

УДК 004.414.2:37.015.311

В.В. Осадчий, В.С. Єремєєв, С.Л. Конюхов, П.І. Печерський, В.М. Васильєв

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Б. Хмельницького, Мелітополь*

## АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ТА МОНІТОРИНГУ МІГРАЦІЇ ПТАХІВ

*У статті зосереджено увагу на аналізі програмних засобів для створення інформаційної системи з обліку та моніторингу міграції птахів Азово-Причорноморського регіону. Виділено групи програмних засобів реалізації інформаційних систем, проаналізовано можливості представників кожної з них. Зроблено висновки у доцільності використання у процесі розробки таких засобів: PHP, .NET, Ruby, Python.*

**Ключові слова:** інформаційна система, програмне забезпечення, система обліку та моніторингу, міграція птахів.

### Вступ

**Постановка проблеми.** З урахуванням розвитку технологій, в особливості досягнення в області енергетики, проблема збереження біологічних видів залишається дуже важливою. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є створення інформаційної системи, яка б мала змогу систематизувати дані по переміщенню біологічних видів шляхом ведення обліку та аналізу.

В світі вже багато років ведеться розробка подібних систем, які зберігають статистичні дані, на основі яких будуються графіки міграції та геопозиціонування окремих біологічних видів. На теренах України такої повнофункціональної розробки немає, тому постає проблема в створенні такого програмного засобу та обґрунтування вибору програмних засобів для створення інформаційної системи згідно з визначеними критеріями: безпечність додатку, можливість доступу до програми з різних куточків світу, гнучкість в розробці, простота в освоєнні, тощо.

**Аналіз останніх досліджень.** Проблеми впливу антропогенних чинників на процес міграції птахів висвітлені в значній кількості робіт, наприклад, науковців Іщенко Н.В., Шевцової С.В., Мамаєва А.В., Bunda V., Bunda S. Розробці інформаційних систем та визначення основних вимог до них присвячені роботи: Гужви В.М., Омельченко Т.Г., Терещенко Л.О. Проблеми використання різних програмних засобів для моніторингу орнітологічних комплексів та визначення впливу вітрових станцій присвячені наукові праці Сіохіна В.Д., Горлова П.І. та Анненкова А.Б.

Отже питання створення інформаційної системи з обліку та моніторингу міграції птахів у вітчизняній та зарубіжній науці висвітлювалися недостатньо.

**Формулювання мети статті.** Мета статті полягає у визначенні програмного засобу за допомогою якого найдоцільніше створювати інформаційну

систему з обліку та моніторингу міграції птахів в Азово-Причорноморському регіоні.

### Основна частина

Аналізуючи літературні джерела ([1], [3], [7]), ми визначили, що програмні засоби реалізації інформаційних систем можна розділити на такі групи: універсальні мови програмування (в тому числі традиційні), системи керування базами даних, веб-технології та готові програмні рішення.

До універсальних мов програмування відносять мови, які дають змогу вирішувати велику кількість задач різних за складністю, такі мови відрізняються високою функціональністю і формальністю (відходом від машинної логіки). Вони все більше наближені до природних мов. На них можна створювати будь-який клас задач – ігрові, навчальні, прикладні, системні додатки, тощо. Відрізняють окрему групу універсальних мов програмування – спеціальних засобів, основне призначення яких розробка та експлуатація інформаційних систем, до таких мов належать зокрема, Пролог, Лісп, Рефал. Згідно Абдікєєву Н.М., процес програмування інформаційних систем (ІС) на спеціальних засобах, займає в 2-3 рази менше часу, ніж на універсальних, проте параметри ефективності (обсяг пам'яті, швидкодія) таких ІС у більшості випадків нижчі, ніж при реалізації ІС на універсальних засобах. Також науковець наголошує, істотним критерієм для вибору інструментальних програмних засобів при розробці ІС є потенційна можливість взаємодії з програмними засобами, які використовуються на різних рівнях ієрархії інтегрованих корпоративних інформаційних систем. Тому оптимальним рішенням задачі вибору програмних засобів для реалізації ІС він вважає такий варіант: перший прототип (або прототипи: дослідницький, демонстраційний) реалізується на спеціалізованих засобах, діючий прототип і навіть промислова система можуть бути розроблені за допомогою цих засобів за умови достатньої їх ефективності [1].

Клієнт-серверні технології дають змогу отримувати доступ до ресурсів із будь-якої точки світу, в незалежності від параметрів та потужності пристрою, це може бути звичайний комп'ютер, ноутбук, планшет або смартфон, при цьому головною вимогою є можливість підключення мережі Інтернет та наявність браузера на пристрої.

До основних програмних засобів, які використовуються при розробці клієнт-серверних програмних засобів, відносять: PHP, Ruby, Python, Perl, технологія .NET (C#, VisualBasic), Java, Groovy. Важливою особливістю мов програмування для технології WEB є можливість організації взаємодії з системою управління базою даних (або СУБД) – сервером бази даних, в якому дані зберігаються в певній послідовності, яку можна отримувати в певному форматі за допомогою запитів.

Розглянемо особливості кожної із мов програмування для створення клієнт-серверних додатків.

Microsoft .NET – це уніфіковане середовище виконання додатків, що дозволяє використовувати в розробці різні мови програмування – C#, Visual Basic, .NET, C++ та т.і. Технологія .NET пропонує не тільки уніфікацію розробки та виконання програм, а й велику бібліотеку класів і розширень для роботи з даними (ADO.NET), створювати веб-додатки (ASP.NET/ASP.NET AJAX), Windows-додатки з підтримкою бізнес-процесів (Windows Workflow Foundation), додатки для різних пристроїв (Microsoft .NET Compact Framework), працювати з підсистемою ідентифікації (Windows CardSpace), а також використовувати для створення Windows, додатків різні клієнтські технології.

Python – об'єктно-орієнтована мова програмування високого рівня, до особливостей якої належить: динамічна типізація, автоматичне управління пам'яттю, високорівневі структури даних, такі як словники (хеш-таблиці), списки, можливість багатопотокового обчислення. Мова програмування підтримує класи, модулі, пакети (об'єднання класів та модулів), обробку винятків. Характерними рисами мови Python є простий і виразний синтаксис. До парадигм, які підтримує ця мова можна віднести: структурну, об'єктно-орієнтовану, функціональну і аспектно-орієнтовану, створений на основі C++.

Python дає змогу створювати програми найрізноманітнішого призначення. За допомогою нього можна вирішувати завдання різної складності.

Мова Python володіє деякими примітними особливостями, які обумовлюють його широке поширення. Визначимо основні переваги та недоліки мови Python: спрощення налагодження програм; низька швидкість виконання; динамічна типізація; підтримка модульності, підтримка об'єктно-орієнтованого програмування, інтеграція з мовами C / C ++, зрозумілий та лаконічний синтаксис, різноманіття

модулів, кросплатформність.

Мова програмування Perl – основною особливістю мови вважаються її багаті можливості для роботи з текстом, реалізовані за допомогою регулярних виразів.

Perl – платформа стійкої та перспективної мови програмування, вона використовується для маси проектів в публічних і приватних секторах та широко використовується до додатків мережевих програм всіх потреб.

PHP – це скриптова мова, яка може бути вбудована в HTML. Синтаксис мови в більшості запозичений із Сі-мови, Java і Perl з додаванням кількох специфічних для PHP особливостей. Головна мета – це дозволити веб-розробникам легко створювати динамічні веб-сторінки.

Створення великого проекту на окремій мові програмування потребує велику кількість часу та ресурсів. Для вирішення цих задач використовують певний набір класів та плагінів, які об'єднуються в фреймворки.

Framework (фреймворк, програмний каркас) – це структура програмної системи, програмне забезпечення, що полегшує розробку і об'єднання різних компонентів великого програмного проекту. На відміну від бібліотек, які об'єднують набір підпрограм близької функціональності, фреймворк містить у собі велику кількість різних за призначенням бібліотек [11]. Паралельно вживаються термін каркас або програмний каркас, а наприклад, такі автори як Ахтирченко К.В., Сорокваша Т.П. використовують його як основний [2].

Серед фреймворків виділяють фреймворки програмних систем, фреймворки додатку, фреймворк концептуальної моделі.

Фреймворк програмної системи (або підсистеми) – каркас програмної системи, що може включати допоміжні програми, бібліотеки коду, мову сценаріїв та інше програмне забезпечення, що полегшує розробку і об'єднання різних компонентів великого програмного пакету. Звичайно об'єднання відбувається за рахунок використання єдиного API. Прикладом може бути система керування контентом (CMS), веб-фреймворк Symfony.

Фреймворк додатку – має стандартну структуру з метою створення засобів для автоматичного створення графічних інтерфейсів. Для забезпечення каркаса зазвичай використовуються техніку об'єктно-орієнтованого програмування, наприклад, частини програми можуть успадковуватися від базових класів фреймворка. Можна перелічити такі приклади фреймворків додатків: комерційний – MacApp, MetrowerksPowerplant і MacZoop під Macintosh, .NET Framework від Microsoft для Windows, вільні фреймворки, що є частинами проектів Mozilla, OpenOffice.org, GNOME і KDE; а також кросплат-

формні каркаси для операційних систем Linux, Macintosh и Windows – Widget Toolkit, wxWidgets, Qt, MyCore або FOX toolkit.

Фреймворк концептуальної моделі – абстрактне поняття структури, яке використовується у дослідженнях для визначення можливих способів вирішення проблеми, або подання ідеї [4].

Окремо можна виділити веб-фреймворки, тобто каркаси які орієнтовані на клієнт-серверну технологію. Серед них виділяють фреймворки на ASP.NET, ColdFusion, Java, JavaScript, Perl, PHP, Python, Ruby та інших мовах програмування. Особливе місце займають PHP-фреймворки: CakePHP, CodeIgniter, Drupal, Horde, Joomla!, Kasseler CMS, Kohana, Lithium, Midgard, MODx, Qcodo, Seagull, Silver Stripe, Symfony, TYPO3, Xaraya, Yii, Zend Framework, Zeta Components. Їх використовують для створення сайтів різноманітної тематики і масштабу.

Нами було здійснено аналіз Інтернет-джерел ([5], [8]) щодо інформації про існуючі PHP-фреймворки з метою визначення найбільш швидкого, простого у вивченні, сучасного, безпечного фреймворку вільної ліцензії та з перекладеною документацією. Головна мета фреймворку – надати програмісту зручне середовище для проекту з великим і добре розширюваним функціоналом.

Фреймворк пропонує нам вже вбудовані класи для роботи з базою даних, створення функціональних форм, валідації, логування та ін. Ми розглянули такі фреймворки як CodeIgnitor, ZendFramework, Syphony2, Yii, CakePHP, Ruby on Rails та інші, на основі чого складена порівняльна їх таблиця.

Ruby on Rails – повноцінний, багаторівневий фреймворк для побудови веб-додатків, що використовують бази даних, який заснований на архітектурі Модель-Представлення-Контролер (Model-View-Controller, MVC).

Ruby on Rails за замовчуванням оптимізований під безпеку проекту. При використанні інструментів RoR виключені SQL ін'єкції і XSS атаки. Всі вхідні параметри екрануються за замовчуванням. Виведені змінні в шаблонах також екрануються, тільки якщо ви не вказали зворотної опції [9].

Rails – фреймворк для веб-розробки, написаний на мові програмування Ruby. Він розроблений, щоб зробити програмування веб-додатків простіше, оскільки використовує ряд припущень про те, що потрібно кожному розробнику для створення нового проекту. Він дозволяє вам писати менше коду в процесі програмування, у порівнянні з іншими мовами і фреймворками.

Rails – програмний продукт з відсутніми обмеженнями сприйняття. Він робить припущення, що мається "кращий" спосіб щось зробити, і він так розроблений, що стимулює цей спосіб, а в деяких випадках навіть перешкоджає альтернативам.

Yii – це фреймворк, написаний на мові PHP. Головним плюсом Yii є підтримка ООП, швидкість роботи. Фреймворк включає в себе великий набір бібліотек, які допоможуть вам у створенні повноцінного веб-додатка, відповідає всім сучасним стандартам (інтегроване використання AJAX, вбудована підтримка інтернаціоналізації додатку, простий інструмент роботи з базою даних). Yii є безкоштовним програмним забезпеченням і розповсюджується під ліцензією «newBSD» [12].

Yii Framework надає можливості для налаштування контролю доступу заснованих на ролях. Для більш детального вивчення налаштувань програміст може скористатися документацією на офіційному сайті де є докладний опис функцій з прикладами їх використання.

CakePHP – це безкоштовний фреймворк для швидкої розробки додатків на PHP, має відкриті вихідні коди.

Переваги використання CakePHP:

- вільна ліцензія;
- повна підтримка як PHP4, так і PHP5;
- повна взаємодія з базою даних;
- скаффолдінг («будівельні ліси») для автоматичного створення сторінок;
- авто-генерування коду;
- архітектура MVC;
- вбудована верифікація даних;
- система швидких шаблонів (PHP з додаванням помічників);
- помічники відображення для AJAX, JavaScript;
- компоненти, що автоматизують роботу з поштовими повідомленнями;
- автоматична обробка даних;
- підтримка багатомовності готового Web-додатку;
- робота з будь-якого каталогу сайту, без необхідності змінювати конфігурацію Apache [6].

При написанні програми на CakePHP прийнято користуватись шаблоном MVC (Модель-Відображення-Контролер).

Програмування із застосуванням цієї моделі розділяє ваш додаток на три основні частини. Модель використовує інформацію бази даних. Відображення створює сторінку з інформацією з моделі, а Контролер обробляє запити, зроблені користувачами.

Symfony2 – вільний фреймворк, написаний на PHP5, який використовує патерн Model-View-Controller. Пропонує швидку розробку та управління веб-додатками, дозволяє легко вирішувати рутинні завдання веб-програміста. Працює тільки з PHP 5. Має підтримку безлічі баз даних (MySQL, PostgreSQL, SQLite або будь-яка інша PDO-сумісна СУБД) [10].

На основі різноманітних програмних засобів ми виділили наступні критерії вибору засобів розробки інформаційної систем: 1) простота в вивченні та використанні, 2) документованість, 3) продуктивність, 4) гнучкість, 5) безпека та рівень захисту.

Використовуючи ці критерії, ми зробили порівняльний аналіз програмних засобів розробки ІС на прикладі певних програмних продуктів (табл. 1).

Таблиця 1  
Порівняльний аналіз програмних засобів

Критерії	Ruby on Rails	YII Framework	CakePHP	Symfony2
1	-	+	+	-
2	+	+	-	+/-
3	+	+	+	+
4	-	+	+	+
5	+	+	+	+

## Висновки

Проаналізувавши наявне програмне забезпечення для розробки інформаційних систем, ми дійшли висновку, що для розробки інформаційної системи обліку та моніторингу міграції птахів можна зробити вибір в сторону клієнт-серверної технології, в особливості використання фреймворків, що дають змогу збільшити швидкість розробки проекту, та високу продуктивність та безпечність. Для створення ІС ми вважаємо найдоцільнішим використанням YII Framework в поєднанні з базою даних MySQL, із-за його високого рівня безпеки і продуктивності та якісного документування.

## Список літератури

1. Абдикеев Н.М. Проектирование информационных систем (современные технологии): Учебное пособие / Н.М. Абдикеев. – М.: КОС-ИНФ, Рос. экон. акад., 2003. – 140 с.
2. Ахтырченко К.В. Методы и технологии реинжиниринга ИС / К.В.Ахтырченко, Т.П. Сорочкаша / Труды

Института Системного Программирования РАН. [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://citforum.ru/SE/project/isr>.

3. Башмаков А.И. Интеллектуальные информационные технологии: Учеб. пособие / А.И. Башмаков, И.А. Башмаков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с.

4. Васвани В. Разработка веб-приложений на PHP / В. Васвани. – Питер, 2012. – 432 с.

5. Количество строк кода в популярных php-фреймворках [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://korzh.net/2011-04-kolichestvo-strok-koda-v-populyarnyx-php-frejmvorkax.html>.

6. Леки-Томпсон Э. PHP 5 для профессионалов: пер. с англ. / Э. Леки-Томпсон, А. Коув, С. Новицки, Х. Айде-Гудман. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2006. – 608 с.

7. Нарожний А.В. Проективання інтелектуальної програмної оболонки для навчання з урахуванням специфіки кредитно-модульної системи [Електронний ресурс] / А.В. Нарожний, С.А.Крутіна, А.Е. Яковенко. – Режим доступу до ресурсу: [http://storage.library.opp.uu/online/periodic/kms\\_2006\\_1/011-016.pdf](http://storage.library.opp.uu/online/periodic/kms_2006_1/011-016.pdf).

8. Современные PHP-фреймворки – полный список лидеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://phpinside.ru/?q=node/841>.

9. Томас Д. Гибкая разработка веб-приложений в среде Rails / Д. Томас, Д. Хэнссон. – Питер, 2007. – 720 с.

10. Kohana, YII, Symfony, CodeIgniter. [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.whyrupal.ru/sravnenie-php-freimvorkov-kohana-yii-symfony-codeigniter>.

11. Riehle D. (2000) Framework Design: A Role Modeling Approach. – A dissertation submitted to the swiss federal institute of technology zurich for the degree of doktor der technis chen wissen schaften (doctor of technical sciences). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.riehle.org/computer-science/research/dissertation/diss-a4.pdf>. – 212 с.

12. YII-framework. Часть 1. Введение: [Электронный ресурс] – Режим доступа к ресурсу: <http://www.Linkexchanger .su /2010 / 418.html>.

Надійшла до редколегії 6.10.2015

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. В.М. Малкіна, Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь.

## АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И МОНИТОРИНГА МИГРАЦИИ ПТИЦ

В.В. Осадчий, В.С. Еремеев, С.Л. Конюхов, П.И. Печерский, В.М. Васильев

В статье сосредоточено внимание на анализе программных средств для создания информационной системы учета и мониторингу миграции птиц Азово-Причерноморском региона. Выделены группы программных средств реализации информационных систем, проанализированы возможности представителей каждой из них. Сделаны выводы о целесообразности использования в процессе разработки таких средств: PHP, .NET, Ruby, Python.

**Ключевые слова:** информационная система, программное обеспечение, система учета и мониторинга, миграция птиц.

## ANALYSIS SOFTWARE FOR CREATION OF INFORMATION SYSTEM ACCOUNTING AND MONITORING OF BIRD MIGRATION

V.V. Osadchyi, V.S. Eremeev, S.L. Konuhov, P.I. Pecherskyi, V.M. Vasilyev

The article focuses on the analysis of software tools for creating information system for recording and monitoring bird migration Azov-Black Sea region. Highlight of software implementation of information systems and analyzes the possibilities of representatives of each of them. The conclusions in the feasibility use in the development of such tools: PHP, .NET, Ruby, Python.

**Keywords:** information system, software, accounting system and monitoring, migration of birds.