

[0000-0002-2722-7964] **К. В. Колесніков**, к.т.н., доцент,
e-mail: k.kolesnikov@chdtu.edu.ua

В. С. Гарячий, студент

Черкаський державний технологічний університет
б-р Шевченка, 460, м. Черкаси, 18006, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ГНУЧКОЇ МЕТОДОЛОГІЇ SCRUM

Стаття присвячена дослідженню можливостей застосування гнучкої методології Scrum при проектуванні Web-орієнтованих інформаційних систем. Визначено основні поняття Scrum-системи та наведено сутність цієї методології. Проаналізовано основні ролі та процеси при проектуванні Web-орієнтованих інформаційних систем на основі застосування SCRUM. Наведено особливості проектування Web-орієнтованих інформаційних систем в умовах застосування SCRUM.

Ключові слова: Web-орієнтовані інформаційні системи, проектування, гнучка методологія Scrum, багаторівнева ієрархія завдань, декомпозиція завдань, матриця відповідальності.

Вступ. Проектування є визначальним етапом у розробці будь-яких інформаційних систем, адже саме на цьому етапі закладаються основи та способи реалізації ідеї, що визначають функціонування системи в подальшому. Тому в процесі проектування Web-орієнтованих інформаційних систем важливим є дотримання основних принципів проектування, а також схеми реалізації цього процесу. Однак для того щоб досягти стабільності в роботі продукту, безпеки і стійкості функціональних особливостей, необхідно застосовувати таку методологію в ході розробки, яка дасть можливість постійного контролю та комунікації між членами проектної команди, що забезпечують виконання саме процесу проектування. Тому створення Web-орієнтованих інформаційних систем доцільно реалізовувати із застосуванням проектного підходу на основі методології Scrum, що є гнучкою методологією управління проектами з нестандартним розподілом ролей у команді та унікальною організацією ітерацій.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблемам та задачам проектування Web-орієнтованих інформаційних систем у різних сферах присвячено багато робіт як вітчизняних, так і закордонних авторів. Зокрема, в роботі [1] автор розглядає процеси проектування Web-орієнтованих інформаційних систем у галузі медицини. В роботах [2, 3] авторами досліджується питання розробки Web-орієнтованих геоінформаційних систем та Web-орієнтованих інформаційних систем у

галузі сільського господарства з урахуванням специфіки даних. Автори роботи [4] звернули увагу на розробку Web-орієнтованих інформаційних систем шляхом інтеграції різних методів розробки, що забезпечило зв'язок між методами проектування та стратегічними аспектами розвитку системи. Підхід до проектування Web-орієнтованих інформаційних систем, що описаний у роботі [5], забезпечив можливості використання інструментів Web 2.0 і Big Data для швидкого та спрощеного виявлення, збирання, керування і застосування знань у системах управління знаннями. Роботи [6-8] присвячені дослідженню застосування гнучкої методології Scrum в управлінні проектами розробки програмних засобів, де описується термінологія, особливості організації Scrum, його переваги та недоліки.

Метою статті є дослідження можливостей використання гнучкої методології Scrum у процесі проектування Web-орієнтованих інформаційних систем та особливостей проектування в умовах Scrum.

Виклад основного матеріалу. Проектування є важливим етапом життєвого циклу Web-орієнтованих інформаційних систем, що забезпечує подальшу успішну розробку. Тому необхідно, в першу чергу, приділити значну увагу адекватності побудованих моделей об'єкта проектування, розробці функціональних та інформаційних моделей, а також чітко реалізувати процеси проектування. Накопичений нині досвід проектування Web-

орієнтованих інформаційних систем показує, що це логічно складна, трудомістка і тривала за часом робота, що вимагає високої кваліфікації фахівців, які є членами проектною команди та залучені до цього етапу. При цьому важливим є підвищення продуктивності, постійний контроль та змінювані адаптери. Застосування гнучкої методології Scrum на етапі проектування Web-орієнтованих інформаційних систем забезпечить можливості ефективної роботи проектною командою, отримання кінцевого програмного продукту високої якості, а також отримання переваги в конкурентній боротьбі.

Згідно з [9] основні процеси проектування Web-орієнтованих інформаційних систем схематично можна зобразити наступним чином (рисунк 1):



Рисунок 1 – Схема процесів проектування Web-орієнтованих інформаційних систем

SCRUM є гнучкою методологією сучасного проектного менеджменту (smart methodology), в основу якої покладено принцип адаптивності та самокорегування. Як система управління проектами, зокрема проектами розробки Web-орієнтованих інформацій-

них систем, SCRUM має ряд суттєвих переваг. Методологія SCRUM успішно поєднує концепцію постійної модернізації з мінімальним функціоналом і дає змогу радикально удосконалювати діяльність проектною командою на різних етапах життєвого циклу проекту.

Для методології Scrum характерною є практика, коли на кожному етапі вносяться корективи до проекту, що робить в підсумку продукт вищої якості. Тому проектування має враховувати зміну інформаційних потреб користувачів та забезпечити можливості корегування та уточнення деталей.

Згідно зі SCRUM формується такий склад членів проектною команди:

- проектний менеджер, або Scrum Master;
- архітектор, або Architect;
- технічний керівник, або Tech Lead;
- розробник, або Developer;
- UI / UX дизайнер, або UI / UX designer).

Відповідно до схеми процесів (див. рисунок 1) з урахуванням методології SCRUM побудуємо матрицю відповідальності для етапу проектування Web-орієнтованих інформаційних систем (таблиця 1).

Таблиця 1 – Матриця відповідальності для етапу проектування Web-орієнтованих інформаційних систем

	1	2	3	4	5
Scrum Master	-/+	+/-	+/-	+	+
Architect	-/+	+/-	+/-	+	+
Tech Lead	-/+	-/+	-/+	+/-	-/+
Developer		+/-	+	+	+/-
UI / UX designer	-/+	-/+	+/-	+/-	+/-

На етапі проектування Web-орієнтованих інформаційних систем на основі гнучкої методології SCRUM функції Scrum Master не передбачають необхідності постійного контролю виконання завдань, а зводяться лише до постановки завдань конкретному виконавцеві. Проектна команда (Team Scrum)

на основі принципів SCRUM є крос-функціональною та самокерованою. Виконання всіх процесів координується між членами проектною командою на основі самоорганізації, тому для шостого процесу не передбачається окремого виконавця, оскільки всі члени команди відповідають за цей процес. Незважаючи на різноманітність фахівців всередині команди, команда діє як єдине ціле, і результати її діяльності теж оцінюються як результат спільної роботи.

Існує ряд артефактів які використовуються в Scrum:

- Product Backlog – це список усіх вимог, які потрібно зробити за проектом. Всі вимоги описані за єдиним шаблоном, який називають User Story (призначена для користувача історія);

- Sprint Backlog – це список усіх вимог, які потрібно зробити в найближчий спринт. Всі вимоги повинні бути розділені на завдання і оцінені;

- Sprint Goal – це короткий опис того, заради чого виконується цей спринт;

- Sprint Burndown Chart – дослівно «діаграма згорання»; як елементи, що «згорають», виступають людино-години або ідеальні одиниці; діаграма оновлюється кожного разу, коли завершується якась задача.

Що ж до процесів, у Scrum існують такі процеси:

- Sprint Planning Meeting – зустріч з планування спринту, виконується перед початком спринту, команда вибирає вимоги з Product Backlog і формує Sprint Backlog;

- Daily Meeting – щоденна зустріч команди;

- Sprint Review – задача спринту PO, демонстрація отриманого результату;

- Retrospective – ритуал, спрямований на обмін досвідом всередині команди.

Для аналізу ефективності етапу проектування Web-орієнтованих інформаційних систем на основі гнучкої методології SCRUM використовується принцип зворотного зв'язку. Це дозволяє побачити безпосередню реакцію користувача. Тому доцільним є організації можливостей покрокових релізів, що забезпечує внесення змін у готовий продукт. До моменту офіційного випуску продукту або складної програми командою будуть усунені всі недоліки і вдосконалені функції.

Методологія SCRUM дає можливість знизити ризики на етапі проектування Web-

орієнтованих інформаційних систем. До найбільш поширених ризиків відносять: ринковий, технічний і фінансовий. SCRUM допомагає мінімізувати ринковий ризик за рахунок покрокової реалізації процесів. Для усунення технічного ризику доцільне створення кількох різних прототипів, щоб оцінити кращий до повної реалізації розробки програмного продукту. Фінансові ризики найбільш небезпечні для компаній. Багато компаній створюють інноваційні продукти, але не в змозі продати їх за ціною, яка принесе прибуток. Можливий шлях мінімізації ризиків – пропонувати користувачам покрокові релізи, щоб дізнатися про інформаційні потреби користувачів.

Проектування Web-орієнтованих інформаційних систем на основі гнучкої методології SCRUM має наступні особливості:

1. Методологія Scrum є чутливою до організації робочого процесу, тому необхідно максимально точно здійснювати планування задач при виконанні кожного процесу проектування, щоб уникнути можливих збоїв та помилок.

2. Scrum може бути застосовано в управлінні проектуванням Web-орієнтованих інформаційних систем, якщо вимоги не суперечать принципам та ідеології методології Scrum. Тому не рекомендується використання Scrum у fixed-cost або fixed-time проектах. Так, суть цієї методології має на увазі можливість внесення змін у проект на будь-якому етапі його розробки, в тому числі на етапі проектування.

3. Методологія Scrum орієнтована на інформаційні потреби користувача, і її можна адаптувати до різних типів роботи.

4. Важливою особливістю і перевагою є можливість створення потенційно робочого і функціонального продукту після завершення кожного спринту на етапі проектування.

5. Оскільки Scrum є похідною від методології Agile, то в її функціоналі не передбачено можливість планування комунікацій і реакції на ризики, що ускладнює управління проектуванням Web-орієнтованих інформаційних систем.

6. Продуктивна робота в Scrum повинна проводитися професійною та функціональною командою проекту, створення якої пов'язане з чималими витратами на відбір і навчання персоналу.

Виходячи з перелічених вище особливостей проектування Web-орієнтованих інформа-

ційних систем на основі гнучкої методології Scrum, можемо виділити такі способи підвищення ефективності й усунення недоліків у ході реалізації процесів проектування:

1. Надання оцінки складності завдань у процесах проектування Web-орієнтованих інформаційних систем. Зазвичай, чим швидше реалізується проектування, тим скоріше завершується проект в цілому. Якщо надати оцінку складності завданням, то з'являється можливість розподіляти завдання залежно від рівня кваліфікації фахівців. Також, знаючи рівень складності завдання, з двох завдань з однаковим пріоритетом можна прийняти управлінське рішення про вибір з цих завдань більш вигідного, спираючись на вартість реалізації цього завдання.

2. Використання багаторівневої ієрархії завдань. При цьому кожна задача може розбиватися на підзадачі, а кожна з підзадач може бути розділена ще на завдання і т. д. Цей метод називається декомпозицією [10]. Декомпозиція завдань – метод, який використовує структуру завдання і дає можливість замінити рішення однієї великої задачі рішенням серії менших задач, нехай і взаємопов'язаних, але простіших, що забезпечує можливість формування спринту.

3. Декомпозиція як процес розбиття дає змогу розглядати будь-яку досліджувану систему як складну, що складається з окремих взаємопов'язаних підсистем, які, в свою чергу, також можуть бути розбиті на частини. Цей метод дає можливість ефективного розподілу і рішення завдань між виконавцями в ході спринту. Також метод розширює межі використання методології SCRUM на інших етапах проекту розробки Web-орієнтованих інформаційних систем.

4. Тестування завдань на кожному з рівнів ієрархії. Мета тестування – продемонструвати розробникам і замовникам, що програма відповідає вимогам, виявити ситуації, в яких поведінка програми є неправильною, небажаною або не відповідає специфікації. Це забезпечить можливість уникнення накопичення помилок, адже іноді на пошук і усунення на пізній стадії проектування витрачається більше часу і ресурсів, ніж, якби цю помилку виправили відразу. Якщо розробка та тестування пройшли вдало, завдання позначається виконаним.

5. Переоцінка пріоритетів на кожній ітерації спринту. Спринт у контексті методо-

логії SCRUM – ітерація, в ході якої створюється функціональне зростання програмного забезпечення. Переоцінка пріоритетів завдань на кожній ітерації спринту дає можливість більш ефективного розподілу ресурсів проекту. Протягом періоду чергової ітерації вирішуються завдання, обговорюються нові ідеї, а деякі завдання можуть перейти на другий план.

Проектування Web-орієнтованих інформаційних систем на основі застосування гнучкої методології розробки програмних продуктів Scrum забезпечує можливості усунення основних проблем у процесах проектування та підвищує ефективність проектування, а також забезпечує можливості отримання якісного продукту, що задовольняє інформаційні потреби користувачів

Висновки. Таким чином, в роботі розглянуто можливості використання гнучкої методології Scrum на етапі проектування Web-орієнтованих інформаційних систем та особливості проектування в умовах Scrum. Досліджено основні процеси проектування Web-орієнтованих інформаційних систем на основі застосування методології Scrum, розглянуто переваги та недоліки, а також розглянуто та обґрунтовано ролі, артефакти та процеси. Представлено способи підвищення ефективності і усунення недоліків у ході реалізації процесів проектування. Необхідно відзначити, що застосування гнучкої методології Scrum як при проектуванні, так і в управлінні проектом розробки Web-орієнтованих інформаційних систем забезпечить можливості отримання якісного кінцевого продукту, а також оптимального використання ресурсів та часу.

Список літератури

- [1] С. В. Боцман, "Проектування веб-орієнтованої інформаційної системи обліку хворих лікаря невропатолога", на *XI регіональній студ. наук.-техн. конф. Наука – перші кроки: тези доп.* (м. Маріуполь, 24-28 квіт. 2017 р.): в 4 т. / ДВНЗ «ПДТУ». Маріуполь, 2017, т. 4, с. 23-24.
- [2] О. В. Мацібора, "Веб-орієнтовані геоінформаційні системи та їх використання для обробки палеогеографічних даних", *Український географічний журнал*, (1), с. 51-58, 2019. [Електронний ресурс]. Ре-

- жим доступу: <https://doi.org/10.15407/ugz2019.01.051>
- [3] K. Golhani, A. S. Rao, and J. C. Dagar, "Utilization of open-source Web GIS to strengthen climate change informatics for agriculture", in *Climate Change Modelling, Planning and Policy for Agriculture*, Springer India, 2015, pp. 87-91. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/978-81-322-2157-9_10
- [4] K. D. Schewe, and B. Thalheim, "Design and development of Web information systems", in *Systematic Development of Web Information Systems*. Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature, 2019, p. 2. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-662-58824-6_13
- [5] S. Orenga-Roglá, and R. Chalmeta, "Methodology for the implementation of knowledge management systems 2.0", *Business & Information Systems*, Springer, vol. 61, iss. 2, pp 195-213, April 2019.
- [6] Х. Книберг, и М. Скарин, *Scrum и Kanban: выжимаем максимум*. C4 Media Inc, Изд. InfoQ.com., 2010.
- [7] М. Кон, *Scrum: Гибкая разработка ПО. Описание процесса успешной гибкой разработки программного обеспечения. Диалектика*. Вильямс, 2015.
- [8] S. Jeff, *SCRUM. The art of doing twice the work in half the time*. New York, USA: Crown Business, 2016.
- [9] И. Ю. Коцюба, А. В. Чунаев, и А. Н. Шиков, *Основы проектирования информационных систем: учеб. пособ.* Санкт-Петербург, Россия: Ун-т ИТМО, 2015.
- [10] Т. О. Прокопенко, та А. П. Ладанюк, *Інформаційні технології управління організаційно-технологічними системами: монографія*. Черкаси, Україна: Вертикаль, видавець Кандич С.Г., 2015.
- [1] S. V. Botsman, "Designing a web-based information system for the accounting of patients by a neurologist", in *XI Regional Student Sci.-Tech. Conf. Science – the First Steps: theses of reports* (Mariupol, April 24-28, 2017): in 4 vol., Mariupol, 2017, vol. 4, pp. 23-24 [in Ukrainian].
- [2] O. V. Matsybora, "Web-oriented geoinformation systems and their use for processing paleogeographic data", *Ukrajinskyi geographichnyi zhurnal*, (1), pp. 51-58, 2019 [in Ukrainian].
- [3] K. Golhani, A. S. Rao, and J. C. Dagar, "Utilization of open-source Web GIS to strengthen climate change informatics for agriculture", in *Climate Change Modelling, Planning and Policy for Agriculture*, Springer India, 2015, pp. 87-91. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/978-81-322-2157-9_10
- [4] K. D. Schewe, and B. Thalheim, "Design and development of Web information systems", in *Systematic Development of Web Information Systems*. Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature, 2019, p. 2. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-662-58824-6_13
- [5] S. Orenga-Roglá, and R. Chalmeta, "Methodology for the implementation of knowledge management systems 2.0", *Business & Information Systems*, Springer, vol. 61, iss. 2, pp 195-213, April 2019.
- [6] H. Kniberg, and M. Skarin, *Scrum and Kanban: squeeze the maximum*. C4 Media Inc, Ed. InfoQ.com., 2010 [in Russian].
- [7] M. Cohn, *Scrum: Flexible software development. Description of the process of successful agile software development. Dialectics*. Williams, 2015 [in Russian].
- [8] S. Jeff, *SCRUM. The art of doing twice the work in half the time*. New York, USA: Crown Business, 2016.
- [9] I. Yu. Kotsyuba, A. V. Chunaev, and A. N. Shikov, *Fundamentals of information systems designing: textbook*. St. Petersburg, Russia: ITMO Un-ty, 2015 [in Russian].
- [10] Т. О. Prokopenko, and А. P. Ladanyuk, *Information technologies of management by organizational and technological systems: monograph*. Cherkasy, Ukraine: Vertical, publisher Kandych S.G., 2015 [in Ukrainian].

References

K. V. Kolesnikov, *Ph. D., associate professor,*
e-mail: k.kolesnikov@chdtu.edu.ua

V. S. Haryachiy, *student*
Cherkasy State Technological University
Shevchenko blvd, 460, Cherkasy, 18006, Ukraine

SPECIAL ASPECTS OF WEB-ORIENTED DATA SYSTEM DESIGN BASED ON SCRUM FLEXIBLE METHODOLOGY

The article deals with the possibility of using flexible Scrum methodology at the stage of designing Web-oriented information systems and the features of designing under Scrum conditions. Designing is a decisive step in the development of any information systems, because it is this stage that lays the foundations and ways to implement ideas which determine the functioning of the system in the future. Therefore, in the process of designing Web-oriented information systems, it is important to observe the basic principles of design, as well as the schemes of implementation of this process. However, in order to achieve product stability, security and functionality sustainability, it is necessary to apply such methodology in the course of development, which will allow the constant monitoring and communication between project team members, ensuring the design process itself.

The experience of designing Web-oriented information systems now shows that it is logically complex, requiring the expenditure of much labour and time work which requires highly qualified specialists who are members of the project team and are involved in this stage. Productivity, constant monitoring and interchangeable adapters are important.

The basic processes of designing Web-oriented information systems based on the application of Scrum methodology are explored, the advantages and disadvantages are considered, as well as the roles, artifacts and processes are analyzed and substantiated. The ways of the efficiency increase and shortcomings elimination during the implementation of designing processes are presented.

In conclusion it is necessary to mention that the use of flexible Scrum methodology both in designing and project management of Web-oriented information systems will ensure the possibilities of obtaining the qualitative final product and optimal resources and time use.

Keywords: *Web-oriented information systems, design, flexible Scrum methodology, multilevel task hierarchy, task decomposition, responsibility matrix.*