

Сікора О.В.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Вдовичин Т.Я.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Ших Н.В.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ БІБЛІОТЕЧНОЇ СИСТЕМИ

Інформаційні системи широко використовуються в різних сферах людського життя: управлінні, виробництві, освіті, науці, торгівлі, медицині, побуті тощо. Для пересічного користувача застосування інформаційних систем дає змогу за допомогою власного мобільного телефону перевірити функціональні можливості створених додатків як прикладів таких систем, що зорієнтовані під конкретні потреби.

Використання інформаційних систем в освітній галузі застосовується для різних цілей і в досить широких масштабах. Якщо інтегруватися на використання інформаційних систем конкретного навчального закладу, то одразу можна навести приклад використання електронних бібліотек як потужної електронної бази навчальних матеріалів для провадження освітньої діяльності.

У статті розкрито системний підхід до створення інформаційних систем, методи й технології їх побудови, а також особливості розробки програмних продуктів з використанням об'єктно-орієнтованого програмування. Зокрема, продемонстровано створення засобами об'єктно-орієнтованого програмування досконалої інформаційної системи щодо використання в освітньому процесі електронної бібліотеки, здатної виконувати певні функціональні призначення, задовольняти потреби користувачів і бути зручною та досконалою в користуванні. Створена інформаційна система «Електронна бібліотека» виконує низку функцій: перегляд списку джерел, пошук книги за заданим критерієм, додавання книги, редагування полів запису, видалення та зберігання книги тощо.

Ключові слова: інформаційна система, електронна бібліотека, об'єктно-орієнтоване програмування, візуальне середовище програмування.

Постановка проблеми. Сучасне суспільство завдяки широкому впровадженню інформаційних технологій у різноманітні сфери людського життя реалізує вирішення певних проблем із використанням інформаційних систем, що містять бази даних. Саме відомості з інформаційної системи є джерелом даних про користувача, організацію, установу тощо. Прикладами таких інформаційних систем сьогодні є реєстр страхувальників, судових рішень, боржників, лікарських засобів, адміністративних послуг, фінансових установ, навчальних закладів, єдиний державний реєстр осіб, система публічних закупівель, портал відкритих даних тощо. Кожна з представлених інформаційних систем має своє призначення, функціональні можливості й зорієнтована під потреби своїх користувачів.

Що стосується сфери освіти, то інформаційні системи повністю супроводжують навчальний процес, його адміністрування та управління.

Зокрема, Постановою Кабінету Міністрів України № 752 у 2011 році створено Єдину державну електронну базу з питань освіти (далі – ЄДБО), що «є автоматизованою системою збирання, реєстрації, оброблення, зберігання та захисту відомостей та даних з питань освіти» [1]. ЄДБО включає реєстр суб'єктів освітньої діяльності, документів про освіту, студентських або учнівських квитків, сертифікатів ЗНО й педагогічних працівників, вступу, довідки про навчання іноземців, інформацію про фізичну особу тощо.

У навчальному процесі окремого закладу освіти використовують найрізноманітніші інформаційні системи, що дають змогу якісніше й ефективніше здійснювати освітню діяльність і проводити управлінські рішення. Зокрема, ще одним прикладом використання інформаційних систем є функціонування електронних бібліотек як важливого компонента інформаційно-ресурсного забезпечення сучасного освітнього розвитку, як розвинутої

навчально-методичної інформаційної інфраструктури навчального закладу з віртуальною колекцією документів в електронній формі для користувачів через глобальні мережі передачі даних.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Можливості використання електронних бібліотек досліджено в працях О. Онищенко, Л. Дубровіна, В. Горовий [4], Ю. Хохлов, В. Шейко, О. Василенко, Т. Вилегжаніна та інших. У наукових працях автори О. Спірін [6], А. Яцишин [8], С. Іванова розглядали місце й роль мережі електронних бібліотек установ НАПН України в науково-освітньому просторі.

Основи створення інформаційних систем і їх розвиток розкрито в працях А. Берези [3], А. Мамиконова, Дж. Мартин [5] та ін. Програмній розробці додатків за допомогою об'єктно-орієнтованого середовища Delphi присвятили праці такі вчені, як В. Фаронов [7], Н. Культин, А. Архангельський [2], В. Рубанцев, С. Федотова, С. Попов, Ю. Ревіч та інші.

Постановка завдання – підходи до розроблення програмного забезпечення інформаційних систем на прикладі створення електронної бібліотеки навчального закладу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нині одним із найперспективніших способів інформаційного забезпечення освіти є використання електронних бібліотек. Сьогодні електронні бібліотеки є частиною освітнього інформаційного простору, а також складником інфраструктури інформаційного суспільства, адже весь час збільшується кількість джерел інформації, доступної тільки в електронній формі.

Електронні бібліотеки – це сучасні складні інформаційні системи, за допомогою яких можна надійно зберігати й ефективно використовувати різноманітні колекції електронних документів, локалізованих у самій системі чи доступних їй через телекомунікаційні мережі, що дає змогу представляти їх кінцевому користувачеві в зручному для нього вигляді [3].

Якщо порівняти традиційну бібліотеку й електронну, то можна побачити, що електронні бібліотеки надають повсюдний, цілодобовий доступ до інформації, широкий спектр пошуку потрібних відомостей, можливості спільного використання даних і збереження потрібних матеріалів у різних форматах. Також електронні бібліотеки мають можливість підтримувати свої інформаційні ресурси в актуальному стані.

Дуже часто в сучасному суспільстві можна почути термін «цифрова бібліотека», яка є сино-

німом електронної бібліотеки й надає точніше тлумачення визначення цього терміна, оскільки всі матеріали, що зберігаються в такій бібліотеці, попередньо тим або іншим чином оцифровуються, тобто мають дискретний характер. «Цифрова бібліотека – це система інформаційних послуг, у межах якої всі інформаційні ресурси існують в електронній формі, придатній для обробки на комп'ютері, а функції отримання, збереження, захисту, поновлення, доступу та перегляду інформації здійснюються шляхом застосування цифрових технологій» [4].

Якщо розглянути функціональні можливості електронних бібліотек, то варто відзначити, що інформація, яка в них міститься, може бути доступною як у звичній традиційній бібліотеці, пошук потрібного джерела можна здійснювати з будь-якого місця, де є доступ до глобальної мережі, а також електронна бібліотека може складатися з частин, які розміщені в різних місцях земної кулі. Ці показники дають можливість доповнити тлумачення терміна «електронна бібліотека» ще одним синонімом – «віртуальна бібліотека».

Електронна бібліотека складається з веб-сервера, що забезпечує доступ до ресурсів обчислювальної системи, сервера баз даних і сервера управління доступом користувачів бібліотеки до інформаційних ресурсів. Критеріями оцінювання діяльності електронних бібліотек можуть служити користувачі та їхні інформаційні потреби, характер і зміст інформаційних ресурсів, функціональні можливості електронних бібліотек.

Якщо проаналізувати використання електронних бібліотек для освітнього процесу, то кожен навчальний заклад має можливість розгорнути її діяльність, використовуючи певну інформаційну систему, яка відповідатиме його потребам. Сьогодні переважно на сайті кожного навчального закладу є можливість скористатися академічним репозитарієм електронної бібліотеки (рис. 1).

Інформаційну систему для функціонування електронної бібліотеки можна також створити самостійно. Для цих цілей обрано мову програмування Delphi, яка характеризується оригінальністю, універсальністю, а також різноманітністю щодо створення програмних продуктів.

Якщо прослідкувати за розвитком технологій програмування, то можемо констатувати, що вони зробили величезний крок уперед. Інструментальні засоби компанії Inprise/Borland Delphi й C++Builder надають низку можливостей для створення прикладних програм у режимі «клієнт-сервер», включаючи багатороздільні модулі й

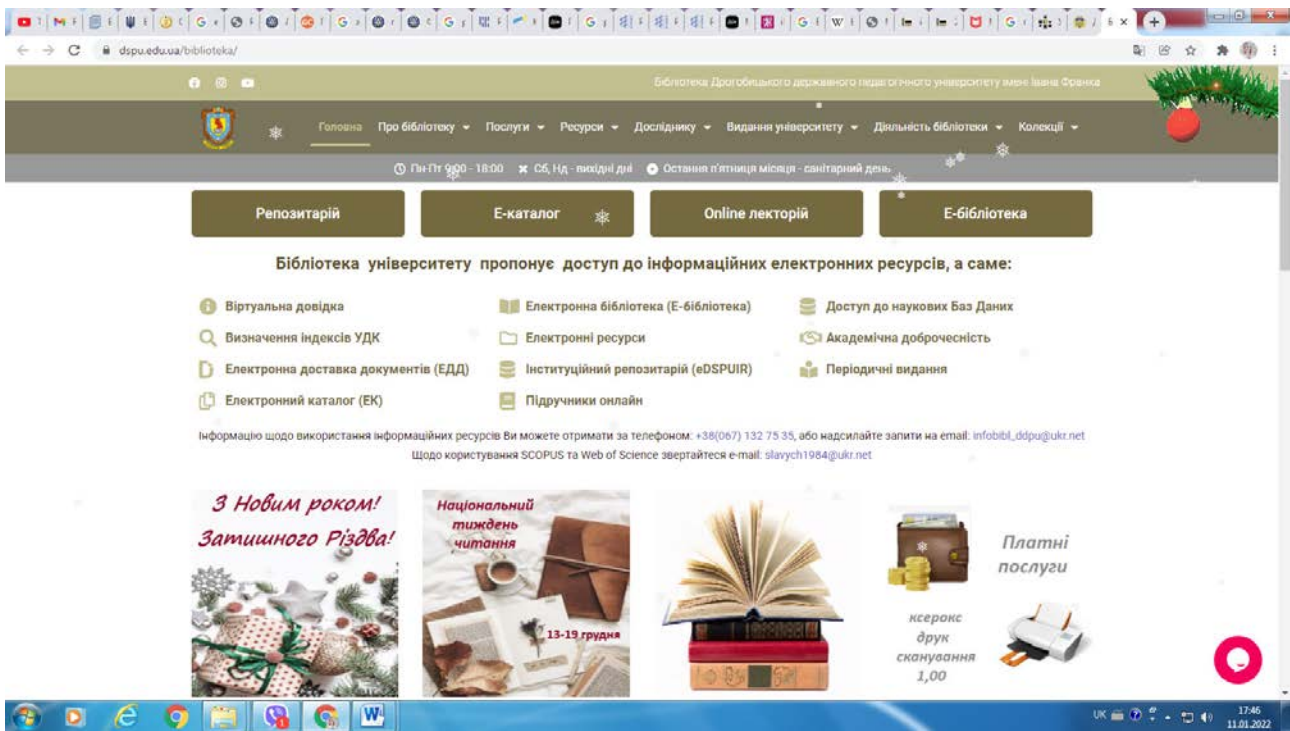


Рис. 1. Бібліотека ДДПУ імені Івана Франка

Internet/intranet-додатки. Система розробки Delphi дає можливість швидко та просто проектувати додатки, використовуючи елементи, властивості й правила мови програмування для задання самих процедур. У цьому середовищі є можливість роботи з бібліотекою Borland Database Engine, що дає можливість однотипного доступу до персональних баз даних і до серверних систем управління базами даних, що робить простішим сам процес проектування інформаційних систем.

Розробка програмного продукту в Delphi складається з двох основних кроків: по-перше, розміщення на формі основних компонент, візуального встановлення їх властивостей, у результаті чого можна швидко сформувавши користувацький

інтерфейс і забезпечити більшу частину функціональних можливостей системи; по-друге, написання програмного коду для забезпечення певних функцій інформаційної системи, яких неможливо досягти лише використанням візуальної побудови.

Інформаційна система для обслуговування клієнтів бібліотеки складається з головної форми (рис. 2), яка дає змогу внести зміни в базу даних або здійснити пошук літератури за заданим критерієм.

Вибір потрібного режиму роботи реалізовано за допомогою компоненти Button, яка використовується для реалізації в програмі команд за допомогою процесора події OnClick цього компонента. Один і той же обробник може обробляти події кількох компонентів Button (та й не тільки Button, а й навіть компонентів інших типів). Для визначення компонента, у якому потрібно обробляти команди, використовується вбудована змінна Sender типу TObject, що позначає об'єкт, який викликає цю подію.

Для перегляду каталогу електронної бібліотеки, пошуку книги за критерієм, створення переліку літератури за заданою умовою й очищення поля фільтра створено форму, зображену на рис. 3, на якій знаходяться компоненти DBGrid, два компоненти Combobox, DBNavigator, три компоненти Button і два компоненти Edit.

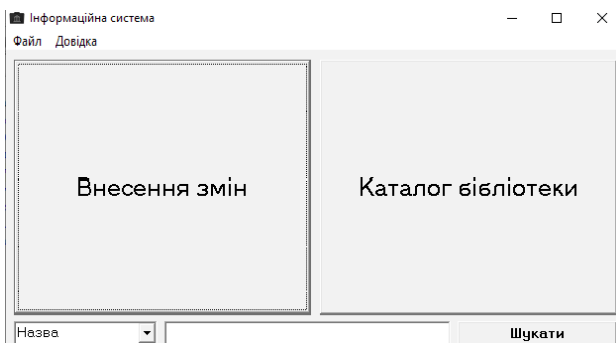


Рис. 2. Головна форма інформаційної системи «Електронна бібліотека»

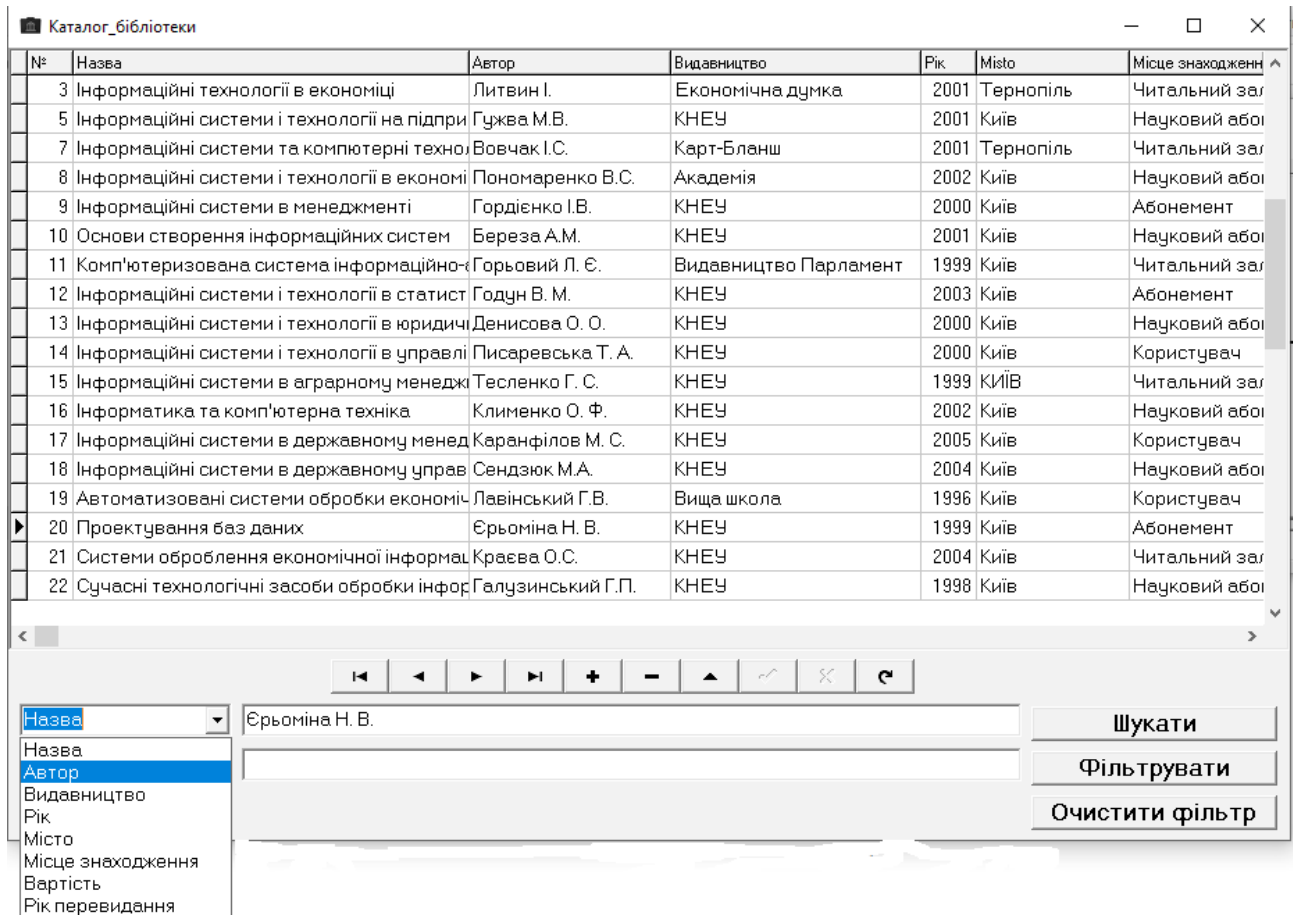


Рис. 3. Перегляд електронної бібліотеки та пошук книги за автором

Компонент DBGrid призначений для відображення в одному елементі керування цілої таблиці або набору даних. Кожному полю, що повертається в результуючому наборі даних, відповідає окремий стовпець, тому в цьому елементі властивість DataField не використовується, а встановлюється лише властивість DataSource. У таблицях за замовчуванням відображаються всі поля, включаючи ключове. Стовпці таблиці описуються властивістю Columns, що являє собою список елементів. За замовчуванням відображаються всі стовпці, а за допомогою спеціального редактора формується потрібний набір. За допомогою компонента ComboBox користувач може вибрати критерій пошуку потрібної літератури.

Компонент DBNavigator1 доданий на форму для переміщення по записах таблиці. Цей компонент також має властивість DataSource, у якій потрібно вказувати, якою таблицею керувати. Також на формі розміщено два компоненти Edit, за допомогою яких задається значення критеріїв. Програмний код для здійснення фільтрування в електронній бібліотеці подано на рис. 4.

Якщо користувач у полі пошуку ввів некоректний запис або такої книги немає в базі електронної бібліотеки, то виводиться повідомлення, як показано на рис. 5.

На рис. 6 показано форму для редагування записів у базі даних електронної бібліотеки. Цю форму можна умовно поділити на три частини: 1) компоненти для переміщення по базі редагування (перший, попередній, наступний та останній, які розміщені у верхній частині форми); 2) компоненти для редагування назви, автора, міста, видавництва, року видання тощо, що згруповані в центральній частині форми;

3) компоненти для додавання, збереження та видалення книги, що знаходяться в нижній частині форми.

Для роботи з базою даних інформаційної системи основними компонентами є Table та DataSource. Об'єкт Table оперує з даними, забезпечує доступ до них, а його властивості й методи задають реляційні таблиці бази даних незалежно від її виду. Об'єкт DataSource призначений для забезпечення взаємозв'язку між компонентами, що призначені для роботи з даними (Table,


```

procedure TView_Form_.Button2Click(Sender: TObject);
begin
    Table1.Filtered := False;
    case Combobox2.ItemIndex of
        0:begin
            Table1.Filter := 'Name=' + QuotedStr(Edit2.Text+'*');
        end;
        1:begin
            Table1.Filter := 'Avtor=' + QuotedStr(Edit2.Text+'*');
        end;
        2:begin
            Table1.Filter := 'Vudavnuctvo=' + QuotedStr(Edit2.Text+'*');
        end;
        3:begin
            Table1.Filter := 'Rik=' + Edit2.Text;
        end;
        4:begin
            Table1.Filter := 'Misto=' + QuotedStr(Edit2.Text+'*');
        end;
        5:begin
            Table1.Filter := 'Znah=' + QuotedStr(Edit2.Text+'*');
        end;
        6:begin
            Table1.Filter := 'Vartist=' + Edit2.Text;
        end;
        7:begin
            Table1.Filter := 'Rik_p=' + Edit2.Text;
        end;
    end;
    Table1.Filtered := True;
end;
    
```

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

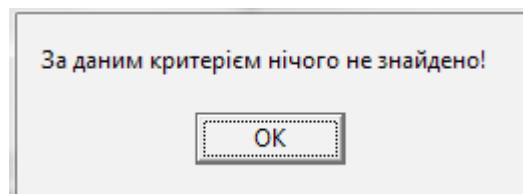


Рис. 5. Повідомлення про відсутність запису в БД

The screenshot shows a window titled "Інформаційна система_Внесення змін". At the top, there are four navigation buttons: "Перший", "Попередній", "Наступний", and "Останній", followed by the number "3". Below this is a list of fields for a book record:

- Назва: Інформаційні технології в економіці
- Автор: Литвин І.
- Місто: Тернопіль
- Видавництво: Економічна думка
- Рік: 2001
- Місце знаходження: Читальний зал
- Вартість: 50
- Рік перевидання: (empty)

At the bottom of the window, there are three buttons: "Видалити біжучу книгу", "Додати книгу", and "Зберегти".

Рис. 6. Режим редагування

Query або StoredProc), з візуальними об'єктами, які показують числові й текстові дані (DBGGrid, DBEdit, DBListBox тощо). Головна мета компонента DataSource – спрощення роботи й модернізація додатків.

Отже, середовище програмування Delphi володіє широкими можливостями щодо створення подібних інформаційних систем, а загалом використання засобів об'єктно-орієнтованого програмування дає змогу спроектувати зручну для користування інформаційну систему, що здатна виконувати певні функціональні призначення.

Висновки. Сьогодні розробляються системи нового покоління, інформаційні системи при-

йняття оптимальних рішень і системи, які ґрунтуються на штучному інтелекті. Мета побудови будь-якої інформаційної системи – створити систему опрацювання інформаційних ресурсів із певними функціональними можливостями. Інформаційну систему створюють для розв'язування завдань певної галузі, полегшення функціональних обов'язків працівників, автоматизації рутинної праці, упровадження нових завдань. Процес упровадження інформаційної системи в керування якоюсь галуззю вимагає зміни принципів керування цим підприємством, зміни функціональних обов'язків персоналу, оптимізації всіх структур галузі тощо.

Список літератури:

1. Єдина державна електронна база з питань освіти. URL: <https://info.edbo.gov.ua/about/> (дата звернення: 16.01.2022).
2. Архангельский А.Я. Программирование в Delphi 7. Москва, 2003. 568 с.
3. Береза А.М. Основи створення інформаційних систем : навчальний посібник. Київ : КНЕУ, 2001. 214 с.
4. Електронні інформаційні ресурси бібліотек у піднесенні інтелектуального і духовного потенціалу українського суспільства / С.О. Онищенко, Л.А. Дубровіна, В.М. Горовий та ін. Київ : НБУВ ім. В.І. Вернадського, 2011. 235 с.
5. Мартин Дж. Планирование развития автоматизированных систем. Москва : Финансы и статистика, 1984.
6. Проектування системи електронних бібліотек наукових і навчальних закладів АПН України / О.М. Спірін, В.М. Саух, В.А. Резніченко, О.В. Новицький. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2009. № 6 (14). URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/213/199> (дата звернення: 21.11.2021).
7. Фаронов В.В. Программирование баз данных в Delphi 7 : учебный курс. Питер, 2006. 459 с.
8. Яцишин А.В. Місце і роль мережі електронних бібліотек установ НАПН України в науково-освітньому просторі. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. № 1 (33). URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/791/589> (дата звернення: 10.12.2021).

Sikora O.V., Vdovychyn T.Ya., Shih N.V. OBJECT-ORIENTED APPROACH TO THE ESTABLISHMENT OF ELECTRONIC LIBRARY SYSTEM

Information systems are widely used in various spheres of human life: management, production, education, science, trade, medicine, life and more. For the average user, the use of information systems allows you to use your own mobile phone to test the functionality of the created applications, as examples of such systems that are focused on specific needs.

The use of information systems in the field of education is used for various purposes and on a fairly large scale. If you integrate the use of information systems of a particular educational institution, you can immediately give an example of the use of electronic libraries as a powerful electronic database of educational materials for educational activities.

The article reveals a systematic approach to the creation of information systems, methods and technologies for their construction, as well as features of software development using object-oriented programming. In particular, the article demonstrates the creation of object-oriented programming of a perfect information system for the use in the educational process of an electronic library capable of fulfilling certain functional purposes, meeting user needs and being convenient and perfect to use. The created information system "Electronic Library" performs a number of functions: viewing the list of sources, searching for a book by a given criterion, adding a book, editing record fields, deleting and saving a book and others.

Key words: *information system, electronic library, object-oriented programming, visual programming environment.*