій клієнт і бачить прогнозовані дати погашення дебіторської заборгованості.

1.2 Огляд наявних аналогів

Фінансове прогнозування – це дослідження і розроблення можливих шляхів розвитку фінансів малого підприємства в перспективі. Фінансове прогнозування, як і фінансове планування, ґрунтується на фінансовому аналізі.

Основним можливим аналогом являється **фінансовий аналіз**. Методика та інструментарій сучасного фінансового аналізу удосконалюються за рахунок нових прийомів і способів, що дозволяють враховувати такі чинники, як тимчасова цінність коштів, невизначеність і ризик, вплив інфляції. Наприклад, для розв'язання проблеми забезпечення

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поточної і довгострокової платоспроможності потрібним став розвиток такою напрямку, як короткостроковий і довгостроковий аналіз руху коштів. Необхідність прогнозування результатів діяльності в майбутньому, з одного боку, і посилення фактора невизначеності - з іншого боку, обумовили введення в теорію і практику фінансового аналізу оцінку ризиків[1].

Так як даний вид прогнозування несе за собою аналіз закономірностей, яких в цьому випадку буде не побачити людським оком при величезній кількості транзакцій с десятками характеристик, ми звертаємось за допомогою до машинного навчання. Саме воно здатне обробити такі величезні потоки інформації у відносно не великий час.

1.3 Постановка задачі

1.3.1 Призначення розробки

У зв'язку з тим, що вдале розпорядження активами компанії у певний час є прибутковими можливостями, якими в рівних умовах ринку можна отримати значні переваги серед конкурентів. Тому прогнозування є важливим и корисним інструментом для таких компаній. Таким чином, використовуючи прогнозовані дані, клієнти отримують можливість оптимізувати фінансові активи.

1.3.2 Цілі та задачі розробки

Цілями розробки системи є:

- оптимізація витрат клієнтів на основі використання прогнозів;
- аналіз всіх можливих факторів впливу на терміни виплат кожної з транзакцій.

Для досягнення поставлених цілей необхідно реалізувати наступні задачі.

Задачами розробки є:

- створити модель з високою точністю прогнозування;

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- відібрати дійсні чинники, які впливають на результат, відсіявши шкідливу та хибну інформацію ;
- інтеграція даного блоку в вже працюючу систему;
- оцінка корисності даної функції для користувачів системи.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Висновок до розділу

У даному розділі здійснений детальний аналіз предметної області, визначені актори системи. Оглянуто та проаналізовано існуючі аналоги. Визначено цілі задачі розробки.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

2 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

2.1 Вхідні дані

Так як система підтримки є модулем вже існуючої системи в якій база даних 1С було розроблено веб-застосунок. Даний застосунок завантажує таблиці напряму з бази даних у форматі JSON[4].

Таким чином для навчання необхідно три таблиці з даними

- таблиця клієнтів;
- таблиця регіонів;
- таблиця документів.

Структура запису в таблиці клієнтів:

```
{
  "uuid": "09036d53-380a-11e0-802d-d48564cd6fca",
  "Код": "000011744",
  "Наименование": "Горак О.О. ФО-П*",
  "ГоловнойКонтрагентСсылка": "09036d53-380a-11e0-802d-d48564cd6fca",
  "РегионСсылка": "3ff93bd3-5bea-11de-a13a-00215aa42be1",
  "ФормаСобственности": "ФО-П",
  "ЮрФизЛицо": "Физ. лицо"
}
```

Структура запису в таблиці регіонів:

```
{
  "uuid": "52502507-a35e-11de-befc-005056c00008",
  "Код": "000000018",
  "Наименование": "",
  "СТ_ID": 0,
  "Родитель": "520b7a00-9c66-11de-befc-005056c00008"
}
```

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Структура запису в таблиці документів:

```
{
  "doc_uuid": "d6cc9289-4beb-11e9-b47f-005056b6d910",
  "doc_Контрагент": "6121e712-0202-11e9-a307-005056b62496",
  "doc_Организация": "96c3d5e7-d77e-11e8-a302-005056b62496",
  "doc_НомерСтроки": 1,
  "doc_Дата": "2019-03-21T09:05:10",
  "doc_Номер": "170\0011721",
  "doc_СуммаПлатежа": 1118.85,
  "deal_uuid": "cd3a916c-f0f9-4e4b-8055-4497daba85af",
  "deal_Номер": "ХН19_01027 ",
  "deal_Дата": "2019-03-19T01:59:09",
  "deal_ДатаОплаты": "2019-03-22T00:00:00",
  "deal_СуммаДокумента": 1118.9
}
```

Для прогнозування на вхід системі необхідно отримати запит у вигляді набору нещодавно створених документів, які мають посилання на певного клієнта.

Структура запису в запиті на прогнозування:

```
{
  "doc_Дата": "2019-05-10",
  "deal_ДатаОплаты": "2019-05-11",
  "doc_uuid": "a3eed2c-77c1-11e9-b492-005056b6d910",
  "doc_Контрагент": "ef9c071b-01fe-11e9-a307-005056b62496",
  "Type": 0
}
```

2.2 Вихідні дані

На вихід система має результат прогнозу у форматі JSON, який є відповіддю на запит прогнозування. Отримані дані завантажуються до системи і клієнт має змогу переглянути прогнозовані дати.

Структура прогнозу:

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```
{  
  "cli_uuid":"ef9c071b-01fe-11e9-a307-005056b62496",  
  "doc_uuid":"a3eed2c-77c1-11e9-b492-005056b6d910",  
  "predicted_day":"2019-05-13"  
},
```

Також система перенавчається через заданій проміжок часу, тому натреновану модель також можна вважати вихідними даними. Вона створюється за допомогою бібліотеки catboost, якою розробленій власний формат збереження СВМ.

2.3 Опис структури бази даних

База даних даного модулю виступає локальним сховищем основних характеристик клієнтів, регіонів до яких вони належать, та їх документів. Тому база даних представлена у виді трьох таблиць: документи, клієнти та регіони. Схема бази даних наведена у графічному матеріалі.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Висновок до розділу

У даному розділі було розглянуто вхідні та вихідні дані. Розглянута структура БД та зв'язки між таблицями, в яких зберігаються характеристики документів, клієнтів та регіонів.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

3 МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.1 Змістовна постановка задачі

Методи машинного навчання широко використовуються сьогодні для багатьох різних завдань.

Gradient boosting на деревах рішень є формою машинного навчання, яка працює шляхом поступової підготовки більш складних моделей для максимізації точності прогнозів. Даний метод особливо корисно використовувати для моделей, які аналізують впорядковані (безперервні) дані і категоріальні дані. Одним з таких прикладів є прогнозування термінів оплати транзакцій, який містить числові ознаки (код контрагента і сума) і категоріальні особливості (код організації).

Основна ідея gradient boosting полягає в тому, щоб додати нові моделі до набору послідовно. На кожній конкретній ітерації навчається нова слабка модель початково обучена щодо помилки всього набору, що сформувалась до цих пір[2].

Слабка модель - це така модель у якій ступінь помилок трохи краща, ніж випадкова здогадка. Ідея "бустингу" полягає у тому, що кожна послідовна модель створює просту слабку модель, щоб трохи поліпшити нинішню похибку. Це стосується і дерев рішень. Зазвичай використовуються дерева з розбиттями від 1 до 6. Об'єднання багатьох слабких моделей (проти сильних) має декілька переваг:

- швидкість: побудова слабких моделей є обчислювально вигіднішою.
- покращення точності: слабкі моделі дозволяють алгоритму вчитися з меншим кроком. Загалом, статистичні підходи, які вивчають повільно, мають тенденцію до успіху.
- уникання перенасичення: завдяки лише невеликим додатковим вдосконаленням кожної моделі в наборі, дозволяє зупинити

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

процес навчання, як тільки виявлено перенавчання (як правило, за допомогою крос-перевірки).

Послідовне навчання відносно помилок: посилені дерева вирощуються послідовно, тобто кожне дерево вирощується з використанням інформації з раніше вирощених дерев. Основний алгоритм для дерев з підвищеною регресією може бути узагальнений до наступного, де x представляє наші характеристики, а y - нашу відповідь:

Підставимо наші характеристики до відповіді:

$$F_1(x)=y,$$

потім додаємо наступне дерево рішень до залишків попереднього:

$$h_1(x)=y-F_1(x).$$

Додаємо це нове дерево до нашого алгоритму:

$$F_2(x)=F_1(x)+h_1(x),$$

додаємо наступне дерево рішень до залишків:

$$F_2: h_2(x)=y-F_2(x).$$

Додаємо це нове дерево до нашого алгоритму:

$$F_3(x)=F_2(x)+h_1(x).$$

Продовжуємо цей процес, доки певний механізм (тобто, крос-перевірка) не скаже нам припинити роботу.

Базовий алгоритм дерев з підвищеною регресією може бути узагальнений до наступного, коли остаточна модель є просто поетапною адитивною моделлю b окремих дерев регресії:

$$f(x) = \sum_{b=1}^b f^b(x)$$

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

3.2 Математична постановка задачі

Щоб проілюструвати поведінку, припустимо наступні x і y спостереження. Синя хвиля синуса являє собою справжню основну функцію, а точки являють собою спостереження, які включають деяку помилку (шум). Посилене прогнозування ілюструє скориговані прогнози після додавання до алгоритму кожного додаткового послідовного дерева. Спочатку існують великі помилки, які підвищений алгоритм покращується відразу, але, оскільки прогнози наближаються до справжньої основної функції, ви бачите, що кожне додаткове дерево робить невеликі поліпшення в різних областях y просторі функцій, де залишаються помилки. Від рисунку 3.1 до 3.3, передбачені значення майже збігаються до істинної основної функції

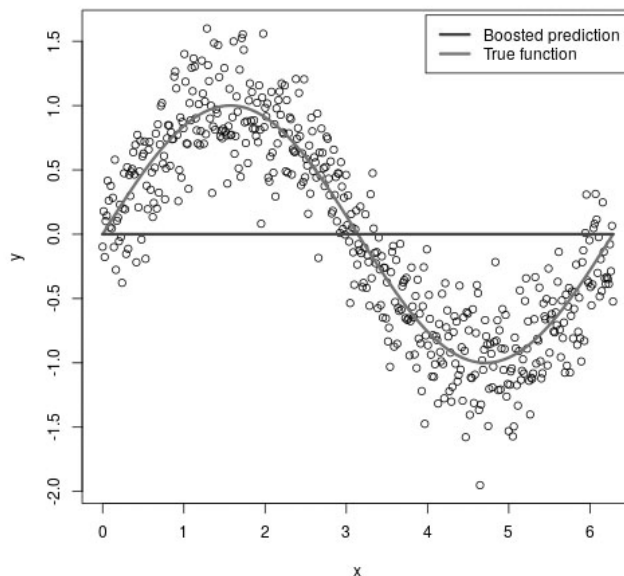


Рисунок 3.1 – Початкове значення прогнозування

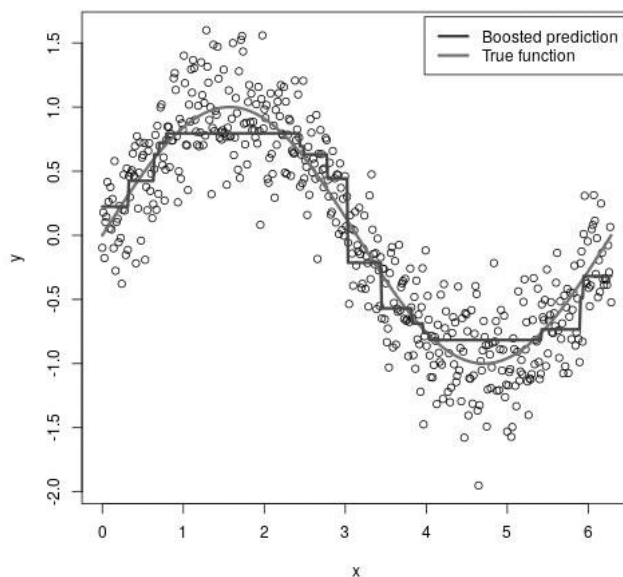


Рисунок 3.2 – Проміжне значення прогнозування

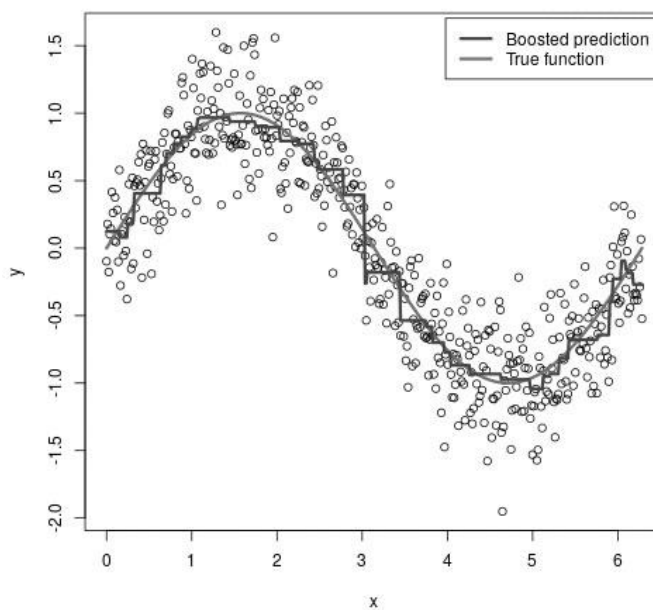


Рисунок 3.3 – Кінцеве значення прогнозування

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

3.3 Обґрунтування методу розв'язання

Задача описана в розділі 3.2 є показовою. В ній показано, що при наявності великої кількості помилок(шуму) даним методом gradient boosting можна досягти значної точності прогнозування. Таку стійкість до шуму буде корисно використовувати для прогнозування, адже навчання моделі виконується на багатьох транзакціях. Тому закономірності результату знайти досить складно.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Висновок до розділу

В даному розділі було детально розібрано метод gradient boosting для машинного навчання.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

4 ПРОГРАМНЕ ТА ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1 Засоби розробки

Програмне забезпечення, що використовується при розробці:

- платформа: **OS Windows** – сімейство пропрієтарних операційних систем корпорації Microsoft, орієнтованих на застосування графічного інтерфейсу при управлінні;
- веб-браузер: **Google Chrome** – браузер, що розробляється компанією Google;
- середовище розробки: **PyCharm** – інтегроване середовище розробки, що використовується в комп'ютерному програмуванні, зокрема для мови Python.;
- мови написання коду програми: **Python**[3];
- **Catboost** – бібліотека мови python для створення моделей машинного навчання;
- **Pandas** – бібліотека мови python для обробки даних транзакцій;
- **Django** – фреймворк мови python для зв'язку блоку прогнозування з базою даних[5];
- **1С** – СУБД з якого буде отримуватись датасети для навчання моделей прогнозування;
- **Adobe photoshop cc 2019** – графічний редактор;
- **Draw.io** – сайт для створення діаграм.

4.2 Вимоги до технічного забезпечення

4.2.1 Загальні вимоги

Так як даний продукт являє собою компонент вже діючої системи, користувачам не потрібно додатково встановлювати дане забезпечення.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Встановлений компонент необхідно розмістити на окремий комп'ютер в якому необхідні такі мінімальні характеристики:

- процесор – Intel Core i5 8покоління і вище;
- об'єм оперативної пам'яті – 8 Gb і більше;
- дискретна відеокарта з пам'ятю 2 Gb і більше;
- швидкий доступ до бази даних через мережу Інтернет;
- інші характеристики незначним чином впливають на роботу.

На робочу станцію для нормального функціонування попередньо треба встановити пакет застусунку, який включає в себе Python та необхідні бібліотеки для правильного функціонування.

4.3 Архітектура програмного забезпечення

4.3.1 Діаграма послідовності

Діаграма послідовності (англ. sequence diagram) — різновид діаграми в UML. Діаграма послідовності відображає взаємодії об'єктів впорядкованих за часом. Зокрема, такі діаграми відображають задіяні об'єкти та послідовність відправлених повідомлень[6].

Так як дана система розрахована на дві задачі: навчання моделі машинного навчання та видача результатів. Тому і будемо розглядати ці задачі на двох структурних схемах послідовності, які наведені у графічному матеріалі.

На першій структурній схемі послідовності зображено навчання вчителем моделі з використанням датасету створеного напряму с бази даних, а другій структурній схемі зображено отримання контрагентом результатів прогнозування завершення транзакції.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

4.3.2 Діаграма компонентів

Так як застосування є блоком системи, то воно працює напряму з базою даних. Таким чином компонентами, які використовує застосування є бібліотеки(catboost, pandas), що і зображено на рисунку 4.1.

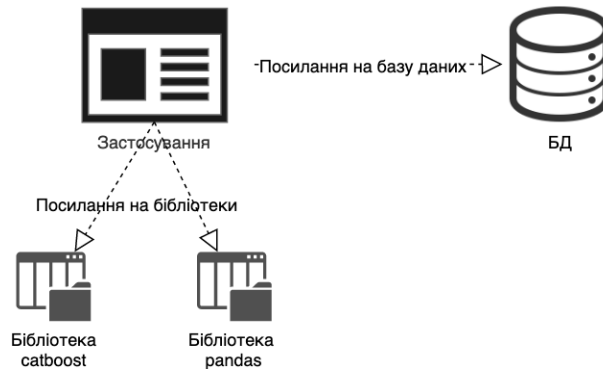


Рисунок 4.1 – Структурна схема компонентів відносно вчителя моделі

4.3.3 Специфікація функцій

Так як дана система являє собою компоненту системи та побудована виключно на функціональному програмуванні, точних назв функцій, які використовує контрагент немає.

Таблиця 4.1 – опис дій функцій

Назва функції	Дія
teaching_model()	Послідовність функції для навчання моделі
dataset_request()	Запит на считування інформації
save_model()	Збереження моделі
normalise_data()	Форматування даних датасету
read_series()	Зчитування полів датасету
make_transaction()	Створення транзакції контрагентом
write_data()	Запис характеристик транзакції
read_predicts()	Зчитування прогнозу

Висновок до розділу

В даному розділі було показано діаграми із детальним поясненням до них. Та показано опис дій функцій.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

5 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

5.1 Керівництво користувача

Так як це модуль до вже працюючої системи, то ітерфейс та робочий процес для користувача докорінно не змінюється. Для нього з'являється лише можливість в характеристиках свого документу отримати нове поле: прогнозована дата оплати.

5.2 Випробування програмного продукту

5.2.1 Мета випробувань

Метою випробувань являється перевірка правильного складання даних для навчання моделі, підрахування помилки прогнозування та збереження результатів.

5.2.2 Загальні положення

Випробування проводяться на основі наступних документів:

- ГОСТ 34.603–92. Інформаційна технологія. Види випробувань автоматизованих систем;
- ГОСТ РД 50-34.698-90. Автоматизовані системи вимог до змісту документів.

5.2.3 Результати випробувань

У результаті тестування була перевірена вся функціональність моделі. У наступних таблицях наведений перелік випробувань основних функціональних можливостей.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1 – Реєстрація нового користувача

<i>Мета тесту</i>	<i>Перевірка функції «Завантаження характеристик транзакцій»</i>
Початковий стан моделі	Пустий датасет
Вхідні дані:	Дата, сума платежу, код контрагента, код адреси доставки, дата документу розрахунку з контрагентом, номер документу розрахунку з контрагентом, дата оплати розрахунку з контрагентом, код договору з контрагентом
Схема проведення тесту:	Перевірити на коректність створеного датасету
Очікуваний результат:	Створений датасет з нормалізованими даними
Стан моделі після проведення випробувань:	Готовий датасет переходить до машинного навчання

Таблиця 5.2 – Тренування моделі

<i>Мета тесту</i>	<i>Перевірка функції «Тренування моделі»</i>
Початковий стан моделі	Завантаження датасету у функцію тренування моделі
Вхідні дані:	Попередньо створений датасет
Схема проведення тесту:	Побудова все точнішої моделі епоха за епохою до досягнення заданої точності або кількості епох
Очікуваний результат:	Створена модель
Стан моделі після проведення випробувань:	Збереження натренованої моделі у файл

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця 5.3 – Прогнозування термінів оплати

<i>Мета тесту</i>	<i>Перевірка функції «Прогнозування»</i>
Початковий стан моделі	Завантажені дані про незакінчені транзакції
Вхідні дані:	Дата, сума платежу, код контрагента, код адреси доставки, дата документа розрахунку з контрагентом, номер документа розрахунку з контрагентом, код договору з контрагентом
Схема проведення тесту:	Перевірити на коректність прогнозів до відповідних транзакцій
Очікуваний результат:	Зпрогнозована дата оплати розрахунку з контрагентом
Стан моделі після проведення випробувань:	Дані прогнозу збережено до бази даних

Висновок до розділу

В даному розділі було проведене тестування функціоналу блоку системи із детальним поясненням до нього.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Впродовж виконання дипломної роботи було здійснено:

- детальний аналіз предметної області, визначені актори системи. Оглянуто та проаналізовано існуючі аналоги. Визначено цілі задачі розробки;
- детальний аналіз предметної області, визначені актори системи. Оглянуто та проаналізовано існуючі аналоги. Визначено цілі задачі розробки;
- розібрано метод gradient boosting для машинного навчання;
- показано діаграми із детальним поясненням до них. Та показано опис дій функцій;
- проведено тестування функціоналу блоку системи із детальним поясненням до нього.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Фінансове прогнозування діяльності підприємства [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://finansove_prognozuvannya_diyalnosti_pidpriyemstva
2. Gradient Boosting Machines [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://uc-r.github.io/gbm_regression
3. Python [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.python.org/3/>
4. JSON [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.json.org/>
5. Django [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.djangoproject.com/>
6. James Rumbaugh, Ivar Jacobson, Grady Booch (1999). The unified modeling language reference manual (англ.). Addison Wesley Longman Inc. [ISBN 0-201-30998-X](https://www.addison-wesley.com/ISBN-0-201-30998-X).

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Додаток А

Тексти програмного коду

Інформаційна підтримка прогнозування фінансових показників на підприємстві

(Найменування програми (документа))

DVD-R

(Вид носія даних)

10 арк, 42 Кб

(Обсяг програми (документа) , арк.,) Кб)

Київ – 2018 року

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

```

def request(sr):
    import requests, json
    if sr == 'reg':
        r = requests.get('http://88.81.238.150:8588/STV_NonFood/hs/api/client?ref=1',
                        auth=('httpService', "$Y,:J8mL!94W+m@"))
        return r.text
    r.text
    else:
        with open('docs.json', encoding="utf8") as myfile:
            data = myfile.read()
            return json.loads(data)

        return request_data

def type(str):
    if str == 'Юр. лицо':
        return 0
    else:
        return 1

def date(str):
    from datetime import datetime
    date_format = "%Y-%m-%dT%H:%M:%S"
    return (datetime.strptime(str, date_format).date())

def load_clients():
    from MainModel.models import Clients, Regions
    import uuid
    # Clients.objects.all().delete()

    arr_new = []

    dict = {x.uuid: x for x in Clients.objects.all()}
    dict2 = {x.uuid: x for x in Regions.objects.all()}

    req = request('cli')
    _ = 0
    for i in req['Контрагенты']:
        _ += 1

```

										ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
											34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

```

print(_)
if uuid.UUID(i['uuid']) in dict:
    cli = dict.get(uuid.UUID(i['uuid']))
    nSave = False

    if i['Наименование'] != cli.name:
        cli.name = i['Наименование']
        print('name')
        nSave = True

    if i['Код'] != cli.code:
        cli.code = i['Код']
        nSave = True

    if type(i['ЮрФизЛицо']) != cli.type:
        cli.type = type(i['ЮрФизЛицо'])
        nSave = True

    if i['ФормаСобственности'] != cli.ownership:
        cli.ownership = i['ФормаСобственности']
        nSave = True
    if i['РегионСсылка'] != "":
        r = dict2.get(uuid.UUID(i['РегионСсылка']))
        if cli.regions != r:
            cli.regions = r
            nSave = True

    if i['ГоловнойКонтрагентСсылка'] != "":
        n = dict.get(uuid.UUID(i['ГоловнойКонтрагентСсылка']))
        if cli.parent != n:
            cli.parent = n
            nSave = True

    if nSave == True:
        cli.save()

else:
    j = Clients(uuid=i['uuid'], code=i['Код'], name=i['Наименование'],
type=type(i['ЮрФизЛицо']),
ownership=i['ФормаСобственности'])
    if i['РегионСсылка'] != "":
        j.regions = dict2.get(uuid.UUID(i['РегионСсылка']))
        # print('regions2')
    if i['ГоловнойКонтрагентСсылка'] != "":

```

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

```
j.parent = dict.get(uuid.UUID(i['ГоловнойКонтрагентСсылка']))
print(dict.get(uuid.UUID(i['ГоловнойКонтрагентСсылка'])))

arr_new.append(j)

Clients.objects.bulk_create(arr_new)

# j.save()

# dict.update({j.uuid:j})

def load_regions():
    from MainModel.models import Regions
    import uuid
    # Clients.objects.all().delete()
    data = Regions.objects.all()
    dic = {}
    for x in data:
        dic.update({x.uuid: x})

    req = request('reg')
    for i in req['Регионы']:
        u = uuid.UUID(i['uuid'])

        if u in dic:
            reg = dic.get(u)
            nSave = False

            if i['Наименование'] != reg.name:
                print('name')
                reg.name = i['Наименование']
                nSave = True

            if int(i['CT_ID']) != reg.ct_id:
                print('ct_id')
                reg.ct_id = i['CT_ID']
                nSave = True

            if i['Код'] != reg.code:
                print('code')
                reg.code = i['Код']
                nSave = True
```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

```

if i['Родитель'] != reg.parent:
    reg.parent = dic.get(uuid.UUID(i['Родитель']))
    # print('parent')
    nSave = True

if nSave == True:
    reg.save()
    # print(u)
else:
    # print('else')
    i = Regions(uuid=i['uuid'], name=i['Наименование'], code=i['Код'],
ct_id=i['CT_ID'],
parent=dic.get(uuid.UUID(i['Родитель'])))
    # i.parent = dic.get(uuid.UUID(i['Родитель']))
    i.save()

def load_docs():
    from MainModel.models import Docs, Clients
    import uuid
    # Clients.objects.all().delete()

    arr_new = []

    dict2 = {x.uuid: x for x in Clients.objects.all()}
    dict = {x.uuid: x for x in Docs.objects.all()}
    m = 0
    req = request('doc')
    for i in req['Документы']:
        m += m
        print(m)
        if uuid.UUID(i['doc_uuid']) in dict:
            doc = dict.get(uuid.UUID(i['doc_uuid']))
            nSave = False

            if i['doc_Контрагент'] != "":
                r = dict2.get(uuid.UUID(i['doc_Контрагент']))
                if doc.clients != r:
                    doc.clients = r
                    nSave = True

            if i['doc_Организация'] != doc.organisation:
                doc.organisation = i['doc_Организация']
                nSave = True

```

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

```

if i['doc_НомерСтроки'] != doc.strNum:
    doc.strNum = i['doc_НомерСтроки']
    nSave = True

if date(i['doc_Дата']) != doc.date:
    doc.date = date(i['doc_Дата'])
    nSave = True

if i['doc_Номер'] != doc.num:
    doc.num = i['doc_Номер']
    nSave = True

if i['doc_СуммаПлатежа'] != doc.sum:
    doc.sum = i['doc_СуммаПлатежа']
    nSave = True

if uuid.UUID(i['deal_uuid']) != doc.dealUuid:
    doc.dealUuid = uuid.UUID(i['deal_uuid'])
    nSave = True

if i['deal_Номер'] != doc.dealNum:
    doc.dealNum = i['deal_Номер']
    nSave = True

if date(i['deal_Дата']) != doc.dealDate:
    doc.dealDate = date(i['deal_Дата'])
    nSave = True

if date(i['deal_ДатаОплаты']) != doc.dealPay:
    doc.dealPay = date(i['deal_ДатаОплаты'])
    nSave = True

if i['deal_СуммаДокумента'] != doc.dealSum:
    doc.dealSum = i['deal_СуммаДокумента']
    nSave = True

if nSave == True:
    doc.save()
    # print(u)
else:
    j = Docs(uuid=i['doc_uuid'], organisation=i['doc_Организация'],
strNum=i['doc_НомерСтроки'],
date=date(i['doc_Дата']), num=i['doc_Номер'],
sum=i['doc_СуммаПлатежа'],

```

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

```

        dealUuid=uuid.UUID(i['deal_uuid']),                dealNum=i['deal_Номер'],
dealDate=date(i['deal_Дата']),
        dealPay=date(i['deal_ДатаОплаты']),
        dealSum=i['deal_СуммаДокумента'], type=1)
    if i['doc_Контрагент'] != "":
        j.clients = dict2.get(uuid.UUID(i['doc_Контрагент']))
    # i.parent = dic.get(uuid.UUID(i['Родитель']))

    arr_new.append(j)

Docs.objects.bulk_create(arr_new)

```

```

def calc2():
    from MainModel.models import Docs
    import numpy as np
    import datetime
    import uuid
    a = 0
    b = 0
    c = 0
    d = 0
    e = 0
    f = 0
    from django.db.models import Count, Sum, Min, Max, Avg

    dictionary = {}
    arr_data = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]
    arr_date = {}
    arr_date0 = []
    arr_date1 = []
    arr_date2 = []
    arr_date3 = []
    arr_date4 = []
    arr_date5 = []
    arr_date6 = []
    arr_date7 = []
    arr_date8 = []

    prices = Docs.objects.values('dealSum', 'date', 'dealDate',
'dealPay').filter(date__gte=datetime.date(2019, 3, 1))
    for p in prices:
        if abs((p['date'] - p['dealPay']).days) < 300:
            dif = (p['date'] - p['dealPay']).days

```



```

import uuid
a = 0
b = 0
c = 0
d = 0
e = 0
f = 0
from django.db.models import Count, Sum, Min, Max, Avg

dictionary = {}
arr_data = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]
arr_date = {}
arr_date0 = []
arr_date1 = []
arr_date2 = []
arr_date3 = []
arr_date4 = []
arr_date5 = []
arr_date6 = []
arr_date7 = []
arr_date8 = []

prices = Docs.objects.values('dealSum', 'dealDate',
'dealPay').filter(date__gte=datetime.date(2019, 3, 1))
for p in prices:
    if abs((p['dealPay'] - p['dealDate']).days) < 300:
        dif = (p['dealPay'] - p['dealDate']).days
        if p['dealSum'] < 100:
            arr_data[0] += 1
            arr_date0.append(dif)
        elif p['dealSum'] > 100 and p['dealSum'] < 1000:
            arr_data[1] += 1
            arr_date1.append(dif)
        elif p['dealSum'] > 1000 and p['dealSum'] < 5000:
            arr_data[2] += 1
            arr_date2.append(dif)
        elif p['dealSum'] > 5000 and p['dealSum'] < 10000:
            arr_data[3] += 1
            arr_date3.append(dif)
        elif p['dealSum'] > 20000 and p['dealSum'] < 50000:
            arr_data[4] += 1
            arr_date4.append(dif)
        elif p['dealSum'] > 50000 and p['dealSum'] < 100000:
            arr_data[5] += 1

```

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

```

arr_date5.append(dif)
elif p['dealSum'] > 100000 and p['dealSum'] < 250000:
    arr_data[6] += 1
    arr_date6.append(dif)
elif p['dealSum'] > 250000 and p['dealSum'] < 500000:
    arr_data[7] += 1
    arr_date7.append(dif)
elif p['dealSum'] > 500000:
    arr_data[8] += 1
    arr_date8.append(dif)
# for i in range(len(arr_data)):
# print(arr_data[i])
print(arr_data[0], max(arr_date0), min(arr_date0), np.mean(arr_date0))
print(arr_data[1], max(arr_date1), min(arr_date1), np.mean(arr_date1))
print(arr_data[2], max(arr_date2), min(arr_date2), np.mean(arr_date2))
print(arr_data[3], max(arr_date3), min(arr_date3), np.mean(arr_date3))
print(arr_data[4], max(arr_date4), min(arr_date4), np.mean(arr_date4))
print(arr_data[5], max(arr_date5), min(arr_date5), np.mean(arr_date5))
print(arr_data[6], max(arr_date6), min(arr_date6), np.mean(arr_date6))
print(arr_data[7], max(arr_date7), min(arr_date7), np.mean(arr_date7))
print(arr_data[8], max(arr_date8), min(arr_date8), np.mean(arr_date8))
print('#####')
# for n in prices:
# print((n['dealPay'] - n['dealDate']))
# if (n['dealPay'] - n['dealDate']).days > 1:
# if arr_date.get(n):
# arr_date[n] += 1
# else:
# arr_date.update({n: 1})

# print(arr_date)
docs = Docs.objects.values('dealUuid', 'uuid').annotate(_count=Count('pk'),
_sum=Avg('sum'), _min=Min('date'),
_max=Max('date'), _s1=Sum('sum'),
_s2=Avg('dealSum'),
_s3=(Sum('sum') * 100 / Avg('dealSum')))

# for d in docs:
# if d['_count'] > 1:
# print(d)
# print(Docs.objects.filter(uuid=d['uuid'], dealUuid=d['dealUuid']))

def load_tmp():

```



```
docs = Docs.objects.select_related('clients', 'clients__regions').filter(type=0,
sum__gte=100, sum__lte=100000)
print(len(docs))
els = []
for r in docs:
    proc = r.sum * 100 / r.dealSum
    if proc > 60 and r.clients != None:

        els.append(r.sum)
print(len(els))

if __name__ == '__main__':
    import os, django, time

    os.environ.setdefault('DJANGO_SETTINGS_MODULE', 'Base.settings')
    django.setup()

    start = time.time()

    # load_regions()
    # load_clients()
    # load_docs()
    # check()
    load_tmp()
    # calc()
    # calc2()
    end = time.time()
print(end - start)
```

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”
Кафедра автоматизованих систем обробки інформації та управління

УЗГОДЖЕНО

Керівник проекту

_____ О.В. Ковтунець
(підпис) (ініціали, прізвище)

“16” квітня 2018 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

_____ О.А. Павлов
(підпис) (ініціали, прізвище)

“17” квітня 2018 р.

Інформаційна підтримка прогнозування фінансових показників на
підприємстві

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

Шифр ДП ІС-5215.1181-с.ТЗ

на 9 сторінках

Київ – 2019 року

ЗМІСТ

1	ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	3
1.1	Повне найменування системи та її умовне позначення.....	3
1.2	Найменування організації-замовника та організацій-учасників робіт	3
1.3	Перелік документів, на підставі яких створюється система.....	3
1.4	Планові терміни початку і закінчення роботи зі створення системи ..	4
2	ПРИЗНАЧЕННЯ І ЦІЛІ СТВОРЕННЯ СЕРВІСУ	4
2.1	Призначення розробки.....	4
2.2	Цілі створення застосування	4
3	ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	5
4	ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	6
4.1	Вимоги до функціональних характеристик.....	6
4.2	Вимоги до надійності	6
4.4	Вимоги до складу і параметрів технічних засобів	6
5	СТАДІЇ І ЕТАПИ РОЗРОБКИ	8
6	ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ ТА ПРИЙМАННЯ.....	9
6.1	Види випробувань	9

					ДП ІС-5215.1181-с.ТЗ				
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Інформаційна підтримка прогнозування фінансових показників на підприємстві</i>	<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>	
<i>Розроб.</i>		Любимий О.В.						2	9
<i>Перевірив.</i>		Ковтунець О.В.				<i>КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-52</i>			
<i>Н. кон.</i>		Халус О.С.							
<i>Затв.</i>		Ковтунець О.В.							

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Повне найменування системи та її умовне позначення

Повне найменування: Інформаційна підтримка прогнозування фінансових показників на підприємстві.

Умовне позначення: «Forecast».

1.2 Найменування організації-замовника та організацій-учасників робіт

Замовником є ООО «STV group» (далі за текстом Замовник). Адреса замовника: проспект Павла Тичини, 1в, Київ, 02000

Розробник сервісу — студент групи ІС-52 кафедри автоматизованих систем обробки інформації та управління Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського" Любимий Олександр Валерійович.

1.3 Перелік документів, на підставі яких створюється система

При розробці системи і створення проектно-експлуатаційної документації

Виконавець повинен керуватися вимогами наступних нормативних документів:

- ДСТУ 19.201-78. Технічне завдання. Вимоги до змісту і оформлення;
- ДСТУ 34.601-90. Комплекс стандартів на автоматизовані системи;
- ДСТУ 34.201-89. Інформаційні технології. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Види, комплексність і позначення документів при створенні автоматизованих систем.

					ДП ІС-5215.1181-с.ТЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

1.4 Планові терміни початку і закінчення роботи зі створення системи

Плановий строк початку роботи по розробці— 20 лютого 2019 року.

Плановий строк закінчення роботи по розробці— 03 червня 2019 року.

2 ПРИЗНАЧЕННЯ І ЦІЛІ СТВОРЕННЯ СЕРВІСУ

2.1 Призначення розробки

Модуль системи, який надає змогу користувачам системи отримувати прогнозовані дати погашення дебіторської заборгованості.

2.2 Цілі створення застосування

Метою розробки є надати клієнтам застосунку можливість більш коректно розпорядитися своїми активами, посилючись на спрогнозовані дати погашень.

					ДП ІС-5215.1181-с.ТЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ

Для користування даним функціоналом, користувач повинен бути клієнтом STV group.

Об'єктом автоматизації є процес аналізу даних та прогнозування термінів на цій основі.

					ДП ІС-5215.1181-с.ТЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

4 ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1 Вимоги до функціональних характеристик

Реалізований функціонал забезпечує швидке прогнозування фінансових показників, що дає змогу користувачам завчасно бачити стан їх активів.

Функціонал повинен забезпечувати можливість виконання перерахованих нижче функцій:

- зчитування необхідних даних для навчання;
- навчання та збереження моделі машинного навчання;
- запис прогнозів до бази даних.

4.2 Вимоги до надійності

Сервіс повинен безвідмовно функціонувати, не зважаючи на наявність ймовірних дефектів, які можуть проявлятися під час експлуатації. Виправлення виявлених дефектів повинно здійснюватися на етапах попередніх випробувань, дослідної експлуатації сервісу та в процесі введення в дію і в межах промислової експлуатації.

Відмова програмного забезпечення сервісу не повинна викликати руйнувань даних в інформаційних сховищах.

4.4 Вимоги до складу і параметрів технічних засобів

Для правильної роботи розробленого функціоналу до складу технічних засобів мають входити:

- має бути встановлене таке програмне забезпечення:
 - 1) операційна система вище Windows 7;
 - 2) програмний продукт STV group.

					ДП ІС-5215.1181-с.ТЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

– комп'ютерна периферія, до складу якої входить:

- 1) монітор;
- 2) мишка або тачпад;
- 3) клавіатура.

					ДП ІС-5215.1181-с.ТЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 СТАДІЇ І ЕТАПИ РОЗРОБКИ

Основні етапи виконання робіт з розробки системи ведення наукової роботи.

Таблиця 5.1– Стадії виконання робіт

№ п/п	Назва етапу роботи	Термін виконання етапу	Результат виконання
1.	Підготовка технічного завдання на розробку програмного продукту	20.02.2019	
2.	Розробка сценарію роботи	01.03.2019	
3.	Технічне проектування – функціональність, модулі, задачі, цілі тощо	05.03.2019	
4.	Узгодження з керівником інтерфейсу користувача	10.03.2019	
5.	Розробка інформаційного забезпечення	17.03.2019	
6.	Розробка програмного забезпечення	29.03.2019	
7.	Налагодження програми	01.05.2019	
8.	Тестування програми	25.05.2019	
9.	Здача готового програмного продукту замовника	27.05.2019	

6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ ТА ПРИЙМАННЯ

6.1 Види випробувань

Для контролю правильності роботи програмного забезпечення буде проведено функціональне тестування. В ході тестування буде проведено випробування основних функціональних характеристик застосунку та цілої моделі загалом.

Тестування завантаження даних полягає у перевірці чи дані вірні або ні.

Тестування створення навчаючої добірки полягає у перевірці правильно сформованих термінів та інших даних для навчання.

Тестування повернення результату полягає у перевірці правильності передачі даних до бази даних.

					ДП ІС-5215.1181-с.ТЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”
Кафедра автоматизованих систем обробки інформації та управління

УЗГОДЖЕНО

Керівник проекту

_____ О. В. Ковтунець
(підпис) (ініціали, прізвище)

“16” травня 2019 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

_____ О.А.Павлов
(підпис) (ініціали, прізвище)

“17” травня 2019 р.

Інформаційна підтримка прогнозування фінансових показників на підприємстві

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ВИПРОБУВАНЬ

Шифр ДП ІС-5215.1181-с.ПМВ

на 4 сторінках

Київ – 2019 року

ЗМІСТ

1	ОБ'ЄКТ ВИПРОБУВАННЯ	3
1.1	Найменування програми.....	3
1.2	Область застосування	3
1.3	Умовне позначення програми	3
2	МЕТА ВИПРОБУВАНЬ	3
3	ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	3
3.1	Вимоги до структури та функціонування Системи	3
3.2	Вимоги до надійності системи та збереженості інформації	3
3.3	Вимоги до програмного забезпечення	4
4	МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ.....	4

					ДП ІС-5215.1181-с.ПЗ							
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>	Інформаційна підтримка прогнозування фінансових показників на підприємстві			<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>		
<i>Розроб.</i>		Любимий О.В.								2	4	
<i>Перевірів.</i>		Ковтунець О.В.						<i>КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-52</i>				
<i>Н. кон.</i>		Халус О.А.										
<i>Затв.</i>		Ковтунець О.В.										

1 ОБ'ЄКТ ВИПРОБУВАННЯ

1.1 Найменування програми

Повне найменування системи: інформаційна підтримка прогнозування фінансових показників на підприємстві.

1.2 Область застосування

Власний застосунок клієнтів підприємства «STV group».

1.3 Умовне позначення програми

Скорочене найменування системи: Forecast

2 МЕТА ВИПРОБУВАНЬ

Метою випробувань являється перевірка відповідності функцій системи інформаційна підтримка прогнозування фінансових показників на підприємстві вимогам технічного завдання.

3 ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

3.1 Вимоги до структури та функціонування Системи

Forecast включає наступні підсистеми:

- навчення моделі машинного навчання;
- вивід прогнозу оплати дебіторської заборгованості.

3.2 Вимоги до надійності системи та збереженості інформації

Аварійні ситуації, які мають враховуватись при розробці Системи - наступні:

- невірне введення даних користувачем;
- контроль вводу даних;
- збій електроживлення;
- збій у роботі загальносистемного програмного забезпечення;

Запобігання невірному введенню даних користувачем реалізовано на стадії введення даних документу у все існуючому програмному забезпеченні.

Система повинна бути стійка до збоїв у апаратному забезпеченні такому, відмови у роботі обладнання або зникнення напруги. Така стійкість може бути

					ДП ІС-5215.1181-с.ПМВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

забезпечена за рахунок використання систем резервного копіювання та використання джерел безперебійного живлення.

Має бути забезпечено збереженість інформації або можливість її відновлення при вимкненнях живлення електромережі, неправильних діях персоналу, „вірусних атаках” та відмовах компонентів технічного забезпечення.

3.3 Вимоги до програмного забезпечення

Так як даний продукт являє собою компонент вже діючої системи, користувачам не потрібно додатково встановлювати дане забезпечення. Встановлений компонент необхідно розмістити на окремий комп'ютер в якому необхідні такі мінімальні характеристики:

- процесор – Intel Core i5 8покоління і вище;
- об'єм оперативної пам'яті – 8 Gb і більше;
- дискретна відеокарта з пам'яттю 2 Gb і більше;
- швидкий доступ до бази даних через мережу Інтернет;
- інші характеристики незначним чином впливають на роботу.

На робочу станцію для нормального функціонування попередньо треба встановити пакет застусунку, який включає в себе Python та необхідні бібліотеки для правильного функціонування.

4 МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ

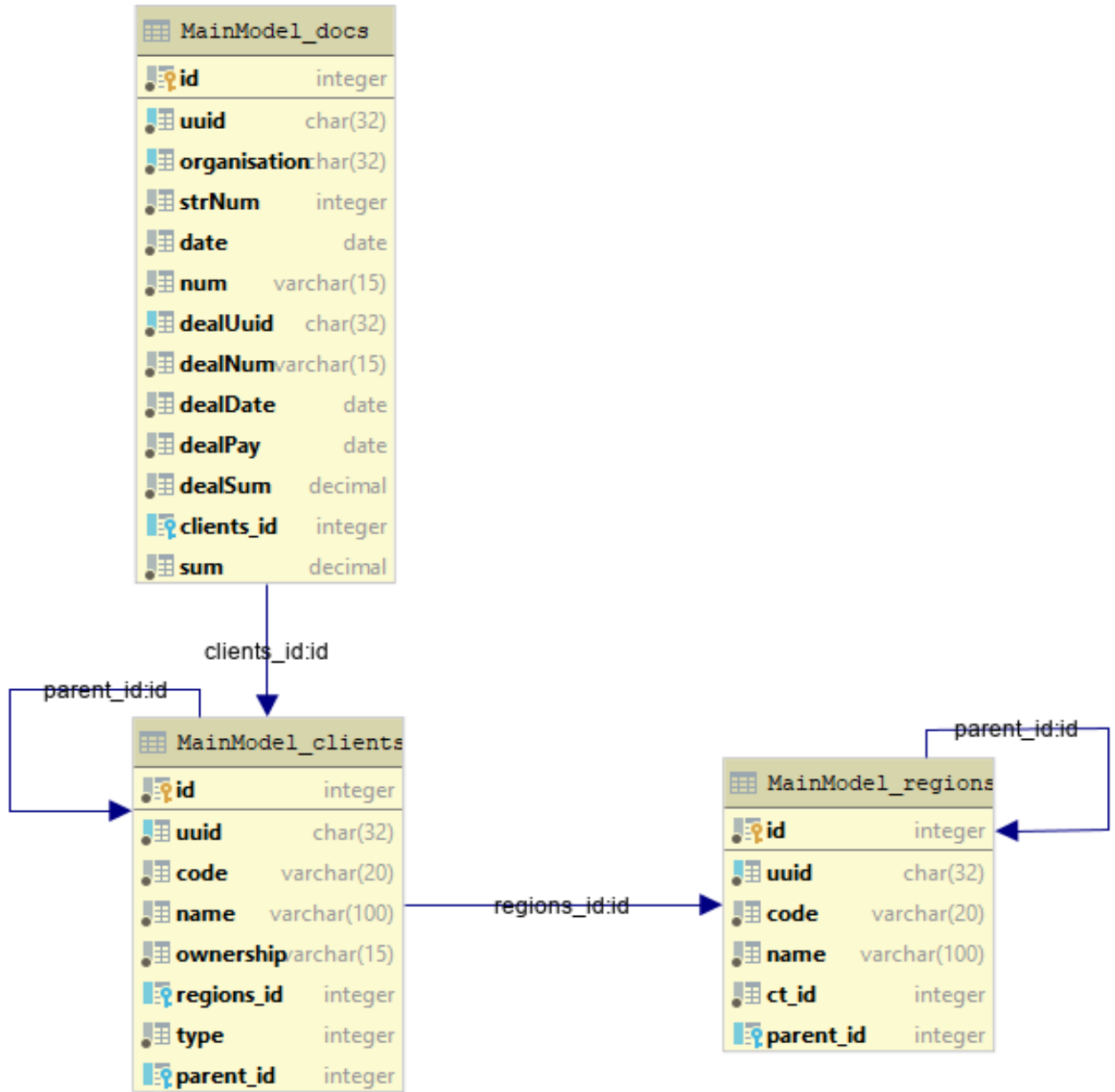
Випробування були проведені у вигляді бета-тестування для вже реальних користувачів.

					ДП ІС-5215.1181-с.ПМВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

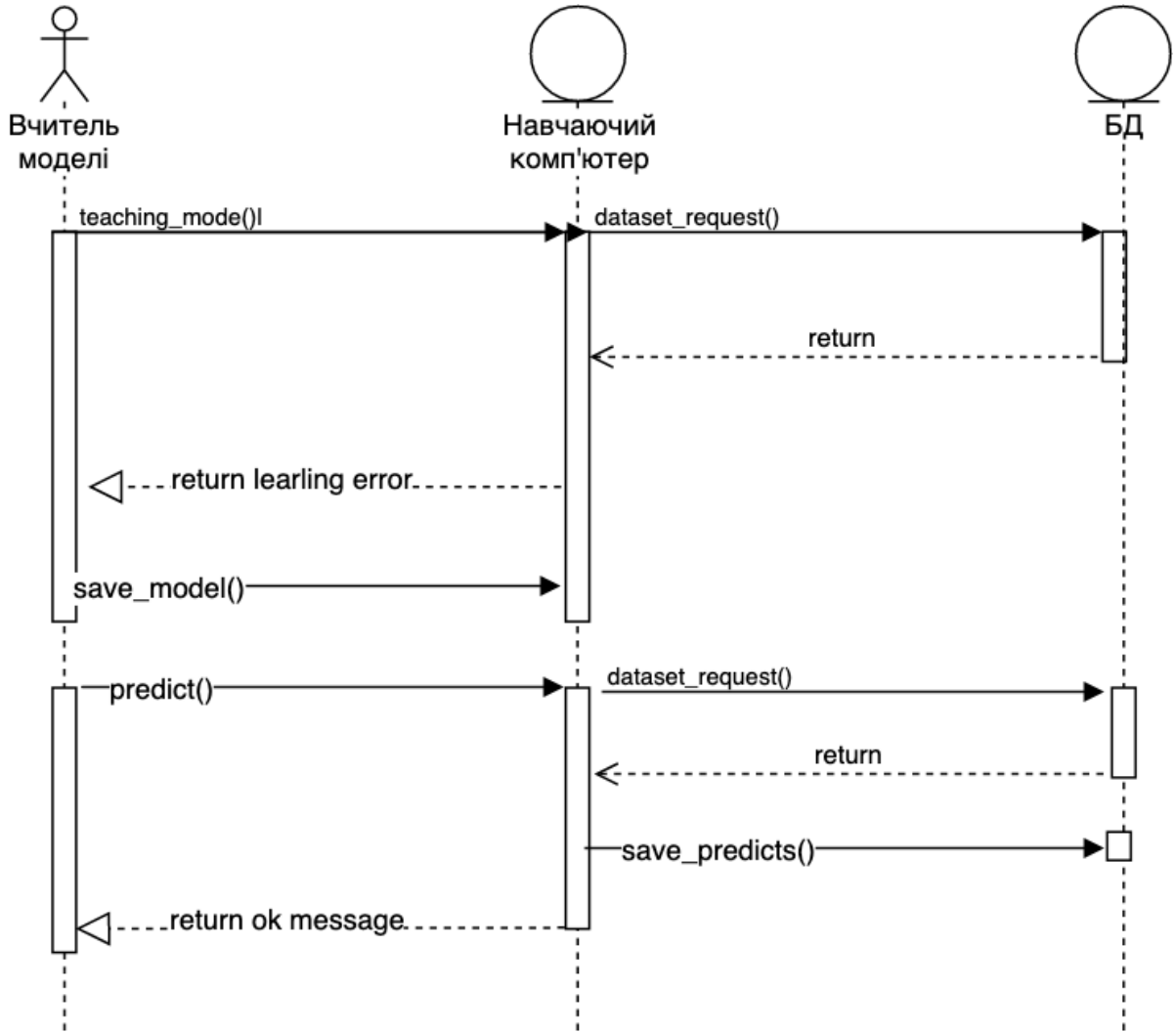
Графічний матеріал до дипломного проекту

на тему: «Інформаційна підтримка прогнозування фінансових
показників на підприємстві»

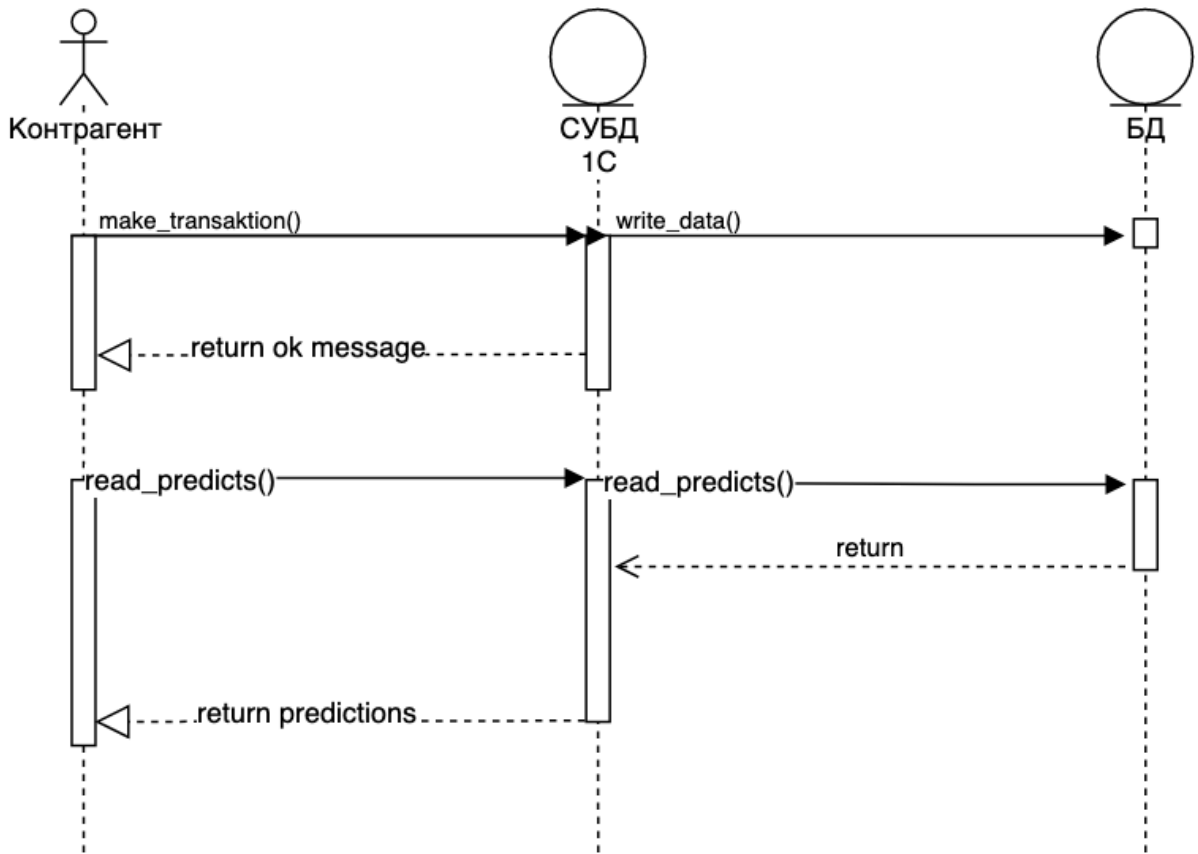
Київ – 2019 року



					<i>ДП ІС-5215.1181-с.СБД</i>			
					<i>Структурна схема бази даних</i>	Літера	Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив	Любовий О.В							
Перевірив	Ковтунець О.В					Аркуш 1	Аркушів 1	
Т. кон.								
Н. кон.	Халус О. А.				<i>Інформаційна підтримка прогнозування фінансових показників на підприємстві</i>			
Затвердив	Ковтунець О.В.							<i>КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-52</i>



					<i>ДП ІС-5215.1181-с.ССП</i>					
					Схема структурна послідовності			Літера	Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата						
Розробив		Любовий О.В			Інформаційна підтримка прогнозування фінансових показників на підприємстві			Аркуш 1	Аркушів 2	
Перевірив		Ковтунець О.В								
Т. кон.					Інформаційна підтримка прогнозування фінансових показників на підприємстві			КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-52		
Н. кон.		Халус О. А.								
Затвердив		Ковтунець О.В.								



					<i>ДП ІС-5215.1181-с.ССП</i>					
					Схема структурна послідовності			Літера	Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата						
Розробив	Любовий О.В.									
Перевірив	Ковтунець О.В.							Аркуш 2	Аркушів 2	
Т. кон.					<i>Інформаційна підтримка прогнозування фінансових показників на підприємстві</i>			<i>КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-52</i>		
Н. кон.	Халус О. А.									
Затвердив	Ковтунець О.В.									