

**УДК 371.68:004**

**Шевчук Петро Георгійович**, аспірант Інституту інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України, м. Київ

## **ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДОБОРУ МОВИ ТА СЕРЕДОВИЩА ПРОГРАМУВАННЯ ЯК ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ**

### **Анотація**

Роль засобів навчання значною мірою є визначальною для забезпечення його ефективності. Актуальність матеріалу, викладеного у статті, обумовлена тим, що існує необхідність визначення сучасних підходів і шляхів використання мов та середовищ програмування як засобів навчання програмування. У статті розглянуто критерії та передумови добору мов програмування та середовищ розробки як засобів навчання програмування на уроках інформатики у середніх загальноосвітніх навчальних закладах. Наголошується на важливості методичного забезпечення навчання програмування. Наводяться приклади порівняння характеристик найбільш розповсюджених мов програмування Pascal та C#. Визначаються потреби подальшого вивчення особливостей добору мов програмування для використання як засобів навчання програмування.

**Ключові слова:** засоби навчання, середовище програмування, мова програмування.

**Постановка проблеми.** В умовах економічної кризи значні зусилля в розвитку вітчизняної освіти спрямовані на оптимізацію навчального процесу. Запорука результативності освіти – досконалі та ефективні засоби навчання. Якщо використання традиційних засобів навчання має багаторічну практику і підкріплене значним досвідом, то використання в навчальному процесі комп'ютерних програм як засобів все ще бурхливо розвивається. Певну специфіку в цьому плані має ознайомлення учнів з технологіями створення програмного забезпечення. У процесі вивчення програмування основними засобами навчання виступають мова та середовище програмування.

**Актуальність дослідження** полягає у визначенні сучасних підходів і шляхів використання мов та середовищ програмування як засобів навчання програмування в курсі інформатики середніх загальноосвітніх навчальних закладів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вітчизняними вченими активно досліджуються проблеми впровадження в шкільну інформатику новітніх мов та середовищ програмування (В. В. Бондаренко, Я. М. Глинський, А. М. Гуржій,

М. І. Жалдак, Р. І. Заболотний, І. О. Завадський, Т. П. Караванова, В. І. Мельник, Н. В. Морзе, Ю. Я. Пасіхов, Ю. С. Рамський, О. М. Спірін). З іншого боку, багато уваги приділяється дослідженню питань, пов'язаних із засобами навчання, у тому числі комп'ютерними: В. Ю. Биков, В. П. Волинський, А. М. Гуржій, М. І. Жалдак, Ю. О. Жук, Г. П. Лаврентьєва, В. В. Лапінський, М. П. Шишкіна, М. І. Шут.

**Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.** Проблеми впровадження мов та середовищ програмування розглядаються в наукових дослідженнях та методичних рекомендаціях, здебільшого, на основі певної мови або середовища. Порівняння мов переважно зводиться до порівняння прикладів розв'язання конкретних задач із використанням таких мов. У наукових дослідженнях недостатньо розглядаються особливості використання мов та середовищ програмування на уроках інформатики як засобів навчання. Незважаючи на те, що шкільні програми з інформатики та методичні рекомендації до її вивчення в більшості випадків чітко не регламентують використання програмного забезпечення і покладають добір мови програмування на вчителя [1.1; 1.61.7], практично відсутні дослідження проблеми добору мови та середовища програмування для навчального використання.

**Мета статті** – дослідити проблему добору мов та середовищ програмування як засобів навчання для використання в курсі інформатики середніх загальноосвітніх навчальних закладів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Перш ніж вказати на приналежність до засобів навчання мов та середовищ програмування варто зазначити деякі особливості тлумачення самого поняття «засіб навчання». Навіть одні й ті ж дослідники в різних своїх роботах звертають увагу на дещо різні аспекти цього поняття: «Під засобами навчання ми розуміємо спеціально утворені об'єкти, які формують навчальне середовище та беруть участь у навчальній діяльності, виконуючи при цьому навчальну, виховну та розвивальну функції» [1.4]; «Під засобами навчання ми розуміємо предмети, які формують матеріальну складову навчального середовища та приймають участь у навчальній діяльності» [1.5]. Варто врахувати те, що проблема добору мови програмування важлива не лише для вітчизняних фахівців. З цього приводу доречно звернути увагу на англійський синонім поняття «засіб навчання» – «educational media». У зарубіжній літературі широко розповсюджене таке його тлумачення: «Під цим терміном розуміють будь-які засоби, агенти або інструменти, що використовуються для передачі навчальної інформації [1.8]».

Варто зазначити, що більшість мов програмування розроблялися не задля навчання, а як засіб професійної діяльності. Природа мов програмування певною мірою не матеріальна. Проте мови програмування та середовища розробки, що їх підтримують, дійсно формують навчальне середовище, слугують для передавання

навчальної інформації. Отже, мови та середовища програмування беззаперечно виступають в навчальному процесі як засоби навчання в їх самому широкому розумінні. Поряд із цим мова та середовище програмування, що використовуються в процесі навчання, одночасно постають не лише як засіб навчання, а здебільшого саме як об'єкт (предмет) вивчення. Варто вказати на подвійне навчальне призначення будь-якого програмного забезпечення, що використовується на уроках інформатики. Не лише середовища розробки, а будь-яка інша комп'ютерна програма і навіть Інтернет ресурс, задіяний в навчальному процесі, виступає одночасно як і об'єкт вивчення, і як засіб навчання. Це вказує на деяку загальну подібність проблем добору будь-якого програмного забезпечення, що використовується під час навчання інформатики.

У перші роки навчання інформатики в середніх загальноосвітніх закладах за наявності постійного доступу до комп'ютерів, середовища програмування використовувалися як основний засіб навчання. За час існування шкільної дисципліни інформатики використовуване на уроках програмне забезпечення пройшло значну еволюцію. Зросла ефективність та покращилась методична підтримка навчального процесу. Проте мови програмування та середовища розробки програм змінюються в школі набагато повільніше, ніж решта програмного забезпечення. У більшості навчальних закладів і до тепер використовуються ті ж мови та середовища, що й десятиліття тому. Нині здійснюються радикальні кроки щодо впровадження новітніх мов та середовищ програмування. Зокрема при переході на 12-річну форму навчання вивчення візуального програмування планується в 11-их класах в обов'язковому порядку [1.6], [1.7]. Такі кроки закономірні, адже «на кожному етапі розвитку педагогічної науки адекватно розвиваються ті засоби навчання, які акумулюють та відтворюють науково-технічні, психолого-педагогічні та методичні досягнення свого часу» [1.2].

### **1. Мови програмування, особливості та критерії добору**

Добір мови програмування, зазвичай, визначається трьома важливими умовами:

- власне характеристиками, особливостями самої мови;
- наявністю зручного в навчанні, доступного до використання середовища програмування;
- наявність методичної підтримки (інформаційно-дидактичного та навчально-методичного забезпечення).

Щодо характеристики власне мови програмування, то найважливішими, з позиції її навчального використання, є: призначення; тип; розповсюдженість; особливості синтаксису.

Під **призначенням** розуміють специфіку завдань, до виконання яких можна

застосовувати мову програмування. Крім мов програмування *загального призначення* існують мови, розроблені спеціально для *веб-програмування, підтримки баз даних, побудови систем штучного інтелекту* та інші. До окремої категорії варто віднести суто *навчальні* мови програмування.

Існує широка типізація мов програмування за способом програмотворення чи їх парадигмою. У навчанні використовуються *процедурні, об'єктні, візуальні, скриптові, декларативні та інші типи* мов програмування.

**Розповсюдженість** вказує, здебільшого, на *популярність* тієї чи іншої мови.

Мови програмування в процесі еволюції успадковували одна від одної правила написання та оформлення програм, закономірності використання та назви команд. Ці правила та домовленості, з певним уточненням, можна віднести до **синтаксису** мови програмування. Серед мов програмування, що традиційно використовуються для навчання, можна, досить не строго, за схожістю між собою, виділити три найбільш поширених різновидності синтаксисів:

- 1) синтаксис мов Basic та Visual Basic;
- 2) мов Pascal та Delphi;
- 3) синтаксис мов, схожих до мови C (C++, C#, PHP, Java та ін.) [1.10].

Поряд із цим є багато спеціально розроблених навчальних мов програмування. Деякі з навчальних мов досить розвинені і носять універсальний характер: НАМ (навчальна алгоритмічна мова), Рапіда. Є й такі, що використовуються для вирішення незначної кількості навчальних завдань, зокрема Лого (черепахова графіка). Мовами програмування, у якійсь мірі, можна вважати набори та правила використання команд управління виконавцями в навчальних середовищах «Сходинки до інформатики» та «Скарбниця знань». Кожна з навчальних мов, як правило, має свій специфічний синтаксис та набір команд.

Для синтаксису усіх без винятку мов програмування важливими є такі загальні характеристики, як зрозумілість, гнучкість, простота. Віддаючи перевагу тому чи іншому синтаксису, варто враховувати, що хоча здебільшого синтаксис мов подібний до синтаксису мови C, дещо складніший, решта різновидів синтаксису мов програмування не настільки широко використовуються в професійній діяльності. Проблема переходу з навчальної на професійну мову програмування є актуальною для більшості фахівців з розробки програмного забезпечення. Використання в навчанні мов програмування із «C-подібним синтаксисом» дозволяє практично уникнути проблем такого переходу.

## **2. Середовища програмування, особливості та критерії добору**

Добір мови програмування тісно пов'язаний і обумовлений наявністю

доступного та якісного середовища програмування. Для підтримки вивчення деяких мов програмування існує досить великий вибір середовищ.

Важливі характеристики середовищ як засобів навчання:

- поширеність (масовість, розповсюдженість);
- доступність (умови розповсюдження, вартість, умови оплати);
- особливості інтерфейсу (загальна зрозумілість, простота, приналежність до того чи іншого типу);
- спосіб реалізації (компіляція чи інтерпретація);
- системні вимоги (апаратні та програмні).

З усіх наведених характеристик варто окремо зупинитися на особливостях інтерфейсу. Інтерфейс повинен відповідати вимогам зручності та зрозумілості. Ті чи інші особливості інтерфейсу можуть бути по-різному використані педагогом у процесі навчання. Простий, традиційний інтерфейс дуже часто виявляється більш методично доцільним, а відсутність деяких функцій може навіть сприяти кращому опануванню тих чи інших особливостей програмування. Поряд із цим складний багатофункціональний інтерфейс може відволікати учня від виконання основних навчальних завдань.

У більшості візуальних середовищ програмування реалізовано функції автоматичної генерації коду. Традиційно автоматична генерація коду використовується для створення форм, кнопок, перемикачів та інших візуальних елементів. Деякі сучасні середовища можуть автоматично генерувати мало не будь-які фрагменти програм, а то навіть і цілі програми. Автоматична генерація коду дозволяє, з одного боку, прискорити виконання учнем завдань, продемонструвати дітям ефективність та потужність сучасних засобів програмування. З іншого боку, використання готового коду, до якого слід віднести автоматично генерований код, недостатньо сприяє розумінню учнями механізмів розробки програм.

Для деяких мов програмування існують спеціальні, спрощені навчальні версії. Особливо зручні такі мови і розроблені для них середовища програмування для знайомства з програмотворенням школярів молодшого та середнього шкільного віку. Прикладами таких мов та середовищ є спрощена версія мови Pascal, реалізована в середовищі «Алго» та спрощена версія мови Visual Basic – середовище Small Basic. Як зазначено на офіційній сторінці Small Basic: «Microsoft Small Basic – система, яка намагається зробити програмування зрозумілим для початківців» [1.11]. Розробники, окрім простоти та доступності, зазначають головну перевагу Small Basic – його сучасність.

Отже, з огляду на інтерфейс найкращою є та ситуація, коли вчитель має змогу самостійно вибрати середовище програмування відповідно до визначених навчальних завдань та наявного апаратного і програмного забезпечення. На жаль, така можливість

існує далеко не для всіх мов програмування і не в кожному навчальному закладі.

Стосовно доступності варто зазначити, що, враховуючи великий спектр вільно-розповсюджуваних середовищ програмування, переважна більшість педагогів схиляється до використання саме безоплатного програмного забезпечення.

### **3. Методичне забезпечення**

Визначальною для використання мов та середовищ програмування як засобів навчання є методична підтримка (методичне забезпечення) навчального процесу. Сюди варто віднести наявність, кількість, якість, а для деяких категорій, і доступність:

- підручників та збірників задач;
- методик використання та методичної літератури;
- компетентних педагогів та методистів;
- навчального програмного забезпечення;
- представлення в глобальній мережі Інтернет (як загально інформаційне, так і в інтерактивних сервісах та службах);
- прикладів та позитивних результатів впровадження.

Варто зазначити, що наявність та рівень методичного забезпечення, з одного боку, є показником популярності, а, з іншого, як і сама популярність, формується протягом певного часу. Тобто використання нових мов програмування обов'язково пов'язане з недостатністю методичної підтримки.

### **4. Порівняння мов програмування C# та Pascal щодо доцільності їх використання як засобів навчання**

Для прикладу здійснимо загальне порівняння, охарактеризуємо придатність мов програмування C# та Pascal з огляду на доцільність їх використання як засобу навчання.

Перше, що розрізняє ці мови це те, що мова програмування Pascal створювалась як процедурна, а C# (читається «Сі шарп») – як об'єктно-орієнтована. Для мови Pascal існує її діалект Object Pascal, що підтримує технологію об'єктного програмування. Однак використання цієї мови значно ускладнює повноцінне навчання об'єктно-орієнтованого програмування. До того ж синтаксис Pascal мало використовується в професійному написанні програм. Нинішня популярність мови Pascal в освіті обумовлена тим, що вона була спеціально розроблена як навчальна та з потужним методичним забезпеченням, яке накопичилося протягом довгих років її використання в школах та ВНЗ різних країн.

Створюючи нову мову C#, її розробники значно вдосконалили саме синтаксис мови C++. Побутує думка, що мова C# досить проста в сприйнятті та надзвичайно зручна як для професійного програмування, так і для навчання його основ. Мова

повністю об'єктно-орієнтована. Проте методична підтримка для С# поки що є недостатньою. Так на Україні все ще не існує жодного рекомендованого МОН підручника для її вивчення в школі. Насамперед відсутність належної методичної підтримки, за всіх переваг мови С#, не дозволяє стверджувати про беззаперечну доцільність її використання як засобу навчання.

Розглянемо можливості добору середовища програмування для мов Pascal та С#.

Мову програмування Pascal нині здебільшого вивчають з використанням таких середовищ як Turbo Pascal версій 5.0 та 7.0, Free Pascal різних версій, Pascal ABC, Pascal ABC.Net, Delphi. Нині найбільш широко використовуються середовища Turbo та Free Pascal, незважаючи на те, що вони розроблені для морально застарілих операційних систем типу DOS. Ці середовища нормально працюють під управлінням Windows XP, хоча і не підтримують багатьох його можливостей. Середовище Delphi не має вільно розповсюджуваних версій, середовище ABC Pascal спирається на специфічний діалект мови Pascal та не має, можливо поки що, засобів візуального програмування.

Підтримувана Microsoft мова С# забезпечена достатньою кількістю середовищ розробки, орієнтованих на сучасні і популярні операційні системи Windows XP, Windows Vista, Windows 7. Проте, незважаючи на порівняну новизну та прив'язку до програмної платформи Microsoft .Net Framework, існують середовища програмування, що дозволяють створювати програми мовою С# як для уже архаїчного сімейства операційних систем Windows 9x, так і для вільно розповсюджаного Linux (платформа Mono). Поряд із цим, програми для С# можна не лише створювати в текстовому редакторі, а й компілювати з командного рядка на будь-якому комп'ютері, де встановлено платформу Microsoft .Net.

Нині найбільш поширеними є такі середовища розробки мовою С#:

- Microsoft Visual Studio Professional 2008, що безкоштовно доступне як пробна 90-денна версія;
- Microsoft Visual С# 2008 Express Edition. Безкоштовна практично повнофункціональна версія, що відрізняється від професійної лише незначним обмеженням функцій та неповними бібліотеками класів;
- Sharp Develop – безкоштовне, незалежне середовище розробки мовою С#;
- Borland С# Editor – середовище розробки від фірми Borland;
- Antechinus С# Editor – середовище, що працює з будь-якими версіями Microsoft .Net Framework (навіть Framework 1.0) та під управлінням операційних систем сімейства Windows 9x. Antechinus С# Editor також сумісний із сучасними системами Windows XP, Windows Vista, Windows Seven.

Отже, за результатом порівняння мов програмування, а також середовищ

розробки для них, Pascal має переваги за простотою синтаксису та наявністю значної методичної підтримки. Перевагами мови C# є зручність вивчення об'єктно-орієнтованого програмування, наявність значної кількості вільно доступних середовищ розробки, переважна більшість з яких підтримує візуальне програмування, та повна придатність для забезпечення професійної діяльності фахівців-програмістів.

**Висновки.** Оскільки роль засобів навчання значною мірою є визначальною для забезпечення їх ефективності, вибір мови та середовища програмування важливий аспект організації навчального процесу.

Про використання для навчання мови програмування можна говорити лише за наявності зручного в навчанні, доступного до використання середовища програмування. Новизна та багатofункціональність середовища програмування не завжди є запорукою успішного його використання як засобу навчання.

Велике значення для навчання має наявність методичної підтримки мови та середовища програмування.

Для знайомства з основами програмування дітей молодшого та середнього шкільного віку доцільно використовувати спеціальні, спрощені версії мов програмування і середовищ їх розробки.

Використання для навчання програмування мов з «C-подібним синтаксисом» дозволяє уникнути проблеми переходу від навчання до професійного програмування.

Приклади порівняння характеристик найбільш розповсюджених мов програмування Pascal та C# показали значні перспективи останньої, що повністю розкриються в процесі розвитку повноцінної методичної її підтримки.

У зв'язку з активним розвитком програмування, подальшою появою нових та розвитком існуючих мов програмування проблема оцінки та добору мов і середовищ програмування як засобів навчання тривалий час залишатиметься актуальною.

Дане дослідження носить лише узагальнюючий характер і не може претендувати на повноту та беззаперечність, позаяк проблема добору засобів навчання взагалі є досить складною. Під час добору мови програмування як засобу навчання слід вирішувати проблему оптимального поєднання навчального та професійного синтаксисів різних мов, процедурного та об'єктно-орієнтованого принципів побудови програм. Питання визначення критеріїв такого добору ще далеке від вирішення і потребує подальших досліджень.

#### **Список використаних джерел**

1. Методичні рекомендації щодо вивчення інформатики у 2009/10 навчальному році // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2009. – №5. – С. 47–55.
2. Жалдак М. І. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання математики, фізики,



інформатики : посібник для вчителів / Жалдак М. І., Лапінський В. В., Шут М. І. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. – 182 с.

3. Жук Ю. О. Засоби навчання як параметр освітнього простору / Ю. О. Жук // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – №2. – С. 13–18.

4. Жук Ю. О. Концепція створення засобів навчання нового покоління для середніх закладів освіти України / Савченко О. Я., Гуржій А. М., Доній В. М., Волинський В. П., Жук Ю. О., Самсонов В. В., Шут М. І. // Проблеми освіти : наук.-метод. зб. – Київ, 1997.– Вип. 10. – С. 207–218.

5. Жук Ю. О. Роль засобів навчання у формуванні навчального середовища / Ю. О. Жук // Нові технології навчання. – 1998. – № 22.– С. 106–112.

6. Завадський І. О. Навчальна програма з інформатики для 9-12 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту / І. О. Завадський, Ж. В. Потапова, Ю. О. Дорошенко // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2008. – №2.

7. Завадський І. О. Навчальна програма з інформатики для 9-12 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Академічний рівень / І. О. Завадський, Ж. В. Потапова, Ю. О. Дорошенко // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2008. – №2.

8. Лаврентьєва Г. П. Психолого-ергономічні вимоги до застосування електронних засобів навчання [Електронний ресурс] / Г. П. Лаврентьєва // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – Випуск 4.– Режим доступу: <http://www.ime.edu.ua.net/em.html>.

9. Шишкіна М. П. Засоби навчання: проблеми термінології / М. П. Шишкіна // Проблеми освіти. – 1998. – №14. – С. 205–208.

10. C-подобный синтаксис [Електронний ресурс] // Материал из Википедии – свободной энциклопедии. – 2009. – Режим доступу: [http://ru.wikipedia.org/wiki/C-подобный\\_синтаксис](http://ru.wikipedia.org/wiki/C-подобный_синтаксис) – Назва з екрана.

11. Small Basic [Електронний ресурс] // Центр начинающего разработчика. – 2009. – Режим доступу: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/devlabs/cc950524.aspx>.

## **КРИТЕРИИ ВЫБОРА ЯЗЫКА И СРЕДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ**

*Шевчук П. Г.*

### **Аннотация**

Роль средств обучения в значительной степени является определяющей для обеспечения его эффективности. Актуальность материала, изложенного в статье, обусловлена тем, что существует необходимость определения современных подходов и

путей использования языков и сред программирования как средств обучения программированию. В статье рассмотрены критерии и предпосылки отбора языков программирования и сред разработки как средств обучения программированию на уроках информатики в средних общеобразовательных учебных заведениях. Отмечается важность методического обеспечения обучения программированию. Приводятся примеры сравнение характеристик наиболее распространенных языков программирования Pascal и C#. Указывается на необходимость дальнейшего изучения особенностей подбора языков программирования, для их использования в качестве средств обучения программированию.

**Ключевые слова:** средства обучения, среда программирования, язык программирования.

## **CRITERIA OF LANGUAGE AND PROGRAMMING ENVIRONMENT SELECTION FOR USE IN THE CAPACITY OF EDUCATIONAL AIDS**

*Shevchuk P.*

### **Resume**

The role of educational aids is to a large degree treated to be determinative in provision with its efficiency. The languages and programming environments are stated in the article as those that belong to educational aids. The criteria and backgrounds of their selection for educational purpose at the lessons of programming at comprehensive school are treated in the article. The examples of principle characteristics comparison of Pascal and C# are also cited. The article points at the necessity of further analysis of programming languages sampling for use as educational aids in teaching programming.

**Keywords:** educational media, programming environment, programming language.