

## РОЗРОБКА РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ НОМЕРІВ

*Одеський національний політехнічний університет,  
проспект Шевченка, 1, м. Одеса, Україна,  
тел.: (048) 779-74-53*

**Анотація.** Метою даної роботи є розробка клієнт-серверної програмної системи для спрощення контролю за автотранспортом на автостоянках. Для розробки програмного забезпечення використана технологія .NET Remoting. Програмний продукт написано мовою С#.

**Abstract.** Purpose of this work is elaboration of client-server program system for control simplification after a motor transport on the car park. The .NET Remoting technology is used for software development. A software product is developed by C#.

**Аннотация.** Целью данной работы является разработка клиент-серверной программной системы для упрощения контроля за автотранспортом на автостоянках. Для разработки программного обеспечения использована технология .NET Remoting. Программный продукт написан на языке С#.

**Ключові слова.** Розподілена система розпізнавання образів, клієнт-серверна програмна система.

### ВСТУП

Існує велика кількість галузей використання систем візуального контролю: автоматизація обліку клієнтів на автомийці, комплексний контроль АЗС, автоматизація обліку залізничних вагонів, системи для банкоматів, автоматизація контролю автотранспорту, який в'їжджає в місто, автоматизація контролю завантаження і розвантаження автотранспорту на підприємстві.

Система розпізнавання автомобільних номерів спрощує процедуру пошуку і ідентифікації власника авто, стягування платні і підвищує безпеку. Вона вирішує задачу підвищення ефективності пошуку краденого автотранспорту, сприяє затриманню автомобілів, які зникли з місця аварії, і іншим розшуковим заходам.

У роботі [1] запропонована автоматизована система ідентифікації автомобільних номерів держреєстрацій (АСІАДГ). На рис.1 показана схема організації одного посту відеоспостереження цієї системи.

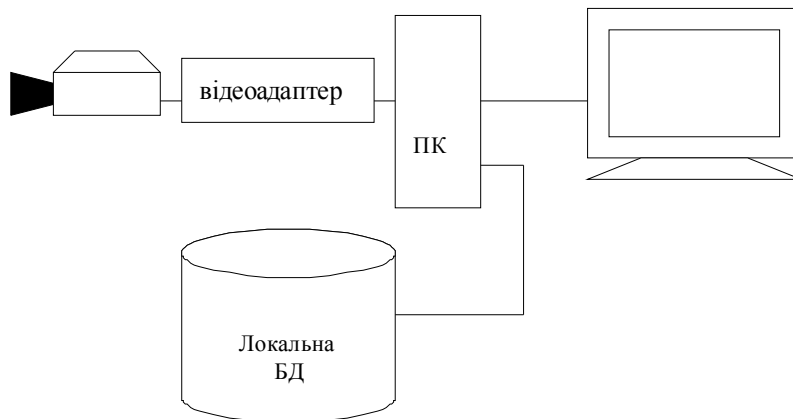


Рис. 1. Схема фізичного розміщення системи АСІАДГ [1]

В загальному випадку кожен пост відеоспостереження є програмно-технічним комплексом, який містить набір відеокамер, що підключаються до персонального комп'ютера (ПК), монітора та локальної бази даних (БД).

Передбачені дві схеми роботи: пасивне спостереження і активний контроль.

При роботі по схемі пасивного спостереження система на кожному посту відеоспостереження проводить ідентифікацію проїжджаючого автотранспорту і записує результати в протокол. Протокол може вноситися до локальної бази даних.

При роботі по схемі активного контролю, система звіряє ідентифікований номер з локальною базою даних на предмет наявності номера в "чорному списку". Якщо відповідність знайдена, система виводить номер на монітор і формує певну управляючу дію.

Істотним недоліком цієї системи є те, що на кожному персональному комп'ютері на посту відеоспостереження має бути встановлено програмне забезпечення, за допомогою якого відбувається розпізнавання автомобільних номерів. Також робота з локальною базою даних обмежує кількість автомобілів, що розпізнаються. Оновлення кожної локальної бази даних виконується окремо. Все це потребує часу и додаткових витрат на обслуговування. Також існує обмеження на кількість одночасно працюючих каналів розпізнавання номерів. Тому актуальним є застосування розподіленої системи розпізнавання образів [2] для вирішення цих проблем.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Метою даної роботи є зниження вимог до кваліфікації оператора і ресурсів системи розпізнавання автомобільних номерів за допомогою створення розподіленої клієнт-серверної системи.

Для досягнення поставленої мети вирішені наступні задачі:

- розробка діаграми прецедентів для розподіленої системи розпізнавання автомобільних номерів;
- розробка діаграми класів для розподіленої системи розпізнавання автомобільних номерів;
- розробка розподіленої системи розпізнавання образів як клієнт-серверної системи на базі технології .NET Remoting.

### РОЗРОБКА ДІАГРАМИ ПРЕЦЕДЕНТІВ ТА ДІАГРАМИ КЛАСІВ ДЛЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ НОМЕРІВ

Схематично сценарії дій користувача системи, модуля розпізнавання та серверу можна представити у вигляді діаграм прецедентів (рис. 2, рис.3, рис.4), на яких зображуються відносини між акторами і варіантами використання програмної системи.

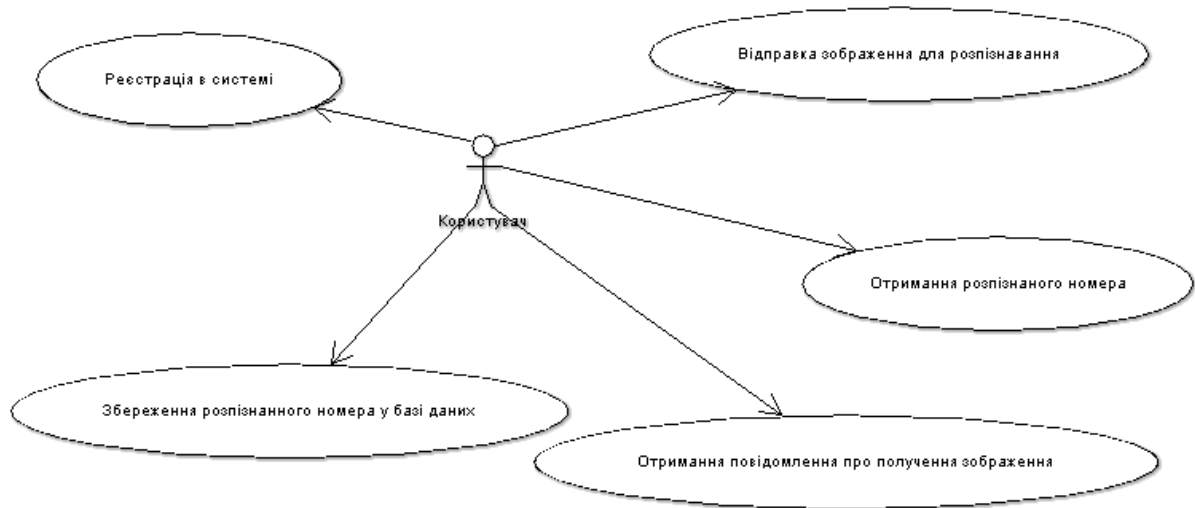


Рис.2 Діаграми прецедентів для користувача, модуля розпізнавання та поштового серверу

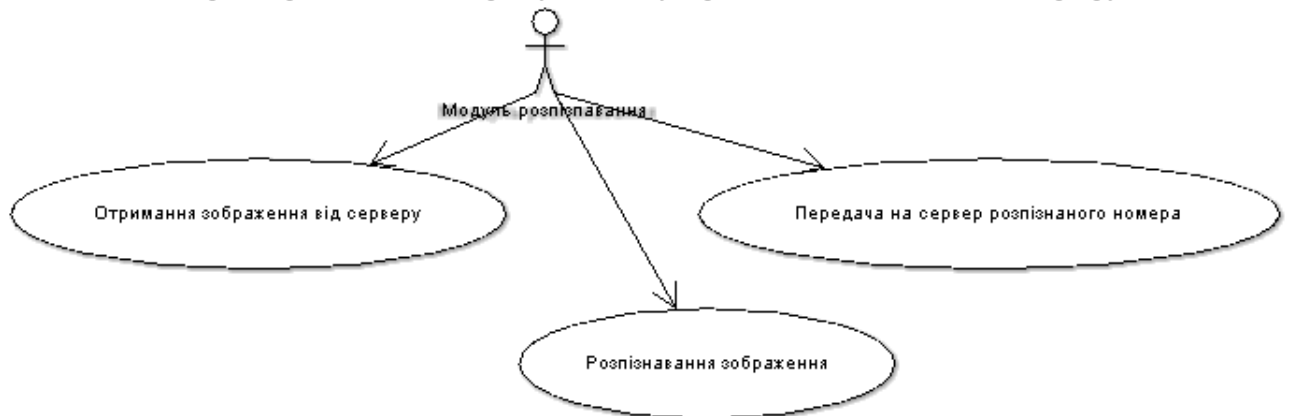
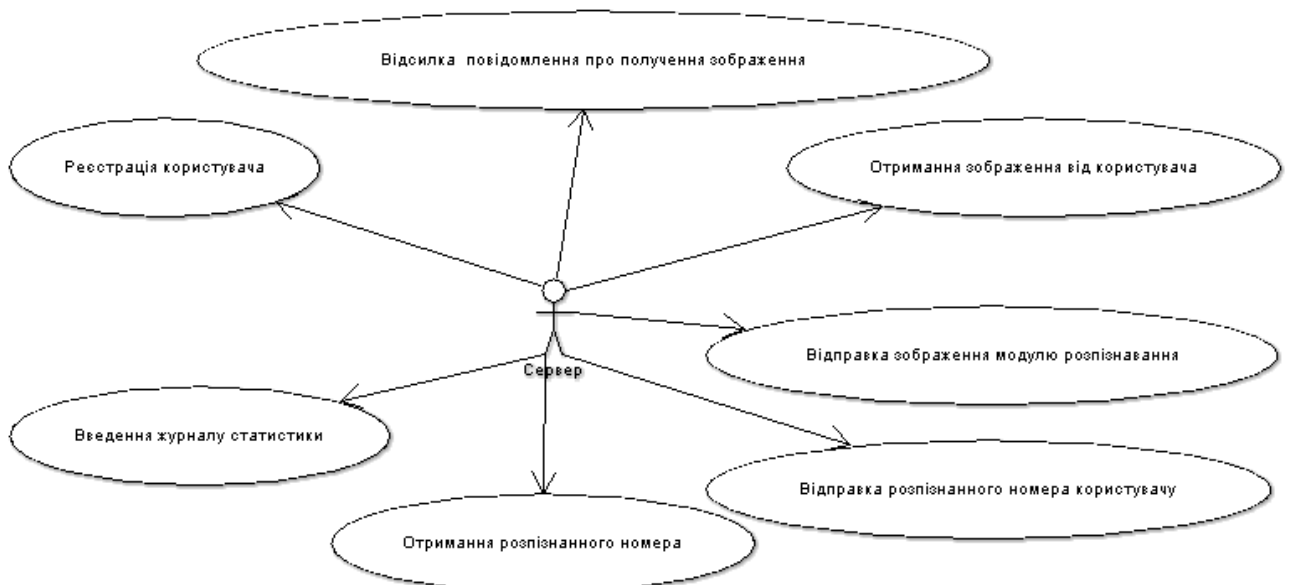


Рис.3. Діаграми прецедентів для користувача, модуля розпізнавання та поштового серверу



Ри.4. Діаграми прецедентів для користувача, модуля розпізнавання та поштового серверу

Система має трьох акторів:

- "Користувач" – користувач системи,
- "Модуль розпізнавання" – модуль, що розпізнає номерні знаки на зображенні,
- "Сервер" – серверна частина системи.

Прецеденти, які забезпечують потрібну акторам функціональність, позначені на рис. 2, рис.3, рис.4 овалами. У даній системі передбачено використання певної кількості постів відеоспостереження (рис. 5).

Кожний пост складається з відеокамери і клієнтського комп'ютера, пов'язаного мережею з рештою комп'ютерів системи. Користувач повинен зареєструватися в системі. Після того, як зображення передається з відеокамери на клієнтський комп'ютер, користувач посилає його серверу, а сервер передає зображення модулю розпізнавання. Поштовий сервер посилає у відповідь користувачу підтвердження про передачу зображення. Також поштовий сервер повідомляє систему про факт отримання від певного користувача зображення і заносить відповідний запис в журнал статистики. Модуль розпізнавання розпізнає отриманий номер. Розпізнаний номер передається поштовому серверу для відправки користувачу. Користувач, одержавши номер, має можливість внести його в базу даних автомобілів.

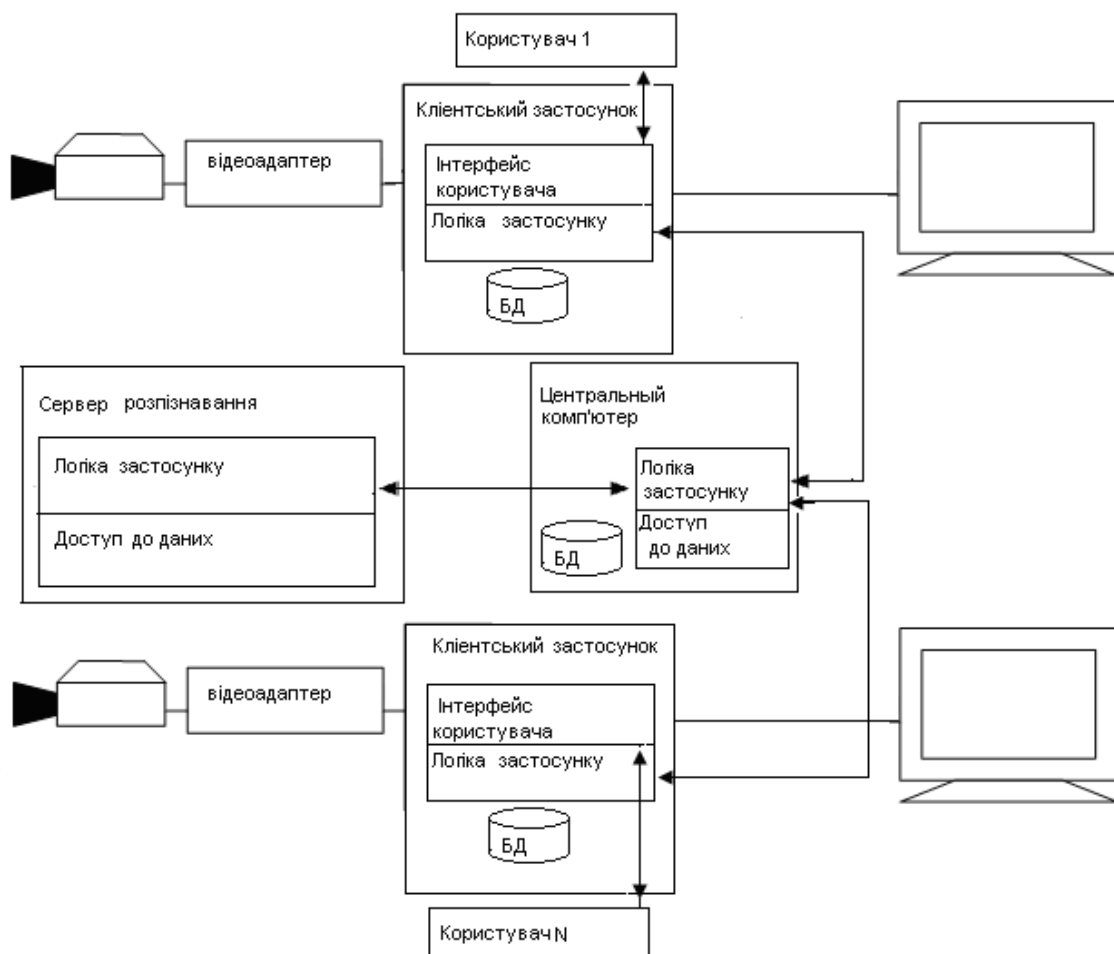


Рис. 5. Схема фізичного розміщення розподіленої системи розпізнавання автомобільних номерів

#### **ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ ЯК КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ СИСТЕМИ**

Для розробки програмного забезпечення використана технологія .NET Remoting [3]. За допомогою цієї технології, яка є частиною .NET Framework, підтримується множина послуг, таких, як активація віддалених об'єктів, контроль часу їх існування, взаємодія між віддаленими об'єктами через різні транспортні канали.

В архітектурі .Net Remoting також, як у RPC, CORBA, DCOM і EJB, виділяють клієнтську і серверну машини. Проте в будь-який момент ролі можуть бути змінені. В цьому сенсі технологія .Net Remoting схожа на технологію Web-сервісів [8].

В .Net розрізняються два типи об'єктів — об'єкти, які активізуються сервером, та об'єкти, які активізуються клієнтом. Об'єкти, які активізуються клієнтом, знаходяться під управлінням менеджера контролю життєвого циклу, який гарантує, що після закінчення певного терміну дії об'єкту буде проведене необхідне очищення пам'яті. Об'єкти, що активізуються сервером, діляться на об'єкти для одноразового звернення (Single call) і “одиничні” (Singleton). Екземпляри одноразових об'єктів створюються в момент звернення до їх методів, “одиничні” об'єкти можуть існувати тривалий час і зберігати стан між викликами їх методів.

Важливою особливістю .Net Remoting є те, що вона не орієнтується виключно на синхронну взаємодію, а при застосуванні SOAP-транспорту налаштовується і на асинхронний режим роботи. Це означає, що вона може бути застосована в поєднанні із засобами гарантованої доставки повідомлень для забезпечення максимальної надійності системи в цілому.

В серверному застосунку прописані шляхи до exe-файлу вже існуючого модуля розпізнавання, а також шлях до директорії, де будуть зберігатися надіслані зображення до надходження до них черги на розпізнавання.

В пакеті BaseServices містяться загальні класи і інтерфейси, які використано у всіх компонентах (рис. 6).

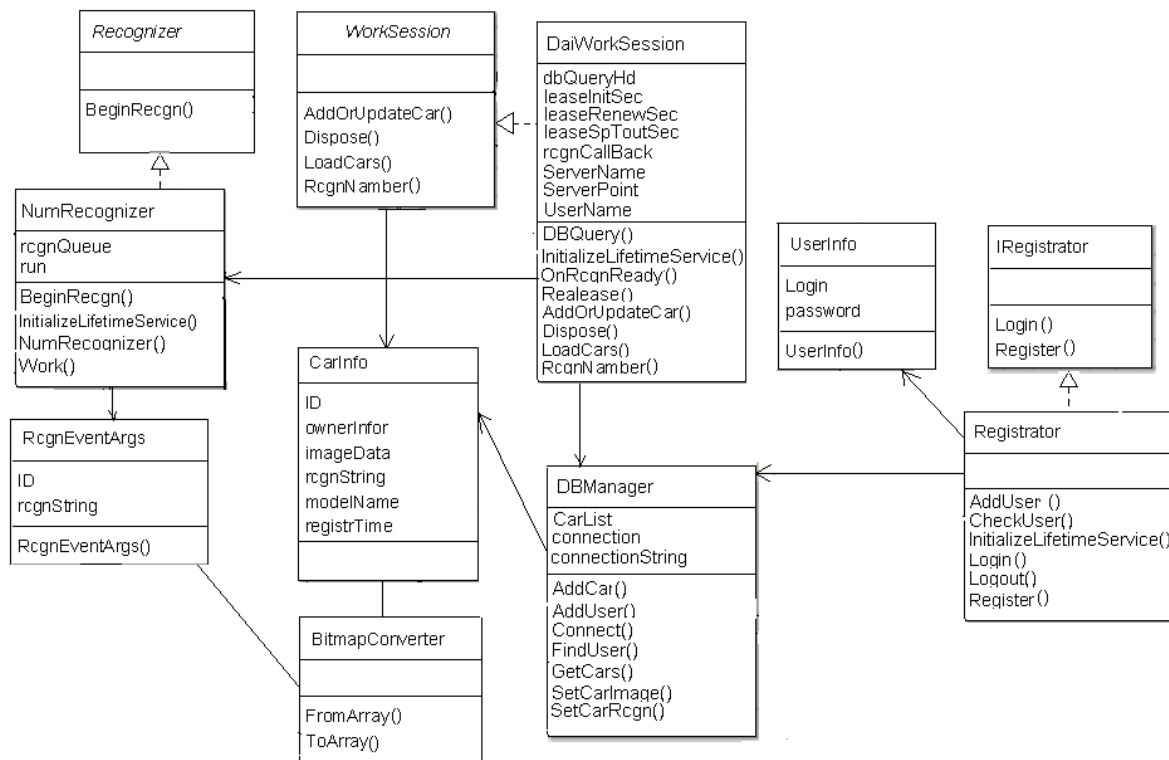


Рис. 6. Класи і інтерфейси пакету BaseServices

Призначення класів пакету BaseServices докладно описані в таблиці 1.

Таблиця 1.

Призначення класів пакету BaseServices

Назва класу	Призначення класу	Віддалене використання
WorkSession	Реалізує інтерфейс для робочої сесії користувача. Це інтерфейс для об'єкту, через який клієнт взаємодіє із сервером зображень	Так
Recognizer	Реалізує інтерфейс для сервера розпізнавання	Так
IRegistrator	Реалізує інтерфейс системи авторизації користувачів, перевіряє логін і пароль, додає нових користувачів в базу даних	Так
CarInfo	Зберігає інформацію про автомобіль (прізвище, ім'я і по-батькові власника, марка, розпізнаний номер)	
UserInfo	Зберігає дані користувача (логін і пароль)	
BitmapConverter	Служить для перетворення об'єкту-зображення на масив біт	

Головний сервер системи, який надає доступ клієнтам, приймає запити на розпізнавання, синхронізується з БД, реалізовано як пакет ImageServer. Призначення класів цього пакету докладно описано в таблиці 2.

Таблиця 2.

Призначення класів пакету ImageServer

Назва класу	Призначення класу
DaiWorkSession	Реалізація абстрактного класу BaseServices.WorkSession. Цей клас приймає запити від клієнта і направляє їх серверу розпізнавання або в БД

Registrar	Реалізація абстрактного інтерфейсу BaseServices.IRegistrar
-----------	--

Сервер розпізнавання системи реалізовано у вигляді пакету RecognitionServer, який складається з єдиного класу NumRecongner — реалізації абстрактного класу BaseServices.Recognizer. Клас NumRecognizer приймає запит на розпізнавання і ставить його в чергу. Оскільки одночасно може розпізнаватися тільки одне зображення, то запити доведеться впорядковувати в чергу. Робочий потік вибирає запити з черги, зберігає зображення в каталозі з exe-файлом модуля розпізнавання і запускає його, після чого одержує результат розпізнавання. Цей результат відсилається назад клієнту.

### ВИСНОВКИ

Була виконана програмна реалізація розподіленої системи розпізнавання образів як клієнт-серверної системи. При написанні програмного забезпечення було використано об'єктно-орієнтований підхід [6], який дозволяє легко модифікувати систему.

Розроблена розподілена система дозволяє використовувати єдину базу даних автомобільних номерів держреєстрації. Таке рішення дозволяє скоротити витрати ресурсів на підтримку цілісності на несуперечливості даних, які треба зберігати.

До того ж запропоноване рішення може бути легко перенесено до іншої предметної області за рахунок підключення іншого модуля розпізнавання.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Давыдов В.О. Автоматизация технологического процесса регистрации номеров при управлении транспортными потоками: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.13.07 «Автоматизация технологических процессов» / В.О. Давыдов.– Одесса: ОНПУ, 2004. – 155 с.
2. Несен М.В.. Віддалена система адаптивного розпізнавання образів / М.В. Несен // Интеллектуальные системы принятия решений и прикладные аспекты информационных технологий (ISDMIT-2006): [материалы научно-практической конференции (15-19 мая 2006 г.)]. – Херсон: Изд-во Херсонского морского института, 2006. – Т.1. – С. 111 – 114.
3. Скотт Маклин, Джеймс Нафтел, Ким Уильямс. Microsoft .NET Remoting / Скотт Маклин, Джеймс Нафтел, Ким Уильямс. – Microsoft Press, Русская редакция, 2003.
4. Бібліотека MSDN. Visual Studio.Net 2003: [Електронний ресурс] / Microsoft Corporation, Режим доступу до бібліотеки : World Wide Web, <http://msdn.microsoft.com/en-us/vstudio/default.aspx>.
5. Джеффри Рихтер. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework / Джеффри Рихтер. – М.: Русская редакция, 2002. – 483 с.
6. Ендрю Троелсен. C# и платформа .NET / Троелсен Ендрю: [Монография]. – Санкт-Петербург: Питер Пресс, 2007– 790 с.
7. Просиз Дж. Программирование для Microsoft .NET / [Пер. с англ. под редакц. Просиз Дж.] – М.: Издательско-торговый дом “Русская Редакция”, 2003. – 710 с.
8. Сравнение производительности: .NET Remoting и Web-сервисы ASP.NET: [Електронний ресурс]. Режим доступу: World Wide Web, <http://www.ishodniki.ru/art/artshow.php?cat=1&id=525&show=net>.
9. Темплман Витер. NET Framework. / Витер Темплман // Библиотека классов. – Издательство: КУДИЦ-Образ, 2003. – 665с.

Надійшла до редакції 22.04.2008р.

**ВОЛКОВА Наталія Павлівна** — старший викладач кафедри прикладної математики та інформаційних технологій в бізнесі, Інститут бізнесу, економіки та інформаційних технологій, Одеський національний політехнічний університет, Одеса, Україна.

**ЛЮБЧЕНКО Віра Вікторівна** — к.т.н., доцент кафедри системного програмного забезпечення, Інститут комп'ютерних систем, Одеський національний політехнічний університет, Одеса, Україна.

**ПОЛЯКОВА Марина В'ячеславівна — к.т.н., доцент кафедри прикладної математики та інформаційних технологій в бізнесі, Інститут бізнесу, економіки та інформаційних технологій, Одеський національний політехнічний університет, Одеса, Україна.**