

УДК 004

## **СРАВНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ БИБЛИОТЕК ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ В ЗАДАЧЕ МОНИТОРИНГА ТЕРРИТОРИЙ ПОДТОПЛЕНИЙ**

Цирульник К.В., студент гр. ПИБ-172, IV курс  
Научные руководители – Харлампенков И.Е., к.т.н., научный сотрудник,  
Гиниятуллина О.Л., к.т.н., доцент  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачёва, г. Кемерово

Разрабатываемое решение по мониторингу территорий подтопления в бассейне реки Томи является пилотным в рамках проекта «Цифровой Обь-Иртышский бассейн» для проведения исследований и выбора определённых решений в этой области. Предстоит разработать и опробовать методологии и технологии, которые позволят собирать данные из целого ряда источников, среди которых, есть автоматические устройства измерения уровня воды, концентраций химических веществ, метеопараметров и т.д.

Создаваемая система будет содержать достаточно приличный объем данных, включая их пространственное представление, начиная от речной сети, территорий населённых пунктов, предприятий и продолжая точками сброса сточных вод, постами государственной сети гидрологического и гидрохимического мониторинга (Росгидромет) и т.д. Соответственно актуализация определенной части данных должна осуществляться за счёт автоматических систем сбора данных. Для этого могут применяться метеокомплексы, датчики, которые измеряют гидрологические характеристики (уровень воды, скорость потока и т.д) и прочие устройства Интернет вещей (IoT). На текущий момент в основном определены основные источники данных (устройства) и форматы передачи информации, но не до конца установлены основные потребители данных. Например, в проекте принимают участие подразделения Министерства чрезвычайных ситуаций (правильное название) в качестве последних, но с другой стороны, прочие органы власти могут подключиться в процессе выполнения пилота. Также на текущий момент не до конца согласованы форматы и способы общения между всеми информационными системами участников. Поэтому процедуры обработки данных носят несколько неопределённый характер.

Для того чтобы обеспечить гибкость в организациях процессов сбора, хранения и обработки данных, предлагается прибегнуть к технологиям и инструментам описания и исполнения бизнес-процессов. Для этого необходимо рассмотреть понятие бизнес-процесс, способы его записи (нотации), варианты использования в информационных системах и инструментарий, который позволяет нам разрабатывать специализированные решения.

Основная идея заключается в том, что за основу берется готовая библиотека, которая формирует ядро организаций обработки данных, для построения в графической форме, управления и мониторинга бизнес-процессов. Соответственно, от разработчиков потребуется реализовать собственные модули, которые будут выполнять конкретные операции, и на их основе выстроить нужные нам цыпочки обработки данных. При этом предполагается изначально, что каждый отдельный модуль, может быть изолирован в виде контейнера Docker и запущен в нескольких экземплярах для обеспечения нужной производительности системы. Тем самым решить задачу масштабирования.

В настоящее время присутствует множество разных готовых библиотек, рассмотрим и сравним некоторые из них:

**Zenaton** — механизм рабочего процесса для обработки данных, который помогает разработчикам запускать и масштабировать фоновые задания. Для него можно написать свое собственное расширение на языках PHP, Node.js, Python, Ruby. Он позволяет легко построить:

- Персонализированное общение с вашими пользователями на основе того, что они делают (или не делают) [1]
- ETL-процессы и синхронизацию данных между разными сервисами [1]
- Сложную бизнес-логику [1]
- Индивидуальные интеграции [1]

Выполняя эти задачи, Zenaton позволяем нам сосредоточиться на том, что делать, а не на том, как это делать. Это значительно сокращает время выхода на рынок и позволяет сэкономить много времени.

**Activiti** — движок рабочего процесса, ориентированный на языке JavaScript с открытым исходным кодом, поддерживающие реальные потребности в автоматизации процессов. Разработчиками являются Alfresco и сообщество Activiti, которые в свою очередь Alfresco является ведущим спонсором проекта Activiti.

Activiti представляет собой набор приложений:

- **Modeler** — графический веб-интерфейс для создания рабочих процессов
- **Designer** — подключаемый модуль для разработки рабочих процессов
- **Engine** — основной процессор рабочего процесса
- **Explorer** — веб-инструмент для развертывания определенных процессов, запуска новых экземпляров процессов и выполнения работы над рабочими процессами
- **Cycle** — веб-приложение для сотрудничества между бизнес-пользователями и разработчиками программного обеспечения

**Apache Airflow** (или просто Airflow) — это платформа с исходным открытым кодом для управления рабочими процессами. Он был запущен в октябре 2014 года и разработан Максимом Бошемином или компаний Airbnb, как решение для управления наиболее сложными рабочими процессами. Создание Airflow позволило Airbnb программно создавать и планировать свои рабочие процессы и отслеживать их через встроенный пользовательский интерфейс.

Airflow написан на Python, а рабочие процессы создаются с помощью скриптов. Он использует Ориентированные ациклические графы для управления оркестровкой рабочих процессов.

У движка Airflow имеются свои правила:

- **Динамичность.** Конвейеры Airflow конфигурируются как код, что позволяет создавать динамические конвейеры. Поэтому можно написать код, который динамически создает экземпляры конвейеров [2].
- **Расширяемость.** Легко определяет собственные операторы, исполнители и расширяет библиотеку, чтобы она соответствовала уровню абстракции, подходящему для среды [2].
- **Элегантность.** Параметризация скриптов встроена в ядро Airflow с использованием мощного Jinja механизма шаблонов [2].
- **Масштабируемость.** Airflow имеет модульную архитектуру и использует очередь сообщений для организации произвольного количества рабочих процессов [2].

**jBPM** — это программное обеспечение с открытым исходным кодом от разработчика Red Hat, написанный на чистой JavaScript, который позволяет выполнять бизнес-процессы с использованием последней спецификации BPMN 2.0. При помощи jBPM можно создавать бизнес-приложения для определенной предметной области, которое решает конкретную бизнес-проблему. Для реализации бизнес-логики используются возможности различных фреймворков [3].

У этого движка существуют свои особенности для поддержки бизнес-процессов:

- Поддержка постоянства и управления транзакциями с помощью JPA и JTA
- Хорошее выполнение бизнес-процессов
- Можно произвести интеграцию с Eclipse и аналогичными IDE, чтобы обеспечить поддержку графического создания бизнес-процессов
- Средства мониторинга, анализа и запросов
- Возможность интеграции с различными фреймворками, такими как Spring boot, OSGi и другие продукты

**Camunda BPM** — Механизм рабочего процесса на основе BPMN, который может быть встроен как библиотека Java (например, Spring Boot) или ис-

пользоваться автономно, включая средство графического моделирования и инструменты для операций. Он разработан на языке JavaScript и выпущен как программное обеспечение с открытым исходным кодом в соответствии с условиями лицензии Apache.

Camunda позволяет десяткам тысяч разработчикам разрабатывать, автоматизировать, улучшать процессы и качественно обслуживать клиентов, быстрее реализовывать проекты и повышать гибкость бизнеса [4].

Преимущества движка:

- Сквозная оркестровка. Он позволяет проектировать, автоматизировать и улучшать все компоненты всего бизнес-процесса от начала и до конца – с использованием различных технологий, систем, инфраструктур и устройств [4].

- Сотрудничество между бизнесом и ИТ. Бизнес-процессы будут работать именно так, как вы хотите, полагаясь на мощь стандартов BPMN и DMN как на общий язык, как для разработчиков, так и для заинтересованных сторон на протяжении всего жизненного цикла автоматизации процессов [4].

- Удобство для разработчиков. В Camunda легко начать работу и сразу же использовать в разрабатываемой среде, благодаря полному общедоступному доступу ко всем документам, открытым API-интерфейсам для интеграции практически с чем угодно и активному сообществу из 100 000 разработчиков [4].

- Открытая Архитектура. Он обеспечивает масштабируемость платформы на основе открытых компонентов, которые можно легко интегрировать с наиболее распространенными техническими архитектурами или фреймворками [4].

Среди всех вышеперечисленных продуктов на рисунке (рис. 1) можно отметить, что они все общедоступные и имеют совместимость с Docker. Также каждый продукт написан с открытым исходным кодом, тем самым можно любым разработчиком видоизменять или улучшать выбранный им продукт. В качестве примера применения была взята библиотека Camunda BPM.

На рисунке (рис. 2) показан список рабочих процессов, которые активные и готовые к выполнению. В первом случае процесс еще ни разу не выполнялся, а во втором уже был выполнен одним пользователем.

А на этом рисунке (рис. 3) подробно описан рабочий процесс. Здесь показана схема, которая должна выполняться, и ID пользователя, выполнивший этот рабочий процесс.

Таким образом, в ходе сравнения готовых библиотек были определены основные возможности каждого инструментария, которые позволяют собирать данные для мониторинга территорий подтоплений.

№		Camunda BPM	jBPM	Airflow	Activiti	Zenaton
1	Тип рабочего процесса	Библиотека, SAAS, полноценный продукт	BPM Suite	Полноценный продукт	BPM Suite	SAAS
2	Разработан на языке программирования	JavaScript	JavaScript	Python	JavaScript	JavaScript
3	Первый релиз	2013	-	2014	2010	-
4	Разработчик или автор	Camunda	Red Hat	Максим Бошмин / Airbnb	Alfresco и сообщество Activiti	Zenaton
5	Программное обеспечение	Кроссплатформенное	Кроссплатформенное	Microsoft Windows, macOS, Linux	Кроссплатформенное	Кроссплатформенное
6	Open source	Да + платная версия	Да	Да	Да	Да
7	Сообщество	Небольшое + активно развивается	Небольшое	Большое	Большое	Большое
8	Открытый исходный код	Да	Да	Да	Да	Да
9	Язык для написания расширений	JavaScript, Kotlin, Groovy	JavaScript	Python	JavaScript, Kotlin, Groovy	PHP, Node.js, Python, Ruby
10	Совместимость с Docker	+	+	+	+	+

Рисунок 1 – Таблица сравнения готовых библиотек

Camunda Cockpit Processes Decisions Human Tasks More Demo Demo

Dashboard » Processes

2 process definitions deployed List Previews

State	Incidents	Running Instances	Name	Tenant ID
✓	0	0	Water Flow Rate	
✓	0	1	Water LVL	

Date and Time displayed in local timezone: Asia/Novokuznetsk Powered by camunda BPM / v7.14.0

Рисунок 2 – Список рабочих процессов

Camunda Cockpit Processes Decisions Human Tasks More ▾ Demo Demo

Dashboard » Processes » Water LVL : Runtime

Definition Version: 1  
Version Tag: null  
Definition ID: WaterLVL:1:193f2fe9-9375-11eb-9d...  
Definition Key: WaterLVL  
Definition Name: Water LVL  
History Time To Live: null  
Tenant ID: null  
Deployment ID: 192b80d7-9375-11eb-9de6-0242ac...  
Instances Running:  
• current version: 1  
• all versions: 1

Activity Instance Statistics: on

Измерить уровень воды

Process Instances Incidents Called Process Definitions Job Definitions

Add criteria 1

State	ID	Start Time	Business Key
✓	2675252a-9375-11eb-9de6-0242ac110002	2021-04-02T12:34:53	

Date and Time displayed in local timezone: Asia/Novokuznetsk Powered by camunda BPM / v7.14.0

Рисунок 3 – Подробное описание рабочего процесса

### Список литературы:

1. Интернет ресурс Zenaton [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.zenaton.com/overview/introduction/#presentation>, свободный (дата обращения: 20.03.2021).
2. Интернет ресурс Apache Airflow [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://airflow.apache.org/docs/apache-airflow/stable/>, свободный (дата обращения: 20.03.2021).
3. Интернет ресурс jBPM [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://jbpm.org/>, свободный (дата обращения: 20.03.2021).
4. Интернет ресурс Camunda [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://camunda.com/>, свободный (дата обращения: 20.03.2021).