

## Использование облачных интернет-технологий в разработке веб-ориентированных информационных систем

*М.В. Ступина*

*Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону*

**Аннотация:** Рассмотрена специфика веб-ориентированных информационных систем, определены этапы жизненного цикла с учетом их специфики. Проведен анализ современных облачных интернет-технологий, обеспечивающих хранение, управление и распределенный совместный доступ к информационным ресурсам. Представлены примеры облачных интернет-сервисов и определено их назначение на каждом этапе жизненного цикла веб-ориентированных информационных систем.

**Ключевые слова:** веб-ориентированная информационная система, жизненный цикл, модель жизненного цикла, планирование, проектирование, дизайн, разработка, тестирование, облачный интернет-сервис, распределенная команда.

### Введение

Необходимость автоматизации бизнес-процессов в экономической и социальной сферах, в промышленности, в области сельского хозяйства, транспорта, логистики, розничной торговли, медицины, образования и т.д. обусловлена процессами перехода к цифровой экономике, что требует соответствующих инструментов развития ИТ-отрасли, в частности - применения информационных систем (далее – ИС) [1].

Под информационной системой принято понимать «совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств» (Об информации, информационных технологиях и о защите информации: Федеральный закон Российской Федерации от 27.07.2006 N 149-ФЗ).

Структура ИС базируется на онтологической модели бизнес-процессов [2], а ее архитектура основана на классической трехуровневой клиент-серверной архитектуре [3]. В случае веб-ориентированной ИС, клиентом выступает веб-браузер, на среднем уровне расположен веб-сервер, реализующий прикладную логику и обмен данными между пользователями (клиентами) и системой управления базами данных. Взаимодействие и обмен

---

данными между клиентом и веб-сервером, веб-сервером и сервером управления базами данных в веб-ориентированных ИС осуществляется по протоколу HTTP [4-6].

Жизненный цикл ИС, в том числе, и веб-ориентированных, определяющий фазы по работе над ней, включает ряд этапов: планирование; проектирование; дизайн; разработка; тестирование; внедрение; эксплуатация и сопровождение. Последовательность выполнения и взаимосвязи этапов с учетом специфики предметной области определяют модель жизненного цикла. При этом, сегодня на смену классическим моделям жизненного цикла (каскадная, спиральная, итерационная) все чаще приходят гибкие методологии разработки – Agile Methodology [7-9], позволяющие непрерывно адаптировать и совершенствовать план, объем работ и структуру подсистем ИС, обеспечивая последовательное предоставление заказчикам все более работоспособных версий ИС.

Анализ требований со стороны предприятий-работодателей свидетельствует о необходимости использования веб-ориентированных ИС, обеспечивающих формирование гибких, мобильных организационно-производственных структур с возможностью оперативного управления ресурсами предприятия и поддержки со стороны распределенной команды разработчиков. Одним из средств достижения данной цели является использование на всех этапах жизненного цикла ИС облачных интернет-технологий, обеспечивающих сбор, хранение, управление, передачу и распределенный совместный доступ к информационным ресурсам [10]. При этом, для каждого специалиста из команды распределенных разработчиков можно определить набор облачных интернет-сервисов, которые могут быть запущены с любого аппаратного устройства и поддерживают совместную работу.

---

## Облачные интернет-сервисы планирования и управления процессом разработки веб-ориентированных ИС

На основании анализа предметной области и диалога с заказчиком на этом этапе: определяются конечные цели создания веб-ориентированной ИС; фиксируются бизнес-задачи; разрабатывается техническое задание; рассчитываются временные и трудовые затраты; распределяются задачи и назначаются исполнители.

Примерами онлайн-инструментов являются сервисы Trello, Jira, Devprom, GanttPro, Taskify.us, Freedcamp, Zoho Projects, ProofHub и др.

На рис. 1 представлен пример онлайн-доски с задачами, выделенными исполнителями, сроками выполнения в интернет-сервисе Trello.

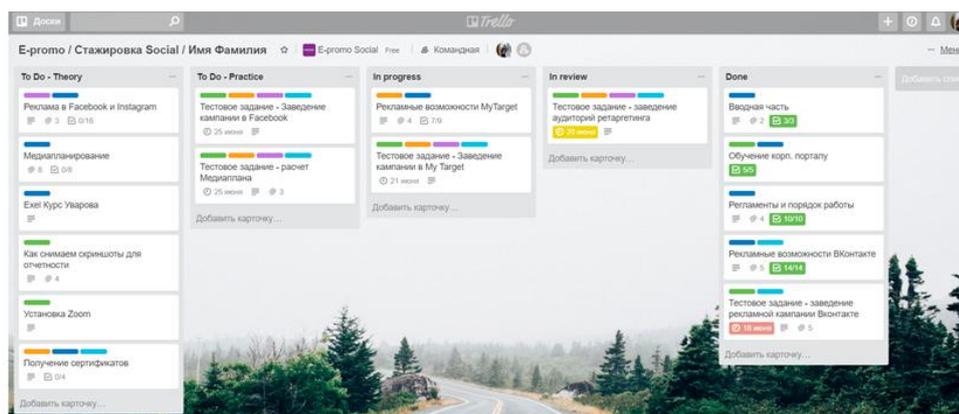


Рис. 1. – Пример доски Kanban в сервисе Trello

На диаграмме Ганта, показанной на рис. 2 облачного сервиса Ganttpro, проиллюстрирован план работ и график работ по проекту создания ИС.

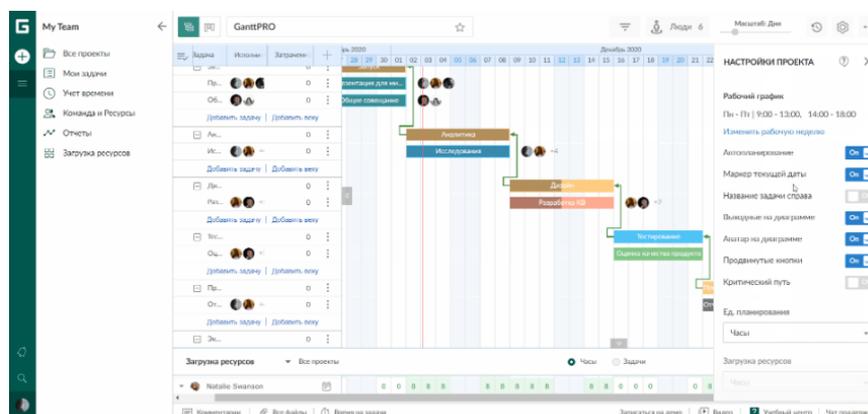


Рис. 2. – Пример диаграммы Ганта в сервисе Ganttpro

## Облачные интернет-сервисы проектирования веб-ориентированных ИС

На данном этапе определяются основные бизнес-процессы предметной области, происходит моделирование бизнес-процессов с использованием CASE-средств, в соответствии с методологиями проектирования (IDEF0, IDEF3, DFD, BPMN). Результатами данного этапа является проектирование моделей данных – концептуальной (например, UML-диаграммы use-case, классов, последовательности), ER-диаграммы.

Для построения моделей предметной области и диаграмм могут использоваться облачные редакторы Creately, LucidChart, Draw.io, Bizagi Process Modeler и др., поддерживающие основные нотации проектирования и совместную работу пользователей. На рис. 3 представлен интерфейс облачного интернет-сервиса LucidChart.

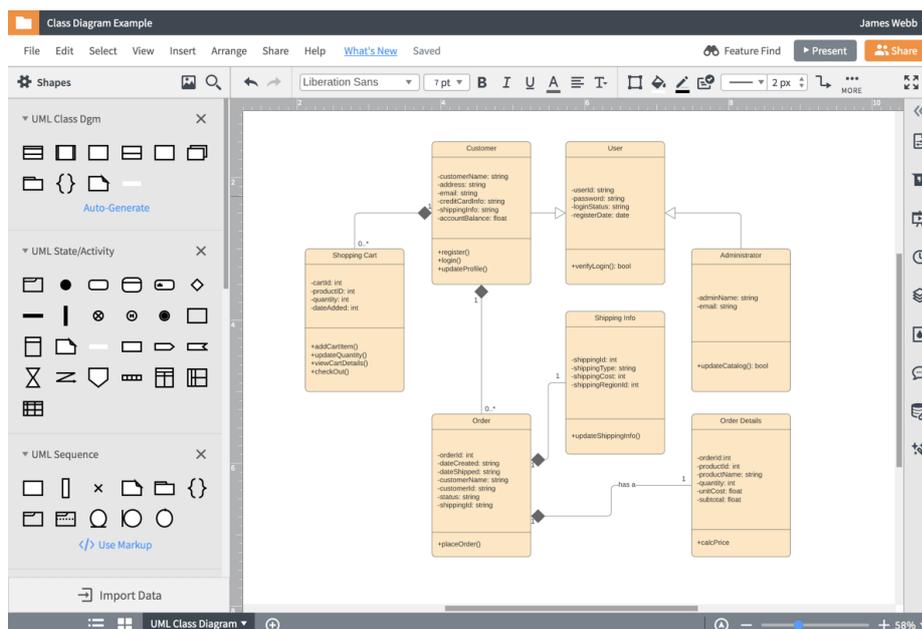


Рис. 3. – Пример UML-диаграммы в сервисе LucidChart

## Облачные интернет-сервисы разработки клиентской части веб-ориентированных ИС

Данный этап включает разработку пользовательского интерфейса (UX), отвечающего за логику построения элементов системы, адаптивность и

юзабилити продукта; отрисовку элементов интерфейса (UI), при которой блоки, кнопки, иконки, которые собираются в готовый макет.

Разработка UI/UX дизайна клиентской части веб-ориентированных ИС может быть выполнена с использованием облачных сервисов Creately, LucidChart, Draw.io, а также специализированных средств, позволяющих выполнить прототипирование, проводить тестирование дизайна на разных программных и аппаратных платформах, использовать готовые шаблоны (Material Design Resizer, UX Project Checklist, Pptrns, Mocksplus, GoodUI). На рис. 4 показан пример работы в облачном интернет-сервисе Mocksplus.

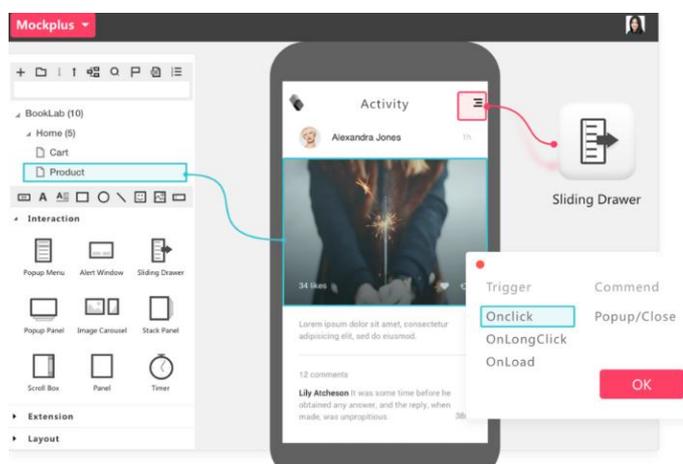


Рис. 4. – Пример разработки макета в интернет-сервисе Mocksplus

### **Облачные интернет-сервисы разработки серверной части веб-ориентированных ИС**

Разработка серверной части веб-ориентированных ИС включает в себя работы по созданию и редактированию программного кода, его анализ, отладка, тестирование и рефакторинг. Для этого могут быть использованы облачные интегрированные среды веб-разработки ((AWS Cloud9, CodeTasty, Gitpod, Arduino Web Editor, Codeanywhere), поддерживающие языки программирования, а также интеграцию с облачными хранилищами данных и Git. Неотъемлемой частью ядра веб-ориентированных ИС является база данных, реализующая слой хранения данных ИС. На сегодняшний день

---

получили распространение облачные СУБД (как SQL-ориентированные, так и NoSQL), которые запускаются на платформах облачных вычислений. Например, Microsoft Azure, Amazon Web Service, IBM DB2, MongoDB Atlas.

На рис. 5 показано рабочее окно облачной IDE Codeanywhere.

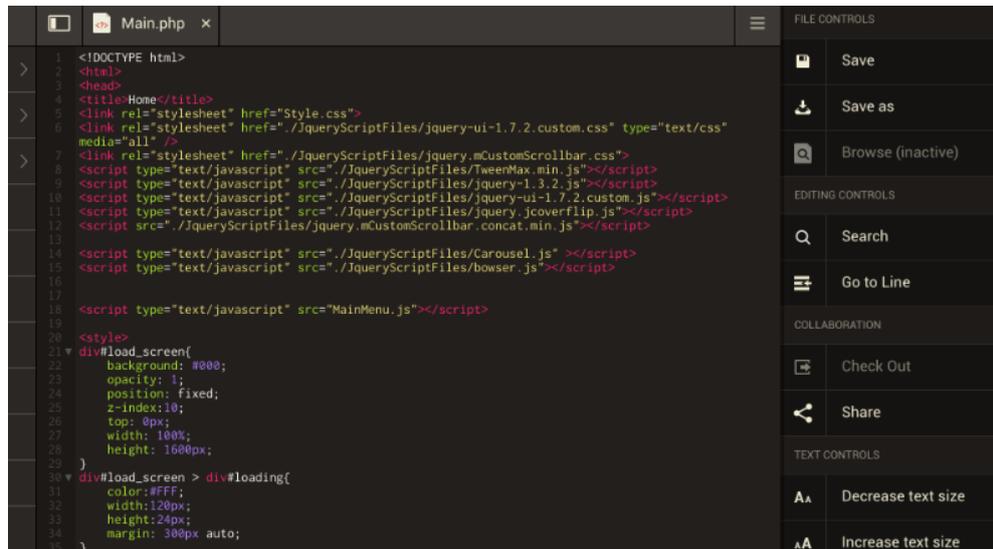


Рис. 5. – Окно разработки облачной IDE Codeanywhere

Интерфейс облачной СУБД IBM DB2 представлен на рис. 6.

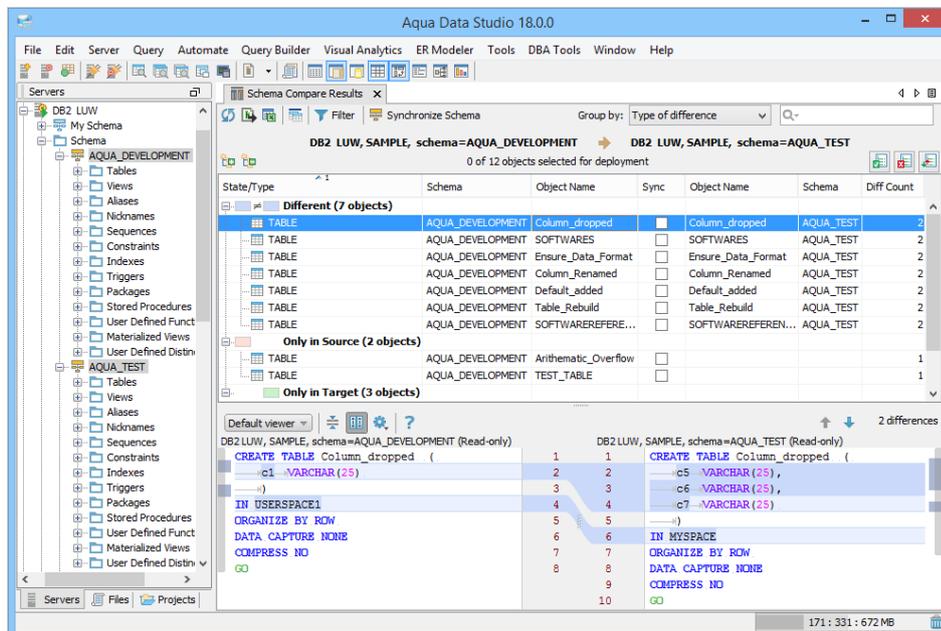


Рис. 6. – Интерфейс облачной СУБД IBM DB2

## Облачные интернет-сервисы тестирования веб-ориентированных ИС

В состав этапа тестирования входят модульные, интеграционные, функциональные, приемочные тесты и т.д.

На этапе тестирования могут быть использованы специфические облачные интернет-сервисы в соответствии с их функциональным назначением, представленным в таблице 1.

Таблица № 1

Облачные интернет-сервисы тестирования веб-ориентированных ИС

№ п/п	Назначение	Пример облачного интернет-сервиса
1	Валидация разметки; анализ синтаксиса	W3C markup validation service. CSS validator, HTML Validator
2	Оценка производительности; нагрузочное тестирование; оценка скорости работы	Pingdom tools, Webpage analyzer, LoadUI Pro, Apache Jmeter
3	Тестирование юзабилити; создание прототипов	UXCrowd, Usabilla, Mockplus, Optimizely

Проведение нагрузочного тестирования и оценка производительности в интернет-сервисе Apache Jmeter представлено на рис. 7.



Рис. 7. – Проведение нагрузочного тестирования в сервисе Apache Jmeter

### **Заключение**

Проведенный анализ облачных интернет-сервисов продемонстрировал возможности их применения на всех этапах жизненного цикла веб-ориентированных ИС. В контексте дополнительного использования системы контроля версий и совместной разработки (GIT, SVN), инструментов тайм-менеджмента для учета рабочего времени удаленных команд (Toggle Track, Time Doctor и др.), облачных интернет-сервисов презентации результатов работы (Google Slides), работы над документами (Google Docs), сбора данных (Google Forms), а также сервисов онлайн-общения при митапах и спринтах (Zoho Connect, Slack, FreshConnect, GotoMeeting, Discord и др.), возможности облачных интернет-технологий позволяют создать гибкие пространства для всех членов распределенной команды, позволяющие работать совместно над созданием веб-ориентированных ИС.

### **Литература**

1. Береза Н.В. Современные тенденции развития мирового и российского рынка информационных услуг // Инженерный вестник Дона, 2012, № 2. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/758
2. Шполянская И.Ю. Референтная онтологическая модель бизнеса как основа создания WEB-ориентированных систем и сервисов // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2015. № 2 (50). С. 220-226.
3. Дмитриевич Г.Д., Мохсен А., Ларистов А.И. Архитектура Web-ориентированных САПР // Информационно-управляющие системы. 2010. №5. URL: cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-web-orientirovannyh-sapr
4. Пучков Е.В., Пономарева Е.И. Разработка информационно-аналитической системы на основе многомерного хранилища данных//



Инженерный вестник Дона, 2012, № 4, ч.1. URL:  
ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1123

5. Прощаева А.А., Синелобова С.В. Обзор программного обеспечения для построения распределенных веб-систем// Инженерный вестник Дона, 2017, № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4597

6. Беликова С.А., Липко Ю.Ю., Кучеров С.А., Лапшин В.С., Свиридов А.С. Формирование модели структуры интерфейса информационной системы и классификация используемых в нем элементов // Инженерный вестник Дона, 2022, № 12, URL:ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD\_30\_\_11\_Belikova.pdf\_60a97a7f02.pdf

7. Michael Riesener, Christian Doelle, Stefan Perau, Philipp Lossie, Guenther Schuh, Methodology for iterative system modeling in agile product development, Procedia CIRP, Volume 100, 2021, Pp. 439-444

8. Lilia Sfaxi, Mohamed Mehdi Ben Aissa, DECIDE: An Agile event-and-data driven design methodology for decisional Big Data projects, Data & Knowledge Engineering, Volume 130, 2020, Pp. 483-498

9. Georgios Papadopoulos, Moving from Traditional to Agile Software Development Methodologies Also on Large, Distributed Projects., Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 175, 2015, Pp. 455-463

10. Stupina M, Organization of Joint Work on IT Projects in the Context of Distance Learning, 2nd International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE), 2022, Pp. 281-285, doi: 10.1109/TELE55498.2022.9801037.

### References

1. Bereza N.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. № 2. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/758

---

2. Shpolyanskaya I.Yu. Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta (RINKh). 2015. № 2 (50). Pp. 220-226.
3. Dmitrevich G.D., Mohsen A., Laristov A.I. Informacionno-upravlyayushchie sistemy. 2010. №5. URL: [cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-web-orientirovannyh-sapr](http://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-web-orientirovannyh-sapr)
4. Puchkov E.V., Ponomareva E.I. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. № 4. ch.1 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1123](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1123)
5. Proshchaeva A.A., Sinelobova S.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2017. № 4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4597](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4597)
6. Belikova S.A., Lipko Yu.Yu., Kucherov S.A., Lapshin V.S., Sviridov A.S. Inzhenernyj vestnik Dona. 2022. № 12. URL: [ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD\\_30\\_\\_11\\_Belikova.pdf\\_60a97a7f02.pdf](http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_30__11_Belikova.pdf_60a97a7f02.pdf)
7. Michael Riesener, Christian Doelle, Stefan Perau, Philipp Lossie, Guenther Schuh, Procedia CIRP. Volume 100. 2021. Pp. 439-444
8. Lilia Sfaxi, Mohamed Mehdi Ben Aissa, Data & Knowledge Engineering. Volume 130. 2020. Pp. 483-498
9. Georgios Papadopoulos, Distributed Projects., Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 175, 2015, Pp. 455-463
10. Stupina M, 2nd International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE). 2022. Pp. 281-285 doi: 10.1109/TELE55498.2022.9801037.