

УДК 378:004

DOI <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.2.2>

ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Сікора О. В. – кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри інформатики та інформаційних систем
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка
ORCID ID: 0000-0002-4043-778X

Вдовичин Т. Я. – кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри інформатики та інформаційних систем
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка
ORCID ID: 0000-0002-7605-3833

Козут У. П. – кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри інформатики та інформаційних систем
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка
ORCID ID: 0000-0002-2861-2274

Людство постійно обмінювалося інформацією як між членами сім'ї та родини, так і відбувалася передача інформації між поколіннями. Передача відомостей, цікавих фактів, знань, історії було і залишається важливим елементом в житті людини, тому давна інформаційні системи (ІС) посідають важливу роль в суспільстві. Основна їх мета – це видача інформації, що потрібна для розвитку та керування суспільством, її ресурсами, зберігання і обміну важливою інформацією.

Найдавнішими і найбільш відомими є бібліотечні інформаційні системи. Саме за допомогою них є можливість збирати архіви книг, створювати каталоги різного призначення, видаляти непотрібні книги, додавати нові, знаходити необхідну літературу за автором, або за роком видання тощо. ІС вирішують розв'язання проблем технічної підготовки підприємства, керують матеріальними, трудовими і фінансовими ресурсами, ведуть бухгалтерські розрахунки, сприяють побудові перспективного плану розвитку фірми та проводять маркетингові дослідження.

Сьогодні розробляються ІС різного виду, призначення, з великою кількістю функціональних можливостей. Швидкому розвитку ІС сприяли великі перетворення та досягнення в комп'ютерній галузі та використання інформаційно-комунікаційних технологій при їх створенні.

Стаття присвячена технологіям розробки автоматизованої ІС у візуальному програмному середовищі. Для розробки програмного продукту обрано об'єктно-орієнтоване середовище системи Delphi, яке призначене для вирішення будь-яких завдань прикладного спрямування. З використанням готових об'єктів, властивостей, методів та написаних програмних кодів для опрацювання подій, можна створювати потрібні додатки за мінімальний час.

У статті продемонстровано програмну розробку ІС, яка виконує основні функції станції технічного обслуговування: перегляд списку послуг, реєстрацію клієнтів станції, перелік запчастин, які можна придбати та інші.

Ключові слова: інформаційна система, програмний продукт, візуальне середовище програмування, станція технічного обслуговування.

Sikora O. V., Vdovychyn T. Ya., Kohut Y. P. Information systems programming technologies
Mankind has been constantly exchanging information between family members and families, and information has been passed down between generations. The transfer of information, interesting facts, knowledge, history has been and remains an important element in human life, so information systems (IS) have long played an important role in society. Their main purpose is to provide information needed for the development and management of society, its resources, storage and exchange of important information.

The oldest and most famous are library information systems. It is with their help it is possible to collect archives of books, create catalogs for various purposes, delete unnecessary books, add new ones, find the necessary literature by author, or by year of publication, and so on. IP solves the problems of technical preparation of the enterprise, manages material, labor and financial resources, conducts accounting calculations, contributes to the construction of a long-term development plan of the company and conducts marketing research.

Today, IPs of various types and purposes are being developed, with a large number of functionalities. The rapid development of IP has been facilitated by major transformations and advances in the computer industry and the use of information and communication technologies in their creation.

The article is devoted to the technologies of automated IS development in the visual software environment. For the development of the software product, the visual environment of the Delphi system was chosen, which is designed to solve any application problems. Using ready-made objects, properties, methods and written program codes for event handling, you can create the necessary applications in a minimum of time.

The article demonstrates the software development of the IS, which performs the main functions of the service station: viewing the list of services, registration of customers of the station, a list of spare parts that can be purchased and others.

Key words: *information system, software product, visual programming environment, maintenance station.*

Постановка проблеми. Відповідно до потреб організацій, фірм та певних користувачів сьогодні створюються найрізноманітніші інформаційні системи з великими функціональними можливостями. Вони складаються з великої кількості блоків, які об'єднані в єдине ціле і дозволяють проводити збір, обробку, зберігання та видачу інформаційних ресурсів. ІС можуть допомагати вирішувати різноманітні задачі, сприяти аналізу проблемних ситуацій та створювати нові продукти. На ринку є багато таких систем, однак обрати ту, яка має потрібний набір функціональних задач та задовольняє «ціна-якість» є нелегко. Тоді приходится модифікувати систему або розробляти нову. Для створення таких ІС залучаються ІТ-фахівці, але ціна такої роботи є доволі високою.

Сьогодні усі сфери людського життя охоплюють інформаційно-комунікаційні технології. З кожним днем вони все більше проникають у людську діяльність. Не можливо уявити жодного офісу, підприємства, фірми, школи, бібліотеки, ЗВО без використання інформаційних технологій (ІТ).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато праць відомих вчених присвячено проектуванню та впровадженню автоматизованих ІС. Серед них: В. Вдовін [1], В. Пономаренко, І. Золотарьова, Р. Бутова [6], О. Виноградова [2] тощо. Щодо проблем впровадження ІС на підприємствах, то вони розкриті в роботах авторів: І. Вольвач [4], К. Харіна [7], В. Авраменко, А. Авраменко [8]. Теоретичні основи програмної розробки додатків в середовищі візуального програмування Delphi розкрили в своїх працях такі вчені як: В. Фаронов [3], Н. Культин, А. Архангельский [4], В. Рубанцев, С. Федотова, С. Попов, Ю. Ревіч та інші.

Постановка завдання – об'єктно-орієнтований підхід до проектування автоматизованих ІС на прикладі створення додатку для станції технічного обслуговування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Автоматизована інформаційна система являє собою сукупність інформаційних даних, програмного забезпечення, технічних засобів, людських ресурсів, стандартних процедур для збору, опрацювання та видачі інформаційних даних в певній формі, яку вимагає замовник, організація чи підприємство. Розробка, створення та наповнення ІС сьогодні неможливе без ІТ. Особливістю роботи ІС є наявність в процесі виконання певних завдань людського ресурсу, який задає режим роботи ІС, перенаправляє потоки інформаційних даних, виводить інформаційні ресурси в заданій формі в певному

форматі та підтримує систему в активному стані. ІС служить взаємозв'язком між джерелом та отримувачем інформації. Одне і теж повідомлення може давати багато інформації одному одержувачу і мало або зовсім ніякої інформації іншому. Практично усі можливості ІС реалізуються через їх функціональні можливості.

В основу створення будь-якої автоматизованої ІС лежить принцип декомпозиції, коли саму систему розчленовують на окремі складові і, при необхідності, формують єдину ІС, що здатна опрацьовувати інформаційні ресурси. Кожна ІС характеризується великою кількістю інформації та зв'язків між нею, що говорить про її складність. Для коректного впровадження створеної системи необхідно, щоб структурованість самої системи була логічною та оптимальною. Основним чинником створення, розроблення та впровадження ІС є потреба фірми, організації, конкретного користувача та матеріальні ресурси, які для цього необхідні.

ІС можна поділити на елементи, які є придатні для виконання окремих функцій з нею, з неможливістю розділити на більш дрібніші об'єкти. Основна ціль декомпозиції ІС – це розділення всієї системи на окремі об'єкти, що дозволяє зменшити складність ІС, а тим самим сприяє аналізу, побудові, застосуванню та удосконаленню системи керування. Бажано при процесі декомпозиції розділяти елементи так, щоб вони піддавалися якійсь кваліфікації, наприклад, звернути увагу на природну декомпозицію. При можливості необхідно проводити декомпозицію багато разів і бажано по різних векторах.

Кожна ІС характеризується своєю надійністю та ефективністю. Надійність ІС визначається здатністю не змінювати параметри системи на визначений період, що дозволяє виконувати закладені в систему функціональні можливості при певних умовах та режимах. Ефективність системи визначається різницею між результатами, що повертає функціонування цієї системи і тими сумарними затратами, які вкладені в підготовку, розробку, впровадження та функціонування ІС. Важливим елементом ефективності ІС є тривалість часу, протягом якого система вирішує певну задачу і повертає кінцевий варіант. До сумарних затрат ресурсів зараховують матеріальні, людські, фінансові, часові та ін.

Створення будь-якої ІС займає довготривалий час, при цьому необхідно вирішити попередньо дуже багато питань підготовчого характеру, а саме: потоки даних, взаємозв'язки, створення потрібної документації, визначення функцій ІС, формулювання критеріїв, погодження зі спеціалістами різних категорій тощо. ІС за весь життєвий цикл проходить три етапи: початковий, функціональний та кінцевий. Кожна ІС характеризується своєю структурою, яка висвітлює її внутрішній стан та зв'язки, що функціонують між її елементами. Виділяють функціональні, технічні, організаційні, документальні, алгоритмічні, програмні та інформаційні структури [3].

Програмна структура характеризується програмними модулями, що є елементами структури, а зв'язки характеризуються потоками інформаційних масивів. Мова Delphi є оригінальною та універсальною мовою створення програмних продуктів, тому що в цьому середовищі можна створювати програми для рішення задач з різних галузей науки та повсякденного життя, розробляти ІС, створювати ігрові програми та багато інших. Зокрема, засобами мови Delphi можна продемонструвати створення додатку для станції технічного обслуговування (СТО).

Програмний продукт для обслуговування СТО складається з головної форми (рис. 1), за допомогою якої можна вибрати режими реєстрації клієнта, продажу запчастин автомобіля, перегляду послуг, ознайомлення з графіком роботи станції та дізнатися всі можливості та переваги СТО.



Рис. 1. Головна форма

Вибір режиму можна задати за допомогою компоненти Button, однак при проектуванні даної ІС це реалізовано за допомогою компоненти Label, оскільки в Delphi мітки також використовуються для реалізації в програмі команд, за допомогою процесора події OnClick цього компонента. Один і той же обробник може обробляти події кількох компонентів Label чи Button, а також компонентів інших типів. Для визначення компоненти, в якому потрібно обробляти команди, використовується вбудована змінна Sender типу TObject, що позначає об'єкт, який викликає дану подію (рис. 2).

```
procedure TForm2.Label2Click(Sender: TObject);
const
filename0='STO.htm';
var
url:widestring;
begin
url:=extractfiledir(application.exename)+'\' +filename0;
form4.webbrowser1.navigate(url);
Form4.show;
end;
```

Рис. 2. Програмний код відображення файлу у форматі htm

Для реєстрації клієнта розробленої ІС, створено форму, зображену на рис. 3, на якій знаходяться три компоненти DBCedit для введення даних, чотири компоненти

Рис. 3. Форма реєстрації клієнта

Label для відображення міток на формі, компонент DBComboBox та компонент Button. Використання DBComboBox економить місце на формі, його список рядків розкривається при натисканні мишкою на випадаючому списку, що знаходиться в правому кінці рядка введення.

Якщо база даних містить одну таблицю, наприклад, клієнтів станції СТО, то додаток роботи повинне містити один об'єкт Table і один об'єкт DataSource. Аналогом компонента Table є ADOTable, який забезпечує доступ до таблиці за допомогою механізму ADO. Після введення даних клієнта, запис в таблицю задається опрацюванням події OnClick кнопки «ОК» (рис. 4).

```

if (DBEdit1.Text='') and (DBEdit2.Text='') and (DBEdit3.Text='') then
    MessageDlg('Введіть Прізвище, Ім'я і телефон ', mtInformation, [mbOk], 0 );

if (DBEdit1.Text='') and (DBEdit2.Text<>'') and (DBEdit3.Text<>'') then
    MessageDlg('Введіть Прізвище ', mtInformation, [mbOk], 0 );
if (DBEdit1.Text<>'') and (DBEdit2.Text='') and (DBEdit3.Text<>'') then
    MessageDlg('Введіть Ім'я ', mtInformation, [mbOk], 0 );
if (DBEdit1.Text<>'') and (DBEdit2.Text<>'') and (DBEdit3.Text<>'') then
begin
    Form7.Show;
    Form7.ADOTable1.Post;

end;

```

Рис. 4. Програмний код події OnClick кнопки «Ок»

Всі зареєстровані клієнти СТО фіксуються в базі даних, вміст якої подано на рис. 5.

Код	Прізвище	Ім'я	Телефон	Марка машини
1	Скора	Оксана	0984578177	Suzuki
7	Ковба	Ростислав	0664878945	Mitsubishi
8	Павлів	Ірина	0664587812	Mazda
9	Жидик	Володимир	0984567814	Peugeot
10	Дорошенко	Микола	0674125623	Skoda
11	Попович	Ігор	0661234578	Fiat
12	Кравець	Назарій	0978512345	Mitsubishi

Рис. 5. База даних клієнтів

За допомогою цієї форми можна вставляти записи в базу даних (ADOTable1.Insert;) та видаляти активні записи (ADOTable1.Delete;).

Для вибору послуг клієнта СТО створено форму, зображену на рис. 6, на якій знаходяться компоненти DBGrid, три компоненти BitBtn, компонент DBNavigator.

Компонент DBNavigator був доданий на форму для переміщення по записах таблиці. Цей компонент також має властивість DataSource, в якій потрібно вказувати, якою таблицею керувати. З його допомогою можна не тільки переміщатися по записах, а й додавати нові («+»), видаляти існуючі («-»). При редагуванні стають активними кнопки (прийняти зміни) та (відмінити зміни).

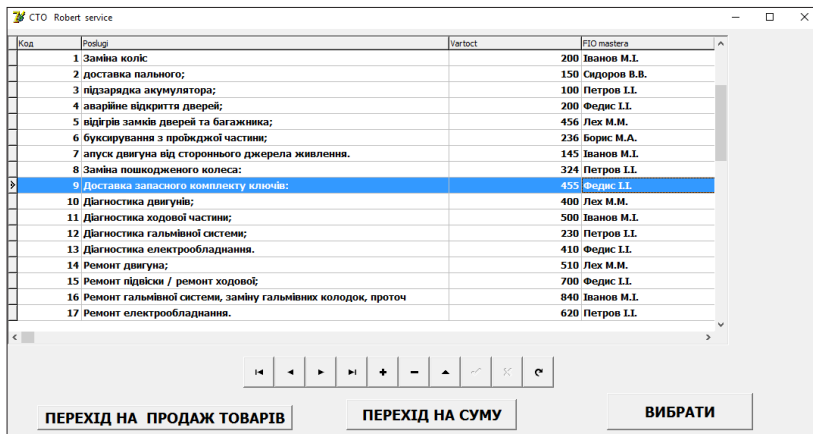


Рис. 6. Вікно вибору послуг

Після вибору послуг, клієнт має можливість перейти на форму продажу запчастин (рис. 7), або на вікно суми оплати за вибрані послуги та товар (рис. 9).

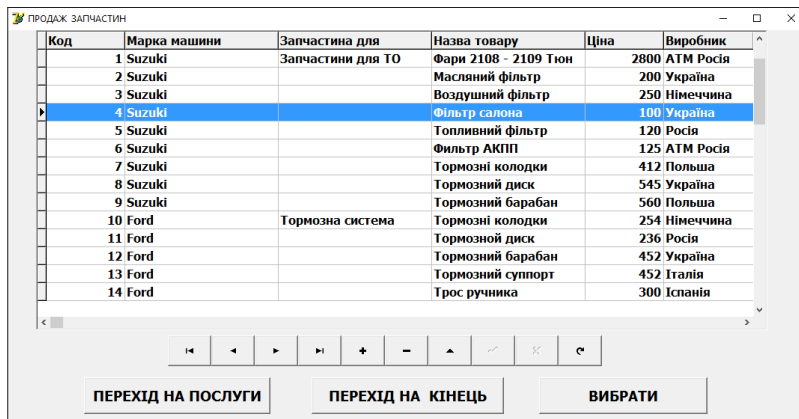


Рис. 7. Вікно вибору запчастин

Список вибраних послуг та товарів для автомобіля можна сформувати в окремому вікні (фрагмент програмного коду поданий на рис. 8).

```

begin
  with Form8.DBGrid1.DataSource.DataSet do
  begin
    form9.StringGrid2.ColCount:= FieldCount;
    form9.StringGrid2.RowCount:= form9.StringGrid2.RowCount+1;
    for i := 0 to Fields.Count-1 do
      form9.StringGrid2.Cells[i, form9.StringGrid2.RowCount-1]:= Fields[i].AsString;
    end;
    k:=k+1; Edit1.Text:=IntToStr(k);
  end;
end;

```

Рис. 8. Програмний код формування таблиці вибраних запчастин

На рис. 10 подано програмний код, який дозволяє обчислити суму вибраних послуг та товару до оплати:

The screenshot shows a Delphi application window titled "ПОСЛУГИ-ЗАПЧАСТИНИ". It contains two tables and a summary section.

ВИБРАНІ ПОСЛУГИ

1	Заміна коліс	200	Іванов М.І.
2	доставка пального;	150	Сидоров В.В.
3	підзарядка акумулятор	100	Петров І.І.

ВИБРАНІ ЗАПЧАСТИНИ ДЛЯ АВТО

1	Suzuki	Запчастини для Фар	2108 - 21072800	АТМ Росія
4	Suzuki	Фільтр салона	100	Україна
10	Ford	Тормозна система	Тормозні колоди	254 Німеччина
26	KIA	Підвіска и Руль	Амортизатор	452 Україна

СУМА ДО ОПЛАТИ **4056 грн.**

Рис. 9. Вікно вибраних послуг, запчастин та суми до оплати

```

begin
  S1:=0; S2:=0;
  if Form5.DBEdit1.text='' then l1:=0 else l1:=StrToInt(Form5.DBEdit1.text);
  For i := 1 To l1 Do
    S1 := S1 + StrToFloat(Form9.StringGrid1.Cells[2,i]);
  if Form8.DBEdit1.text='' then l2:=0 else l2:=StrToInt(Form8.DBEdit1.text);
  For i := 1 To l2 Do
    S2 := S2 + StrToFloat(Form9.StringGrid2.Cells[4,i]);
  Form9.DBEdit1.Text:=' '+FloatToStr(S1+S2)+' грн.';
end;

```

Рис. 10. Програмний код обчислення суми до оплати

Отже, можна зробити висновок, що розробка автоматизованої ІС у візуальному програмному середовищі Delphi дає можливість реалізувати широкий спектр прикладних задач. Середовище Delphi має великий набір інструментів (об'єктів, властивостей, методів та кодів), що дозволяє створювати потрібні додатки при мінімальних часових витратах.

Висновок. Сьогодні особливе місце займає робота із замовниками та постачальниками. Знання методології та програмних засобів дозволяють за допомогою ІС за мінімальний час і без великих зусиль керувати цими процесами. Такі компанії, які в своїй роботі використовують інформаційно-комунікаційні технології, програмне забезпечення отримують конкурентні переваги, бізнес-процеси стають прозорими і зрозумілими для контролю та управління, поліпшується інвестиційна привабливість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Шурупов А.А. Предметно-ориентированные экономические информационные системы : учеб. пособие. Изд.-торг. корпорация «Дашков и К°», 2009. 388 с.
2. Виноградова О.В. Вплив інформаційно-технологічного фактору на конкурентоспроможність українських послуг на світовому ринку. *Актуальні проблеми міжнародних відносин: зб. наук. праць*. 2003. Ч. 1. С.167–169.
3. Фаронов В.В. Программирование баз данных в Delphi 7. Учебный курс. Питер, 2006. 459 с.
4. Вольвач І.Ю. Проблеми оцінки ефективності використання інформаційних систем в управлінні підприємствами. *Проблеми легкой и текстильной промышленности Украины*. 2010. № 16. С. 164–166.

5. Архангельский А.Я. Программирование в Delphi 7. Москва, 2003. 568 с.
6. Інформаційні системи в економіці: навчальний посібник / Пономаренко В.С., Золотарьова І.О., Бутова Р.К. та ін. Харків: Видавництво ХНЕУ, 2011. 176 с.
7. Харіна К.В. Застосування інформаційних систем у бухгалтерському обліку. Дніпропетровськ: ПДАБА. 2008. № 16. 90 с.
8. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник / В.С. Авраменко, А.С. Авраменко. Черкаси : Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. 434 с.

REFERENCES:

1. Vdovin, V.M., Surkova, L.E., & Shurupov, A.A. (2009). *Predmetno-oriyentirovannyye ekonomicheskyye informatsionnyye sistemy*: textbook allowance. Publishing house «Dashkov & Co» Corporation [in Russian].
2. Vinogradova, O.V. (2003). Vplyv informatsiyno-tehnolohichnoho faktoru na konkurentospromozhnist' ukrayins'kykh posluh na svitovomu rynku [Influence of information and technological factor on the competitiveness of Ukrainian services on the world market]. *Current issues of international relations: Coll. Science. work. Part 1*. 167–169 [in Ukrainian].
3. Faronov, V.V. (2006). *Programmirovaniye baz dannykh v Delphi 7*. Training course [in Russian].
4. Volvach, I.Yu. (2010). Problemy otsinky efektyvnosti vykorystannya informatsiynykh system v upravlinni pidpryyemstvamy [Problems of evaluating the effectiveness of information systems in enterprise management]. *Problems of light and textile industry of Ukraine*, 16, 164–166 [in Ukrainian].
5. Arkhangelsky, A.Ya. (2003). *Programmirovaniye v Delphi 7*. Moscow [in Russian].
6. Ponomarenko, V.S., Zolotareva, I.O., & Butova, R.K. Et al (2011). *Informatsiyni systemy v ekonomitsi*: a textbook. Kharkiv: KhNEU Publishing House [in Ukrainian].
7. Harina, K.V. (2008). *Zastosuvannya informatsiynykh system u bukhgalters'komu obliku*. Dnepropetrovsk: PDABA [in Ukrainian].
8. Avramenko, V.S., & Avramenko, A.C. (2017). *Proektuvannya informatsiynykh system* : a textbook . Cherkasy : Cherkasy National University. B. Khmelnytsky [in Ukrainian].