

2. Allgeier S. E., Mahin M., Fitz-Coy N. G. Design and Analysis of a Coarse Sun Sensor for Pico-Satellites // AIAA Infotech, Aerospace Conference. 2009.
3. Tambo T., Shibata M., Mizuno Y., Yamauchi T. Search method of sun using fixed five photodiode sensor // IEEEJ Transactionson Sensors and Micromachines, 2009. V. 129. No. 2. P. 53–59.
4. Springmann J. C., Sloboda A. J., Klesh A. T. et all. The attitude determination system of the RAX satellite // Acta Astronautica. 2012. Vol. 75. P. 120–135.
5. Springmann J. C., Cutler J. W. Optimization of directional sensor orientation with application to photodiodes for spacecraft attitude determination // Advances in the Astronautical Sciences. 2013. V. 148. P. 3755–3772.
6. Post M., Li J., Lee R. A Low-Cost Photodiode Sun Sensor for CubeSat and Planetary Microrover // International Journal of Aerospace Engineering. 2013. P. 1–9.
7. Winetraub Y., Bitan S., Nativ Y., and Heller D. A. B. Attitude Determination – Advanced Sun Sensors for Pico-satellites // Handasaim School. 2005. P.1–10.

## **МОДЕЛЬ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ**

**Н. И. Листопад, О. Н. Виничук**

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» г. Минск, Республика Беларусь  
E-mail: listopad@bsuir.by, memory1703@gmail.com*

Предложена модель для обработки изображений большого объема. Модель построена по одностраничной технологии разработки веб-приложений и в отличие от известных моделей позволяет при ее реализации снизить требования к аппаратно-программным средствам: сократить объем оперативной памяти, необходимой для хранения изображений, время его обработки, а также обеспечить качественное отображение самого изображений на веб-страницах.

*Ключевые слова: изображения; UML; диаграмма вариантов использования; диаграмма деятельности.*

В компьютерных системах, когда получателем информации является человек, большое значение имеют методы улучшения изображений, позволяющие повысить заметность интересующих деталей на изображении. При предварительной обработке изображений, выполняемой в автоматических компьютерных системах, также важную роль играет предварительная обработка изображений, позволяющая сформировать пространство признаков объектов

Данная работа посвящена разработке модели веб-приложения для обработки цифровых изображений большого объема, которое позволяет при реализации снизить требования к аппаратно-программным средствам: сократить объем памяти, необходимой для хранения изображе-

ний, время его обработки, а также обеспечить качественное отображение самого изображений на веб-страницах.

Анализ литературных источников показывает [1-4], что в настоящее время достаточно сложно подобрать графический редактор для обработки цифровых изображений ввиду огромного количества как десктоп версий, так и веб-приложений, каждое из которых обладает рядом функциональных возможностей и, так или иначе, дополняют друг друга.

Де факто Интернет сегодня превратился из однообразных статических html-страниц в мощный инструмент интерактивности и общения с конечными пользователями. В связи с этим веб-приложения в настоящее время приобрели небывалую популярность ввиду предоставления различных преимуществ, которые отсутствуют в обычных десктоп-приложениях. Исходя из этого, можно сформулировать следующее: веб-приложения целесообразно выделять как отдельное звено из всей цепочки приложений.

Для обеспечения стабильной работы сложных веб-приложений, желательно использовать технологии, которые обеспечат наилучшую производительность и скорость аппаратно-программных средств. На сегодняшний день существует два способа разработки веб-приложений: SPA (Single Page Applications) – одностраничные приложения; MPA (Multi Page Applications) – многостраничные приложения.

В данной работе для разработки веб-приложений большого объема была выбрана одностраничная SPA-технология, как обладающая неоспоримыми преимуществами по сравнению с MPA.

При создании веб-приложения для обработки изображений большого объема были учтены и реализованы следующие основные функции и методы для работы с изображениями: работа со слоями (переименование, наложение, скрывание, перемещение); работа с изображением (трансформирование, отражение); работа с фильтрами (наложение цвета, яркость); работа с текстом; отмена/повтор действия.

Модель веб-приложения представлена в виде спроектированных двух диаграмм UML: диаграммы вариантов использования (use case diagram) и диаграммы деятельности (activity diagram), которые наиболее полно отражают основные процессы, которые происходят в приложении, а также возможности его использования.

Спроектированная диаграмма вариантов использования, для разработки веб-приложения для обработки изображений большого объема в отличие от известных, включает одно главное действующее лицо – непосредственно самого пользователя.

Варианты использования связаны на диаграмме двумя видами связей, include – обязательное действие, которое необходимо для дальнейшей и

корректной работы приложения; extend – не обязательное действие, как правило, дополнительные функции приложения (рис. 1).

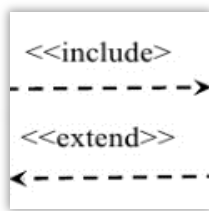


Рис.1. Связи Use Case

Диаграмма вариантов использования представлена на рис. 2.

Диаграмма деятельности, в отличие от диаграммы вариантов использования, отражает более детальную и последовательную работу с веб-приложением и дает ответ на вопрос «Что должно делать веб-приложение?», диаграмма деятельности отвечает на вопрос «Как работает веб-приложение?».

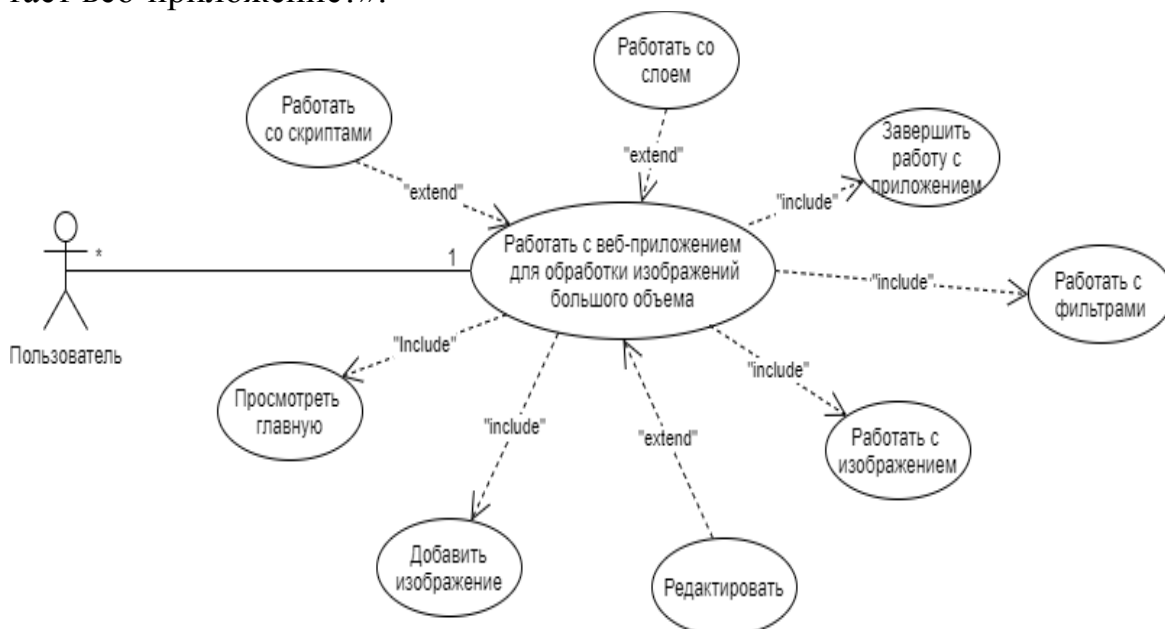


Рис.2. Диаграмма вариантов использования

Посредством диаграммы деятельности, как известно [1], описывается логика процедур, бизнес-процессов. Иногда диаграмма деятельности напоминает блок-схему, однако принципиальная разница между диаграммой деятельности и нотацией блок-схемы заключается в том, что activity diagram поддерживают параллельное выполнение процессов.

С учетом того, что диаграмма деятельности отражает подробную схему работы веб-приложения, можно в качестве основных блоков действий выделить следующие: работа с файлами; редактирование; работа со скриптами JavaScript; работа с изображениями; работа с фильтрами; работа со слоями; работа с текстами; перемещение объектов.

Выше описанные действия выступают в роли основных в виду того, что пользователь сразу после запуска веб-приложения попадает на главную страницу, на которой и представлен перечень данных действий. Одновременное выполнение нескольких действий на одной странице отсутствует.

Таким образом, предложена модель в виде двух диаграмм для обработки изображений большого объема. Модель построена по односторонней технологии разработки веб-приложений и в отличие от известных при реализации снизить требования к аппаратно-программным средствам: сократить объем памяти, необходимой для хранения изображений, время его обработки, а также обеспечить качественное отображение самого изображений на веб-страницах.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ**

1. Листопад Н. И., Виничук О. Н. Телекоммуникации: сети и технологии, алгебраическое кодирование и безопасность данных // Матер. Межд. научно-технического семинара, Минск, 2019, С.114–117.
2. Флэнаган Д. JavaScript. Подробное руководство. Пер. с англ. СПб: Символ-Плюс. 2008. 992 С.
3. Кузница IT решений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://shiftoffproblem.com/what-is-spa-and-mpa/>.
4. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И. Язык UML. Руководство пользователя. 2-е изд. М.: ДМК Пресс. 2006. 496 С.

## **ОБ ОЦЕНКЕ КОВАРИАЦИОННОЙ ФУНКЦИИ СТАЦИОНАРНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ С НЕРЕГУЛЯРНЫМИ НАБЛЮДЕНИЯМИ**

**Т. И. Воротницкая**

*Институт бизнеса Белорусского государственного университета,  
Минск, Беларусь  
E-mail: varatnitskaya@gmail.com*

В статье рассмотрен стационарный случайный процесс с нерегулярными наблюдениями в случае, когда нерегулярности также задаются стационарным случайным процессом. Построена оценка ковариационной функции. Исследованы ее статистические свойства.

*Ключевые слова: стационарный случайный процесс; нерегулярные наблюдения; ковариационная функция; оценка.*

Современные методы статистического анализа случайных процессов с нерегулярными наблюдениями находят применение в таких областях как экология, астрономия, медицина, геология, радиоп физика, а также в