

# СОЗДАНИЕ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ БЕЗОТКАЗНОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ

*Кулыгин В.Н., Тихменев А.Н.*

ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики»  
Московский институт электроники и математики, Россия)

В данном труде рассмотрены вопросы создания «облачного» сервиса прогнозирования безотказности электронных модулей по модели SaaS. Показаны перспективы перевода САЕ-систем в формат SaaS сервисов и их использования в сети Интернет. Приведены примеры использования аппаратных средств при реализации «облачного» сервиса прогнозирования безотказности электронных модулей в глобальной сети Интернет и в локальных вычислительных сетях. Сформулированы основные требования, которым должен удовлетворять сервис.

В настоящее время в глобальной сети Интернет бурно развивается рынок программного обеспечения (ПО) предоставляющего услуги в формате «облачных» сервисов по модели SaaS (сервисы, выполненные на основе клиент-серверной структуры, где все сложные операции, а также сохранение данных выполняются на сервере, при этом оплата взимается либо в виде ежемесячной абонентской платы, либо на основе объёма операций), но САЕ-системы на нем практически не представлены [1]. Реализация САЕ-систем в формате «облачного» сервиса имеет ряд конкурентных преимуществ [2].

Снижение финансовых, временных и материальных затрат на внедрение таких сервисов повышает их доступность, что позволит использовать их на большем количестве предприятий. Хранение проектов на сервере и возможность организации совместного доступа к проекту с разграничениями прав позволит проводить работу над одним проектом совместно с несколькими соисполнителями, а также организовывать взаимодействие между Заказчиком и Исполнителем с непрерывным мониторингом со стороны Заказчика [3].

Это является конкурентным преимуществом сервисов, созданных в формате «облачного» сервиса по модели SaaS в сравнении с другими САЕ-системами, выполненными для работы на классических ра-

бочих станциях, так как их внедрение требует значительных средств и не целесообразно для единичных проектов, а также зачастую и недоступно для мелких предприятий.

Таким образом, реализация сервиса прогнозирования безотказности электронных модулей по модели SaaS позволит предоставить доступ к современному ПО расчетной оценки показателей надежности предприятиям, которым оно было не доступно из-за высокой стоимости лицензий [4].

Схема организации работы клиентов в рамках сервиса прогнозирования безотказности электронных модулей будет иметь вид, представленный на рис. 1 [5].

Предложенная организация сервиса подходит для работы как в глобальной сети Интернет, так и в изолированной локальной сети предприятия (ЛВС). При использовании в ЛВС сервис разворачивается на серверах предприятия, что позволяет обеспечивать повышенные требования к конфиденциальности.

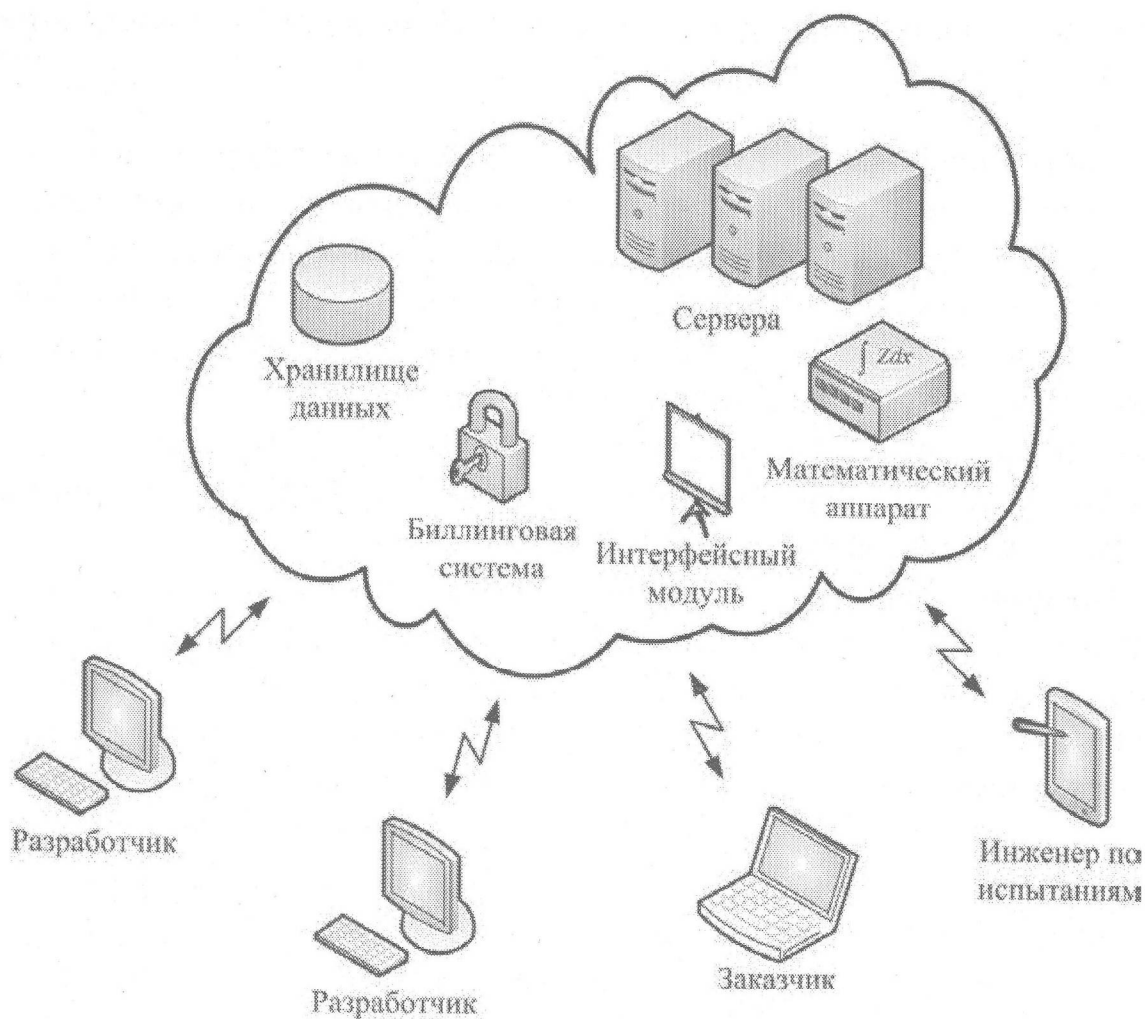


Рис. 1. Схема организации работы клиентов в рамках сервиса

Основные преимущества такой организации при использовании сервиса в сети ЛВС вытекают из классических преимуществ клиент-серверной организации системы «тонкий клиент». (Под термином «тонкий клиент» подразумевается широкий, с точки зрения системной архитектуры, ряд устройств и программ, которые объединяются общим свойством: возможность работы в терминальном режиме [9]):

- простота разворачивания и обновления системы (добавление рабочего места сводится к подключению рабочей машины к ЛВС — сети предприятия и выдачи персональных прав доступа новому работнику, какие-либо системные обновления производятся на сервере и автоматически появляются у всех пользователей);
- отсутствие привязки к конкретному рабочему месту (требование к местоположению рабочего места сводится к возможности подключения к ЛВС — сети предприятия);
- не высокие системные требования к рабочим станциям (так как все расчеты проводятся на сервере, требования рабочим станциям минимальны, что позволяет использовать как большинство современных портативных устройств, так и дешёвые терминальные станции).

Исходя из этого, можно сформулировать основные требования, которым должен удовлетворять «облачный» сервис прогнозирования безотказности электронных модулей [6]:

- средства ввода вывода данных, реализованы посредством веб-интерфейса, поддерживаемого основными браузерами (Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari, Google Chrome и др.);
- введенные данные хранятся и обрабатываются на сервере, их сохранность гарантируется регулярным резервным копированием и использованием защищенной передачи данных через протокол SSL [7].

На рис. 2 приведена структурная схема сервиса, разработанная исходя из сформулированных выше требований.

Для обеспечения функциональности сервиса серверная часть должна обладать:

- единой базой данных со справочными параметрами компонентов (Справочная БД) являющейся общей для всех пользователей и, тем самым, обеспечивает воспроизводимость результатов. Справочная БД поддерживается и обновляется только разработчиками сервиса [8].

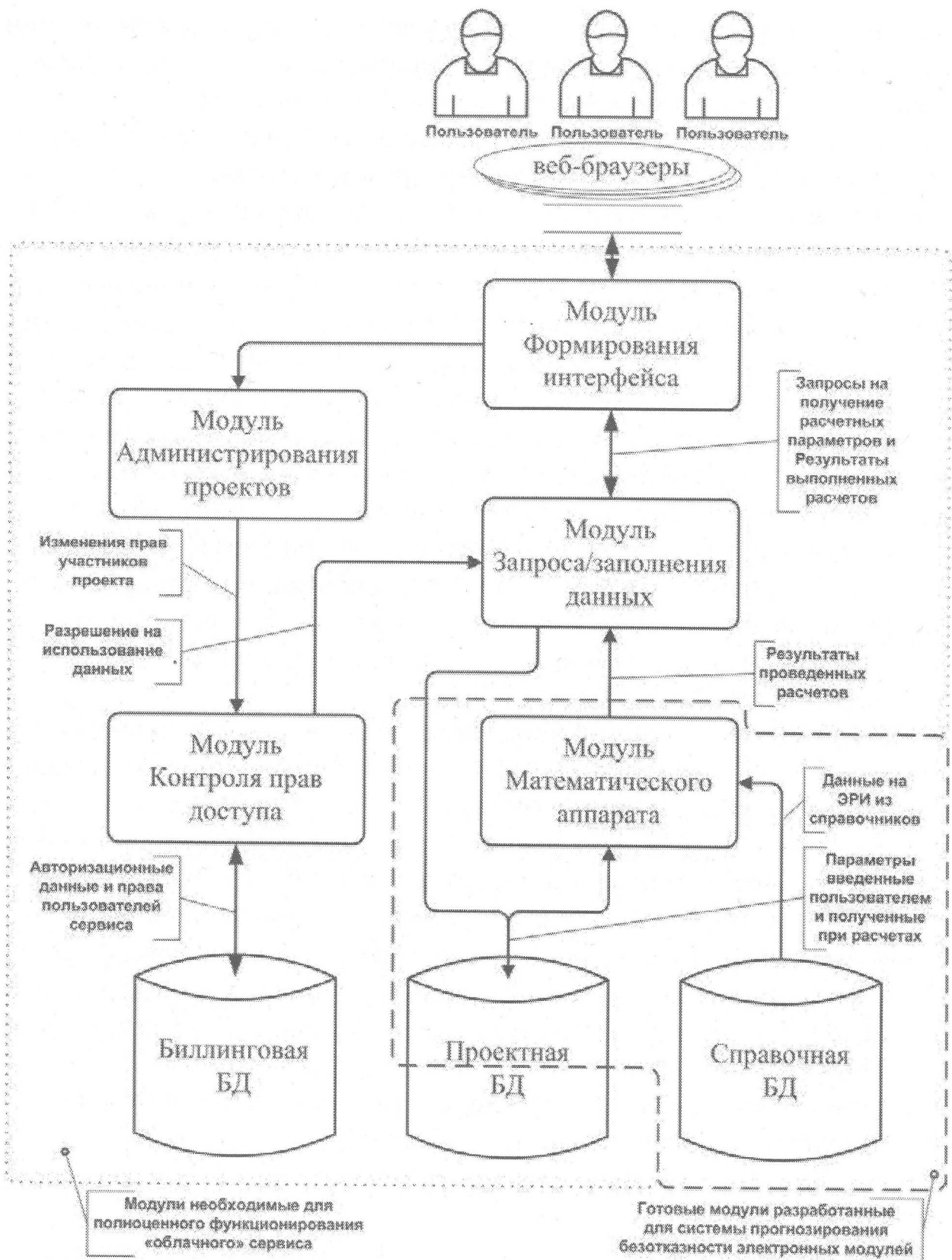


Рис. 2. Структурная схема «облачного» сервиса прогнозирования безотказности электронных модулей

- Индивидуальная база с данными для каждого расчетного проекта (Проектная БД). В Проектной БД хранятся исходные данные для расчетов, которые вводили пользователи и результаты расчетов.

Данная база данных формируется на основе данных проекта введенных пользователем посредством веб-интерфейса.

- Билинговая система (Модуль контроля прав доступа и Билинговая БД), контролирующая время пользования сервисом и количество рассчитываемых объектов [9].
- Модуль математического аппарата. Модуль, осуществляющий расчеты показателей надежности электронных систем на основе данные из Справочной БД и Проектной БД. Результаты расчета сохраняются в Проектной БД. Задание на расчет выдается пользователем посредством веб-интерфейса. Расчет выполняется непосредственно на сервере.

В качестве клиентской части могут выступать стандартные программы — веб-браузеры, способные отображать стандартные веб-страницы.

Как можно увидеть на рис. 2, при разработке сервиса в его состав были включены модули уже разработанные и отлаженные при эксплуатации системы прогнозирования безотказности электронных модулей, что позволит сократить время, затрачиваемое на разработку и отладку сервиса.

Разработанная структура обеспечивает перенос расчетов, хранение данных на сервер, при этом пользователь осуществляет работу только посредством веб интерфейса, что при должной реализации позволяет организовывать одновременный доступ к одному проекту нескольких пользователей, при этом отсутствует требование обязательной привязки пользователя к конкретному рабочему месту. И позволяет в качестве рабочего места использовать практически любое современное устройство поддерживающее работу в сети Интернет и имеющее программу — веб-браузер.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Колесников А.** Модель SaaS — в мире и в России / А. Колесников. // BYTE Россия: Журнал для ИТ-профессионалов. 2008. № 10.
2. **Green Robert.** Облачные технологии в САПР / Robert Green // CAD/CAM/CAE Observer. 2013. № 6. С. 30—33.
3. **Stallman Richard M.** What Does That Server Really Serve? / Richard M. Stallman // Boston Review. 2010.
4. **Жаднов В.В.** Перспективы создания программного обеспечения на технологиях «облачных вычислений» для расчетов надежности РЭА / В.В. Жаднов // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий: материалы международной научно-технической конференции / под. ред.

- С.У. Увайсова, отв. за вып. И.А. Иванов. М.: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2012. С. 288—292.
5. **Жаднов В.В.** «Облачные» технологии в автоматизации расчетной оценки надежности структурно-сложных электронных средств / В.В. Жаднов, А.Н. Тихменев // Надежность и качество сложных систем. 2013. № 3. С. 41—47.
  6. **Кулыгин В.Н.** Создание новой версии системы прогнозирования надежности электронных средств / В.Н. Кулыгин // Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов НИУ ВШЭ. Материалы конференции. М.: МИЭМ НИУ «ВШЭ», 2014. С. 222.
  7. **Гавриленко А.А.** «Облачный» комплекс обеспечения надежности электронных средств / А.А. Гавриленко // Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов НИУ «ВШЭ». Материалы конференции. М.: МИЭМ НИУ «ВШЭ», 2014. С. 73—75.
  8. **Кулыгин В.Н.** Проблема интеграции существующих систем расчета надежности в единое информационное пространство / В.Н. Кулыгин, В.В. Жаднов // Современные проблемы радиоэлектроники: сб. науч. тр. / науч. ред. Г.Я. Шайдулов; отв. за вып. А.А. Левицкий. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. С. 230—232.
  9. **Жаднов В.В.** Сервисная система SaaS-модели программного обеспечения расчетов надежности РЭА / В.В. Жаднов // Новые информационные технологии в автоматизированных системах: материалы шестнадцатого научно-технического семинара / под общ. ред. С.Р. Тумковского. М.: Московский государственный институт электроники и математики, 2013. С. 138—146.