

## РАЗРАБОТКА ИНФРАСТРУКТУРЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВУЗА С ГИС «СУПЕРСЕРВИС: ПОСТУПАЙ В ВУЗ ОНЛАЙН»

DEVELOPMENT OF THE INFRASTRUCTURE  
OF AUTOMATIC INTERACTION  
OF THE UNIVERSITY WITH GIS  
«SUPERSERVICE: POSTUPAJ V VUZ  
ONLAJN»

**A. Zabavin  
E. Vikhtenko**

*Summary.* The development and implementation of information system components for the interaction of information systems of the Pacific State University with the state information system «Superservice: postupaj v vuz onlayn» are described. Legislative, functional requirements, as well as data protection requirements for this development are considered.

*Keywords:* superservice, information system, digital signature, Windows service.

**Забавин Алексей Сергеевич**

Тихоокеанский государственный  
университет (Хабаровск)

004414@pnu.edu.ru

**Вихтенко Элина Михайловна**

кандидат физико-математических наук, доцент,  
доцент, Тихоокеанский государственный

университет (Хабаровск)

004184@pnu.edu.ru

*Аннотация.* Описаны разработка и реализация компонентов информационной системы для взаимодействия информационных систем Тихоокеанского государственного университета с государственной информационной системой «Суперсервис: Поступай в вуз онлайн». Рассмотрены законодательные и функциональные требования, а также требования к защите данных для данной разработки.

*Ключевые слова:* суперсервис, информационная система, электронно-цифровая подпись, служба Windows.

В рамках Федерального проекта «Цифровое государственное управление» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» с 2019 года активно проводятся мероприятия по Цифровой трансформации государственных и муниципальных услуг [1–2].

Цифровая трансформация и оптимизация государственных и муниципальных услуг базируются на принципах, одним из которых является принцип комплексного подхода к решению жизненных ситуаций заявителей посредством суперсервисов [3]. Одним из направлений внедрения суперсервисов является сфера образовательных услуг. В рамках данной деятельности разработана государственная информационная система (ГИС) «Поступай в вуз онлайн». На совещании у Министра цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации К.Ю. Носкова 04.06.2019 г. был одобрен прототип суперсервиса [3], в который вошли портал «Поступай правильно» и сервис «Подача документов». Суперсервис «Поступление в вуз онлайн» должен стать посредником при обмене данными от Единого портала государственных услуг РФ (Госуслуги), абитуриентом и вузом. Использование суперсервиса «Поступление в вуз онлайн» в 2022/2023 уч.году регулируется постановлением Правительства РФ № 958 от 22.05.2022 «О функционировании суперсервиса «Поступление в вуз онлайн» в рамках приемной кампании 2022/23 учебного года» [4], а в 2023/2024 учебном году — постановлением

№ 89 от 26.01.2023 «О функционировании суперсервиса «Поступление в вуз онлайн» в рамках приемной кампании 2023/24 учебного года» [5]. Постановлением Правительства от 15.12.2023 № 2160 утверждено Положение о функционировании суперсервиса «Поступление в вуз онлайн» в рамках приемной кампании 2024/25 учебного года [6].

Заметим, что в официальных нормативных документах суперсервис носит название «Поступление в вуз онлайн», но благодаря средствам массовой информации в обществе за ним закрепилось более эмоциональное «Поступай в вуз онлайн». В настоящее время такое название признано официальными источниками [7], в связи с этим в данной работе авторы используют термин «Суперсервис: Поступай в вуз онлайн» (в дальнейшем — Сервис, ССПВО).

### Постановка задачи, требования к системе

Модуль API Сервиса выполнен с применением методологии REST API. В веб-разработке под API обычно подразумевается набор стандартных методов, свойств, событий и URL-ссылок для взаимодействия компонентов системы. Использование REST позволяет выполнять реализацию клиентского и серверного приложений независимо друг от друга, сервисы в REST API взаимодействуют по протоколу HTTP.

Взаимодействие с Сервисом посредством API может осуществляться в синхронном или асинхронном режиме [8]. При синхронном режиме Сервис, получив запрос на выполнение операции, сразу направляет в ответ результаты ее выполнения. При асинхронном режиме обмена операции выполняются с помощью последовательной отправки различных запросов. Как правило, в первом запросе отправляется информация, необходимая для выполнения операции. В ответ формируется и отправляется идентификатор операции. По этому идентификатору пользователь может с помощью выполнения других запросов узнать статус выполнения операции или получить результат выполнения операции.

Обмен данными происходит в JSON-формате, который определен в открытом стандарте RFC 7519. Передаваемый объект JSON носит название JWT (сокр. от англ. JSON Web Token).

Некоторые запросы требуют включения в JWT отдельной электронно-цифровой подписи (ЭЦП) по ГОСТ 34.10-2018 [9] (см. Таблицу 1).

Таблица 1.

Перечень запросов для взаимодействия с ГИС «Поступай в вуз онлайн»

Запрос	Назначение
/api/session/new	Получение сессионного ключа
/api/cls/get	Получение значений классификаторов
/api/token/new	Запрос на выполнение асинхронной операции с сущностями
/api/token/delay/get	Получение приблизительной оценки времени выполнения асинхронной операции от получения запроса на выполнение (/api/token/new) до выполнения запроса на получение результата (/api/token/own/get)
/api/token/own/get	Получение результата выполнения асинхронной операции по идентификатору операции или списка идентификаторов операций, ожидающих получения результата
/api/token/despatch/get	Получение JWT, сформированных при выполнении операций, инициатором которых была не образовательная организация (сообщения от ЕПГУ)
/api/file/get	Получение файла
/api/token/certificate/check	Полная проверка Header и Signature из JWT

**Взаимосвязи сущностей**

Описанные в документации Сервиса сценарии включают в себя выполнение запросов, с помощью которых производятся операции над сущностями, описывающими образовательную организацию, приемную кампанию или поступающего.

Последовательность обращения к сущностям схематично изображена на Рисунках 1 и 2.

**Особенности реализации, ключевые особенности**

Исходя из выдвинутых спецификацией требований разрабатываемый в Тихоокеанском государственном университете (ТОГУ) программный комплекс для взаимодействия с автоматизированной информационной системой университета (АИС ТОГУ) должен содержать следующие части:

1. модуль для приведения передаваемых и принимаемых данных к требуемому формату БД АИС ТОГУ;
2. модуль для генерации ЭЦП по алгоритму ГОСТ 34.10-2012;
3. модуль синхронного взаимодействия с Сервисом по протоколу REST;
4. модуль асинхронного взаимодействия с Сервисом;
5. удовлетворение требований ФСТЭК по аттестации рабочего места для доступа к закрытой сети №13833;
6. пользовательский интерфейс для взаимодействия оператора с системой.

Определим наиболее подходящие ТОГУ технологии для реализации частей программного комплекса.

Пункт 5 уже реализован в вузе в рамках рабочего места с помощью ПАК VipNet Coordinator [10].

Для исполнения пункта 2 воспользуемся проприетарным программным обеспечением КриптоПро CSP, поставляемым компанией КриптоПро. КриптоПро CSP является криптопровайдером, реализующим классические токены и другие пассивные хранилища секретных ключей, удовлетворяющие ГОСТ 34.10-2018 [11]. Выбор КриптоПро обусловлен тем, что данный пакет имеет все необходимые сертификаты по реализации криптографических функций, обширную документацию и широкий набор библиотек, утилит и плагинов для интеграции.

Разработка модулей выполнена на языке программирования Python. Язык имеет широкие возможности для объектно-ориентированного подхода к реализации логики взаимодействия, множество написанных открытых прикладных библиотек, отличную кроссплатформенность, возможность асинхронного программирования и работы с потоками.

Также использованы следующие технологии:

- СУБД PostgreSQL, свободная кроссплатформенная объектно-реляционная система управления базами данных;
- для взаимодействия с СУБД применяется библиотека SQLAlchemy. Это многофункциональная ORM-библиотека, позволяющая быстро конфигури-

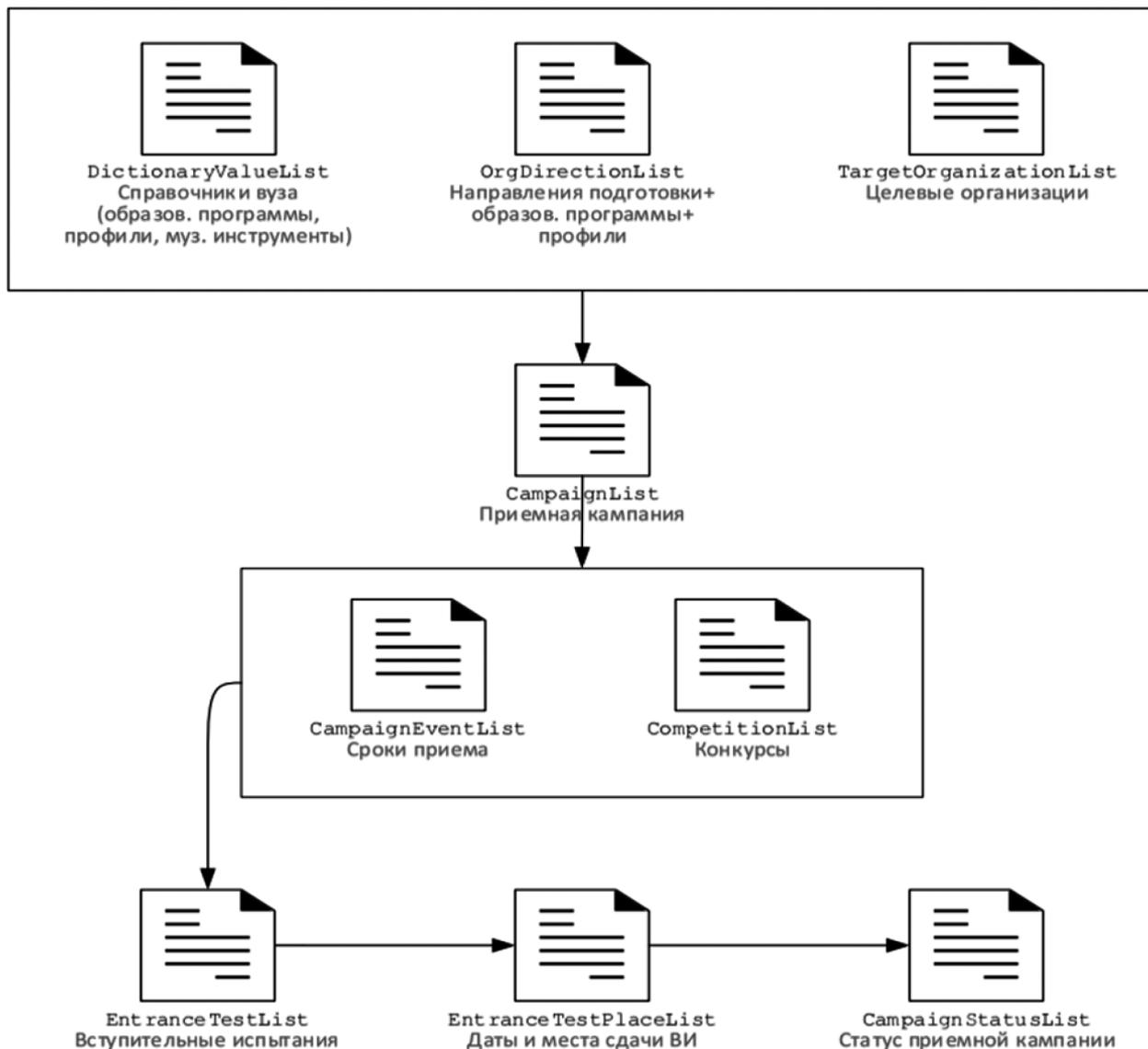


Рис. 1. Последовательность обращения к сущностям приемной кампании

ровать запросы к БД, а также создавать сложные запросы, связанные с сущностями используемого языка программирования;

- связка Message Queueing broker сервера (RabbitMQ) [12] и библиотеки Celery для отправки потока сообщений от веб-интерфейса пользователя и получение их Celery для последующего параллельного основному серверу АИС ТОГУ;
- библиотека Memcached, программное обеспечение, реализующее сервис кэширования данных в оперативной памяти на основе хеш-таблицы, используется в программном комплексе для сопутствующего кэширования и общего хранилища памяти между разными исполнителями задач для «синхронизации».

Исходя из требований и технологий, которые необходимо использовать, можно составить схему архитектуры программного комплекса (см. Рисунок 3).

### Описание программного комплекса

Программный комплекс состоит из трех групп, разделенных по узлам схемы взаимодействия.

#### 1. ПОРТАЛ ТОГУ.

В рамках этой группы сформирована концепция «Провайдер синхронизации», это сущность АИС ТОГУ, реализованная на ЯП Python. Провайдер синхронизации реализует следующие задачи:

- а) логику трансформации данных, интерфейса пользователя и отдельного обработчика ответа, асинхронно пришедшего от Сервиса. Результат выполнения провайдера есть сущность «Сообщение ССПВО», которое доставляется по маршруту дальше. Провайдер может исполняться с определенным контекстом вызова как ав-

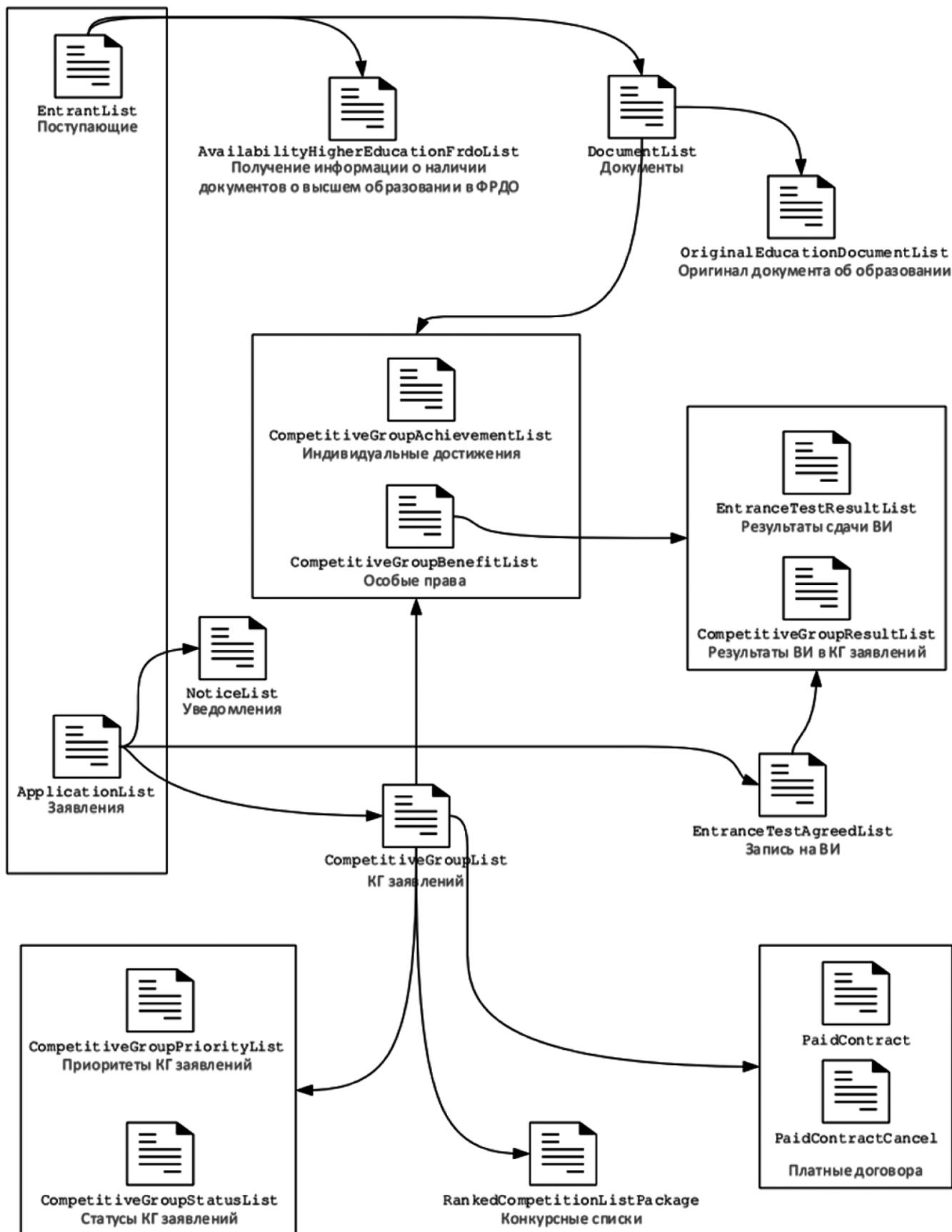


Рис. 2. Последовательность обращения к сущностям, описывающим поступающего и заявление

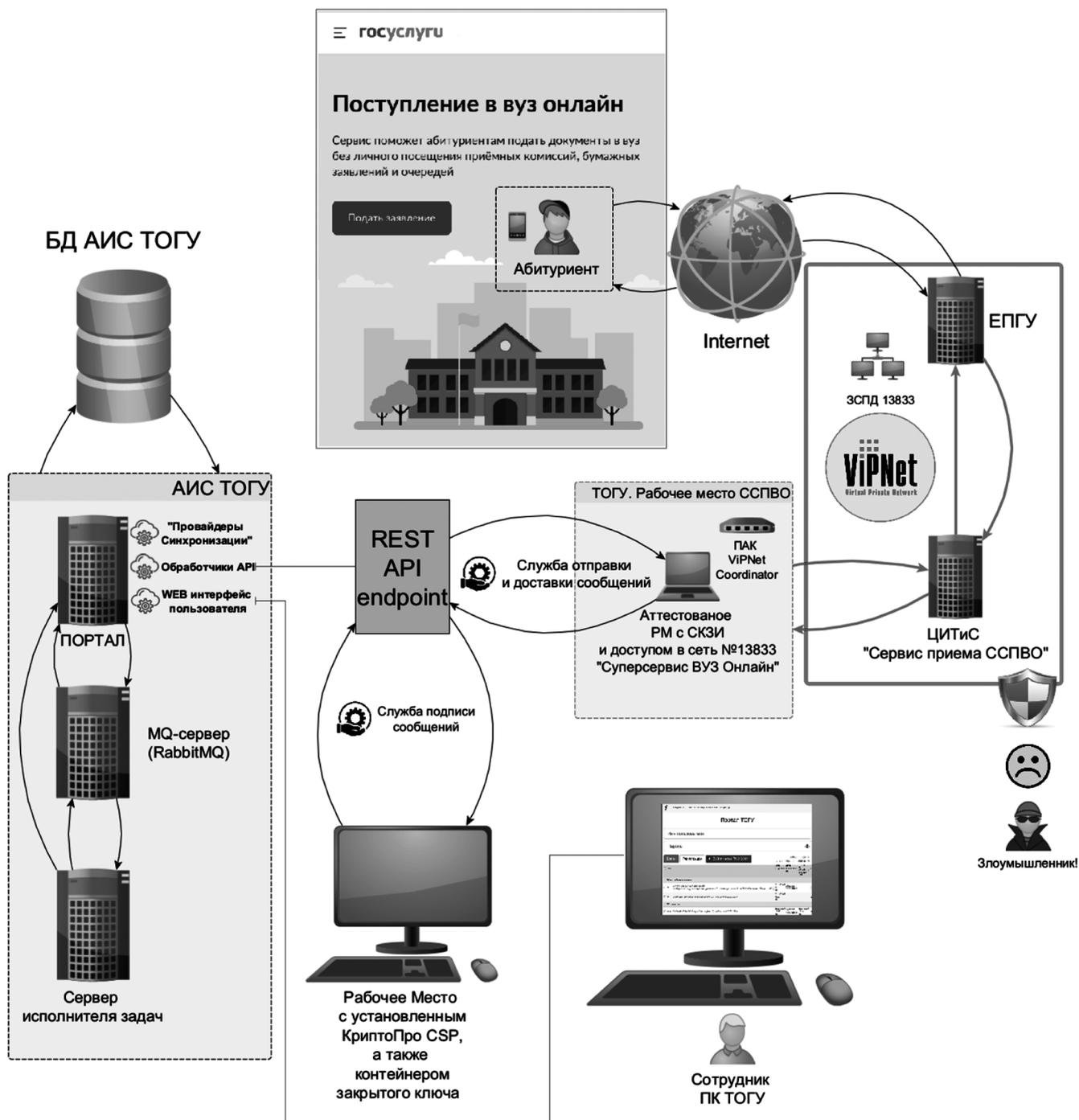


Рис. 3. Схема взаимодействия с суперсервисом «Поступи в вуз онлайн»

томатически по достижению каких-то условий в АИС ТОГУ, так и в ручном режиме. Провайдер также может инициировать запуск дочерних провайдеров;

б) логика трансформации входящих данных (сообщений ССПВО) в АИС ТОГУ, определение и протоколирование изменений АИС ТОГУ внутри транзакции БД для получения информации о том, как сообщение ССПВО потенциально изменит БД без проведенных изменений. После формирования сообщений Сервиса (в автома-

тическом режиме, после определенных условий) или в ручном, ограниченные операции над ними станут доступны по REST API АИС ТОГУ.

## 2. Узел ЭЦП.

Некоторые типы сообщений ССПВО требуют указания в сообщениях отдельной ЭЦП. Подпись таких сообщений осуществляется в автоматическом режиме службой, установленной на рабочем месте с токеном закрытого

ключа с помощью криптопровайдера «Crypto-Pro GOST R 34.10-\* Cryptographic Service Provider». Закрытый ключ не передается ни по каким каналам, формирование подписи происходит на локальной машине, на которой запущена служба. Служба реализована на языке программирования Python 3.7 с помощью библиотеки асинхронных HTTP запросов aiohttp.

### 3. Узел отправки и получения сообщений Сервиса.

Далее, после успешной подписи (если она требовалась сообщению), другая служба, уже на рабочем месте внутри защищенной сети № 13833, отправляет ожидающие отправки сообщения из АИС ТОГУ в Сервис. По REST API в АИС ТОГУ возвращается сообщение о результатах отправки. Также служба принимает входящие сообщения от Сервиса с Госуслуг и по REST API записывает их в АИС ТОГУ. Служба реализована на языке программирования Python 3.7 с помощью библиотеки асинхронных HTTP запросов aiohttp.

### Заключение

В ходе работ по проектированию программного комплекса для взаимодействия с ГИС «Поступай в вуз онлайн» создана целая инфраструктура, включающая несколько узлов, программ и каналов взаимодействия между ними. Реализация включила в себя создание необходимых таблиц в СУБД, программирование логики трансформации сущностей БД ТОГУ, событий обработки

сообщений, проектирование интерфейса пользователя, написание служб автоматической отправки и получения сообщений. Выбранные технологические решения хотя и имеют незначительные проблемы с пиковой производительностью, однако благодаря выбранной асинхронной микросервисной архитектуре очень хорошо горизонтально масштабируется. При надобности можно подключить дополнительные узлы, причем узлы не зависят от совместимости решений, например в части межсетевых экранов и криптопровайдеров различных компаний.

В связи с необходимостью организации приемной кампании с использованием суперсервиса «Поступай в вуз онлайн», многие образовательные учреждения высшего образования выполняют вневлогичные разработки. На портале информационной поддержки проектов Минобрнауки России организован форум «Вопросы по проекту «Суперсервис «Поступление в вуз онлайн»» [13], где обсуждаются как организационные, так и технические вопросы. Компания «1С» также разработала свое решение по интеграции «1С:Университет ПРОФ» с Сервисом [14].

Разработанная в Тихоокеанском государственном университете система успешно использовалась в приемной кампании 2023/2024 учебного года и готова к новым нагрузкам в 2024/2025 учебном году [15].

### ЛИТЕРАТУРА

1. Цифровое государственное управление // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. URL: [https://digital.gov.ru/activity/directions/882/?utm\\_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f](https://digital.gov.ru/activity/directions/882/?utm_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f) (дата обращения: 30.03.2023).
2. Паспорт федерального проекта «Цифровое государственное управление» // Онлайн-издание D-russia.ru. Экспертный центр электронного государства. URL: [https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2020/03/pasport\\_cgu\\_dec2019.pdf?ysclid=lrd29kpd7r733585874](https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2020/03/pasport_cgu_dec2019.pdf?ysclid=lrd29kpd7r733585874) (дата обращения: 30.03.2023).
3. Суперсервисы и цифровая трансформация госуслуг // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. URL: [https://digital.gov.ru/activity/directions/854/?utm\\_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f](https://digital.gov.ru/activity/directions/854/?utm_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f) (дата обращения: 30.03.2023).
4. О функционировании суперсервиса «Поступление в вуз онлайн» в рамках приемной кампании 2022/23 учебного года: Постановление Правительства Российской Федерации от 27.05.2022 № 958 // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202205300045?ysclid=lrd38szvht300837300> (дата обращения: 30.03.2023).
5. О функционировании суперсервиса «Поступление в вуз онлайн» в рамках приемной кампании 2023/24 учебного года: Постановление Правительства Российской Федерации от 26.01.2023 г. № 89 // Документы — Правительство России. URL: <http://government.ru/docs/all/145801/> (дата обращения: 30.03.2023).
6. О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 26 января 2023 г. № 89: Постановление Правительства Российской Федерации от 15.12.2023 № 2160 // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202312180029?ysclid=lrd3p5q7zh369092515> (дата обращения: 10.01.2024).
7. Поступай в вуз онлайн // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. URL: <https://digital.gov.ru/events/45161/> (дата обращения: 10.01.2024).
8. AIOHTTP documentation // Async HTTP client/server for asyncio and Python. URL: <https://docs.aiohttp.org/en/stable/> (дата обращения: 30.03.2023).
9. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ 34.10-2018. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200161706?ysclid=lrd723eskk468001824> (дата обращения: 30.10.2023).
10. Принципы маршрутизации и преобразования IP-трафика в VPN-сети, созданной с использованием технологии ViPNet. Компоненты виртуальной сети ViPNet // Пресс-центр Infotecs. URL: <https://infotecs.ru/about/press-centr/publikatsii/printsipy-marshrutizatsii-i-preobrazovaniya-ip-trafika-v-vpn-seti-sozdannoy-s-ispolzovaniem-tekhnolo.html> (дата обращения: 30.10.2023).

11. КриптоПро для работы с электронной подписью. Программное обеспечение, необходимое для работы с электронной подписью, в соответствии с Федеральным законом № 63-ФЗ «Об электронной подписи» // КриптоПро. URL: <https://www.cryptopro.ru/?ysclid=lrd4zoaoc67682996> (дата обращения: 30.10.2023).
12. RabbitMQ Documentation // RabbitMQ. URL: <https://www.rabbitmq.com/documentation.html> (дата обращения: 30.10.2023).
13. Вопросы по проекту Суперсервис «Поступление в вуз онлайн» // Портал информационной поддержки проектов Минобрнауки России. URL: <https://fedproekt.minobrnauki.gov.ru/superservis?ysclid=lrd67stkk317009218> (дата обращения: 30.10.2023).
14. Цветкова Д. Е. «1С: Университет ПРОФ»: опыт взаимодействия с системой Суперсервиса «Поступление в вуз онлайн» в 2022 году // 1С центр компетенции по образованию. URL: [https://dtst.su/wp-content/uploads/2022/10/opyt\\_vzaimodejstviya\\_sistemoj\\_superservisa.pdf?ysclid=lrd6874jug457338809](https://dtst.su/wp-content/uploads/2022/10/opyt_vzaimodejstviya_sistemoj_superservisa.pdf?ysclid=lrd6874jug457338809) (дата обращения: 10.01.2024).
15. Электронное заявление. Портал абитуриентов ТОГУ // Тихоокеанский государственный университет. URL: <https://pnu.edu.ru/ru/applicant/info/electron/> (дата обращения: 10.01.2024).

---

© Забавин Алексей Сергеевич (004414@pnu.edu.ru); Вихтенко Эллина Михайловна (004184@pnu.edu.ru)  
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»