

**Самарин Юрий Николаевич**

д-р техн. наук, профессор

**Ядыкин Никита Эдуардович**

аспирант

Высшая школа печати и медиаиндустрии

ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»

г. Москва

DOI 10.21661/r-465634

## **ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ РАБОЧИМИ ПОТОКАМИ**

*Аннотация:* статья посвящена вопросам, касающимся архитектур автоматизированных систем управления рабочим потоком. Авторами рассмотрены основные три архитектуры и возникающие проблемы в процессе организации, внедрении, а также последующей технической поддержки соответствующих автоматизированных систем управления рабочим потоком.

*Ключевые слова:* автоматизированная система управления, рабочие потоки, автоматизация бизнес процессов, локально-вычислительная сеть, виртуальная частная сеть.

Практически у каждого предприятия или организации, в век быстроразвивающихся информационных технологий, появляется потребность в повышении производственных мощностей. Один из способов, удовлетворения данной потребности – увеличение степени автоматизации бизнес процессов с помощью автоматизированных систем управления рабочими потоками (АСУ РП). АСУ РП представляют собой программный комплекс, который оперативно связывает персонал из различных подразделений предприятия и программные приложения в общий деловой процесс, позволяя его автоматизировать и управлять им как единым целым [4].

*Процедура увеличения степени автоматизации бизнес процессов достаточно сложна, она состоит из множества этапов, которые предполагают выполнение ряда организационных, административных и внедренческих задач.*

Существует огромное количество АСУ РП. Но, к сожалению, практическое применение информационных систем управления рабочим потоком не всегда эффективно, это связано с огромным количеством недостатков в таких системах, например: недостаточная мобильность и масштабируемость, слабая защищённость передаваемой и хранимой информации, сложность в построении и обслуживании, высокие затраты на покупку и обслуживание.

Современные технологии позволяют строить АСУ РП, нивелируя часть недостатков, но порождая новые.

На сегодняшний день можно выделить 3 основных архитектуры АСУ РП:

- архитектура классической клиент-серверной АСУ РП с сервером внутри локально-вычислительной сети (ЛВС) компании и организацией доступа к данному серверу через виртуальную частную сеть (ВЧС);
- архитектура АСУ РП на базе технологии Software as a Service (SaaS) с организацией доступом через Интернет;
- архитектура АСУ РП на базе технологии Platform as a Service (PaaS) с организацией доступом через Интернет.

Рассмотрим каждую архитектуру в отдельности.

*Архитектура классической клиент-серверной АСУ РП с сервером внутри ЛВС компании и организацией доступа к данному серверу через ВЧС* предполагает, что сервер с программным обеспечением АСУ РП находится в ЛВС компании, и на каждом компьютере компании установлен клиент АСУ РП.

Так же пользователи системы могут получать доступ к серверу через ВЧС подключение или использовать технологии NAT.

*Виртуальной частной сетью (ВЧС) или Virtual Private Network (VPN)* является набор технологий, позволяющих обеспечить одно или несколько сетевых соединений поверх другой сети [3].

ЛВС – это компьютерная сеть, связывающая между собой множество вычислительных устройств, устройств хранения информации и устройств ввода/вывода информации, и отделяющая данные устройства от сети Интернет с использованием технологии NAT [3].

NAT (от англ. Network Address Translation – «преобразование сетевых адресов») – это механизм в сетях TCP/IP, позволяющий преобразовывать IP-адреса транзитных пакетов [3].

Под *сервером АСУ РП* понимается компьютер, на который установлено серверное программное обеспечение АСУ РП, а под *клиентом АСУ РП* – компьютер, на который установлено клиентское программное обеспечение АСУ РП [1].

Для построения архитектуры классической клиент-серверной АСУ РП с сервером внутри ЛВС компании и организацией доступа к данному серверу через ВЧС (рисунок 1) необходимо произвести следующие операции:

- 1) покупка серверного аппаратного обеспечения для установки серверной части АСУ РП;
- 2) установка и настройка серверной части АСУ РП на сервер;
- 3) организация системы резервирования АСУ РП;
- 4) организовать получение внешнего IP-адреса для маршрутизатора у провайдера;
- 5) настроить маршрутизатор для использования внешнего IP-адреса;
- 6) настроить маршрутизатор для удаленного подключения к нему внешних пользователей через протоколы (pptp, l2tp, OpenVPN и т. д.) виртуальных частных сетей;
- 7) создать учетную запись для удаленного подключения внешних пользователей к маршрутизатору через протоколы (pptp, l2tp, OpenVPN и т. д.) виртуальных частных сетей;
- 8) настроить компьютеры внешних пользователей АСУ РП для удаленного подключения к системе АСУ РП через протоколы (pptp, l2tp, OpenVPN и т. д.) виртуальных частных сетей;
- 9) настройка клиентских приложений АСУ РП.

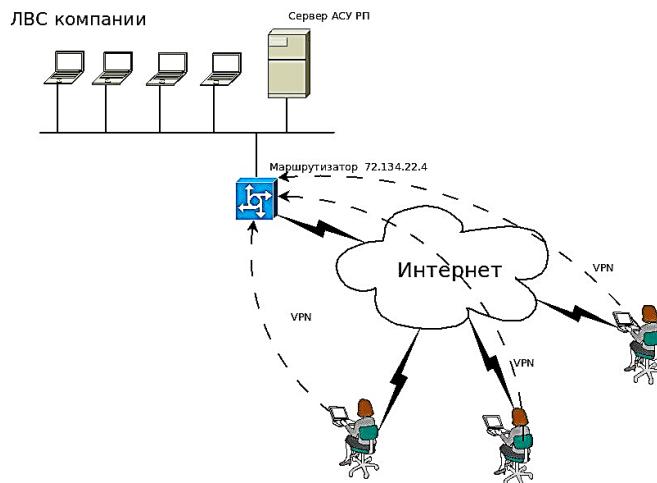


Рис. 1. Архитектура классической клиент-серверной АСУ РП с сервером внутри ЛВС компании и организацией доступа к данному серверу через ВЧС

В данном случае возникает вопрос, на сколько увеличиваются затраты на построение АСУ РП, если компания имеет в своем распоряжении две и более ЛВС, пользователи каждой из которых должны иметь доступ к организуемой АСУ РП? Если не учитывать затраты, на построение самих ЛВС, то затраты на построение такой АСУ РП не будут отличаться от затрат на организацию АСУ РП с одной ЛВС, т.к. каждый пользователь второй ЛВС может считаться как внешний пользователь с доступом к АСУ РП через VPN или NAT (рисунок 2).

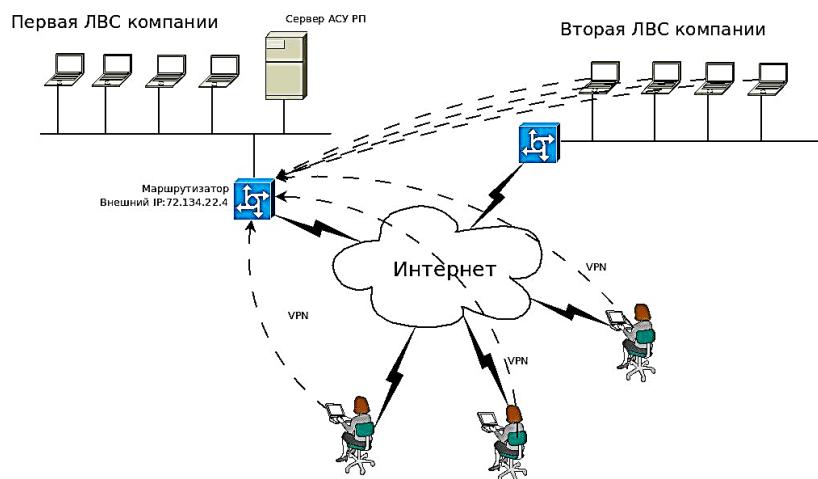


Рис. 2. Архитектура классической клиент-серверной АСУ РП с сервером внутри ЛВС компании и организацией доступа к данному серверу из второй ЛВС компании

Проблемами при построении классической клиент-серверной АСУ РП с сервером внутри ЛВС компании и организацией доступа к данному серверу через ВЧС, могут являться:

- 1) повышенная сложность построения АСУ РП, связанная с необходимостью настройки маршрутизатора, сервера, системы резервирования, а так же принятия ряда мер по обеспечению безопасности информации; требует специальных знаний в этой области, что может привести к дополнительным ресурсным затратам;
- 2) использование внешних IP-адресов не всегда является возможным, следовательно, организовать VPN канал, а также организовать прямой доступ к серверу АСУ РП через Интернет из других ЛВС данной компании будет затруднительно;
- 3) дополнительные ежемесячные расходы на содержание внешнего IP-адреса, обслуживание сервера и системы резервирования.

IP-адрес (InternetProtocolAddress «адрес интернет-протокола») – адрес узла компьютерной сети, используемый в протоколе IP [3].

Внешний IP-адрес – это IP-адрес узла в сети Интернет [3].

*Архитектура АСУ РП на базе технологии SaaS* предполагает, что аутсорсинговой компанией предоставляется сервис АСУ РП, доступ к которому возможен через сеть Интернет. Данная архитектура также является клиент-серверной, но при её эксплуатации пользователям нет необходимости использовать ВЧС подключение или производить дополнительные настройки NAT. В данном случае, разработчик АСУ РП не имеет возможности установить АСУ РП на свой выбор, и вынужден использовать существующую АСУ РП аутсорсинговой компании.

SaaS является одной из форм облачных сервисов, моделью обслуживания, при которой подписчикам предоставляется готовое прикладное программное обеспечение, полностью обслуживаемое провайдером. Поставщик в этой модели самостоятельно управляет приложением, предоставляя заказчикам доступ к

функциям с клиентских устройств, как правило через мобильное приложение или веб-браузер [3].

Аутсорсинг – передача организацией, на основании договора, определённых видов или функций производственной предпринимательской деятельности другой компании, действующей в нужной области [6].

Для построения АСУ РП на базе технологии SaaS с организацией доступа через Интернет (рисунок 3) необходимо:

- 1) покупка услуги предоставления сервиса АСУ РП у аутсорсинговой компании;
- 2) создание учетных записей АСУ РП на сервере аутсорсинговой компании;
- 3) настройка АСУ РП на сервере аутсорсинговой компании;
- 4) настройка клиентских приложений АСУ РП.

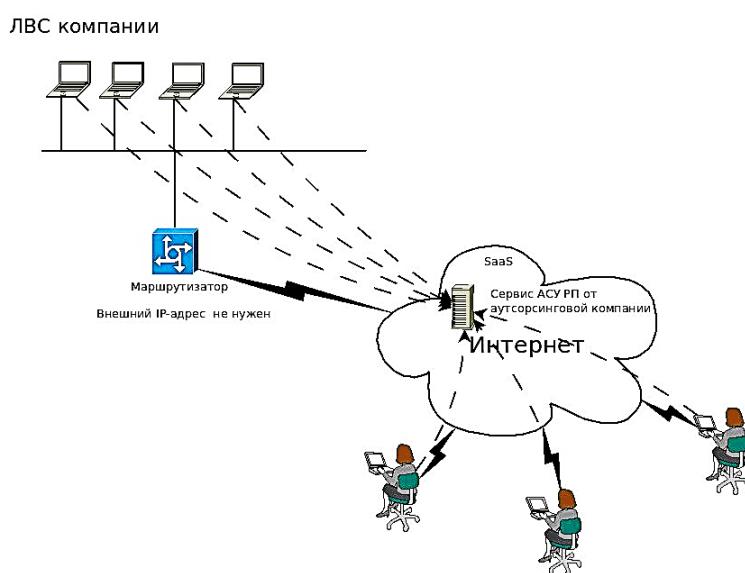


Рис. 3. Архитектура АСУ РП на базе технологии SaaS с организацией доступа через Интернет

Проблемами при организации АСУ РП на базе технологии SaaS, могут являться:

- 1) невозможность построения АСУ РП при заранее организованной информационной системе обработки и хранения персональных данных (ИСПДн) в ЛВС, а также при обработке и хранении коммерческой тайны и государственной тайны;

- 
- 2) возможность утечки информации со стороны аутсорсинговой компании;
  - 3) вследствие форс-мажорных обстоятельств существует вероятность отказа аутсорсинговой компанией в обслуживании, как результат – полный отказ АСУ РП с потерей информации;
  - 4) дополнительные ежемесячные расходы на содержание АСУ РП, как оплата аутсорсинга;
  - 5) возможность использования только тех приложений, входящих в состав АСУ РП, которые предоставляются аутсорсинговой компанией;
  - 6) зависимость от аутсорсинговой компании предоставляющей АСУ РП как сервис; затрудняет экспорт информации из АСУ РП с целью перехода на другую АСУ РП.

ИСПДн – информационная система, представляющая собой совокупность персональных данных, содержащихся в базе данных, а также информационных технологий и технических средств, позволяющих осуществлять обработку таких персональных данных с использованием средств автоматизации или без использования таких средств [1].

*Архитектура АСУ РП на базе технологии PaaS* предполагает, что хостинговая компания предоставляет доступ к виртуальному серверу, на котором будет установлена АСУ РП. В данном случае, разработчик имеет возможность установить АСУ РП на свой выбор.

PaaS – это модель предоставления облачных вычислений, при которой потребитель получает доступ к использованию информационно-технологических платформ: операционных систем, систем управления базами данных, связующему программному обеспечению, средствам разработки и тестирования, размещённым у облачного провайдера. В этой модели вся информационно-технологическая инфраструктура, включая вычислительные сети, серверы, системы хранения, целиком управляемая провайдером [3].

Для построения АСУ РП на базе технологии PaaS с организацией доступа из ЛВС компаний и из мобильных устройств пользователей (рисунок 4) необходимо решить следующий ряд задач:

- 1) покупка услуги предоставления хостинга;
- 2) установка и настройка серверной части АСУ РП;
- 3) организация системы резервирования АСУ РП;
- 4) создание учетных записей пользователей АСУ РП;
- 5) настройка клиентских приложений.

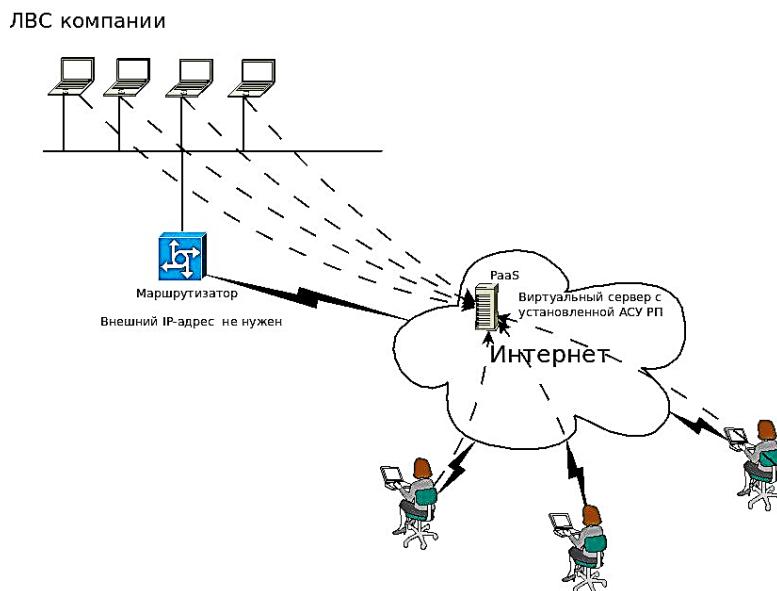


Рис. 4. Реализация архитектуры АСУ РП на базе технологии PaaS  
с организацией доступа через Интернет

Проблемами при организации АСУ РП на базе технологии PaaS, могут являться:

- 1) невозможность построения АСУ РП при заранее организованной ИСПДн в ЛВС, а также при обработке коммерческой тайны и государственной тайны;
- 2) возможность утечки информации со стороны хостинговой компании;
- 3) дополнительные ежемесячные расходы на содержание виртуальных серверов;
- 4) повышенная сложность организации АСУ РП, связанная с необходимостью настройки удалённого сервера, системы резервирования, а также принятия ряда мер по обеспечению безопасности информации, требует специальных знаний в этой области, что может привести к дополнительным ресурсным затратам.

Заметим, что в основе почти всех вышеперечисленных проблем лежит проблема *адресации* компьютеров в сети Интернет. Недостаточное количество IP-адресов приводит к необходимости использования таких сетевых технологий как NAT, Proxy, VPN. Эти технологии, с одной стороны, позволяют решать абсолютно любые задачи организации доступа к информации в сети Интернет, но с другой стороны, многократно усложняют данный процесс, а следовательно делают его более ресурсозатратным.

В процессе организации АСУ РП специалисты задаются вопросами о возможности масштабирования и увеличения количества подключаемых к данной АСУ РП пользователей из разных ЛВС одной компании, о возможности связывания серверов АСУ РП разных компаний, о проблемах интеграции внедряемой АСУ РП с сторонними программными продуктами, но именно проблемы с адресацией, а так же необходимостью организации ВЧС, вынуждают реализовывать АСУ РП на базе технологий PaaS / SaaS, а последующие проблемы с безопасностью, функциональностью, масштабируемостью и интегрируемостью лишь следствия этой реализации.

Несмотря на большой скачок технологий в области обработки передачи и хранения информации, проблемы построения АСУ РП, до сих пор, являются актуальными.

### ***Список литературы***

1. Александров Д.В. Инstrumentальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы: Учебное пособие. – М.: ФиС, 2011. – 224 с.
2. Громов А. Управление бизнес-процессами на основе технологии Workflow [Электронный ресурс]. – Режим доступа: //www. osp. Ru
3. Таненbaum Э. Компьютерные сети. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 992 с.
4. Использование систем управления рабочими потоками [Электронный ресурс]. – Режим доступа: //www.lektsii.org
5. Перспективы WorkFlow-систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intalev.ua>

6. Сравнительный анализ систем корпоративного документооборота [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.interface.ru>