

# АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ. АРХИТЕКТУРА

**Бакулина Е.А.**, студентка кафедры  
Корпоративных финансов и учетных технологий,  
Научный руководитель – **Шмакова М.В.**, к.э.н., доцент,  
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический  
университет», г. Уфа, Россия

**Аннотация.** Статья посвящена анализу вариантов построения архитектуры технологии электронной почты. Приводится описание и схема работы каждой модели. Выделяются достоинства и недостатки каждой из них.

**Ключевые слова:** электронная почта; архитектура e-mail; почтовый сервер; почтовый клиент; сервер-посредник; SMTP; POP3; IMAP.

Электронная почта (e-mail) является неотъемлемой частью жизни человека. Технология была разработана в 1965 году [1] и стала революционной. Популярность она обрела практически мгновенно и число традиционных бумажных писем довольно быстро стало значительно меньше числа электронных писем [2]. С развитием информационных технологий ее влияние несколько уменьшилось, за счет появления мессенджеров и соц. сетей, но незначительно, особенно в части использования ее в корпоративной инфраструктуре. Как любой способ коммуникации e-mail имеет определенный набор правил и соглашений. Существует несколько схем организации почтовой службы.

Непосредственное взаимодействие клиента и сервера

Данный метод, сегодня практически не используется. Суть метода состоит в том, что у каждого из абонентов (на рис. 1 Абонент 1 и Абонент 2) установлены на компьютеры почтовый клиент и почтовый сервер. После того как Абонент 1 подготовил сообщение с помощью почтового клиента и вызвал функцию отправки сообщения, его SMTP-клиент отправляет SMTP-серверу,

который расположен на компьютере Абонента 2, запрос на установление связи. После чего происходит установление SMTP и TCP-соединения. Только после установления соединения сообщение передается по сети. Получив письмо, почтовый сервер Абонента 2 сохраняет его в памяти компьютера Абонента 2. Когда Абоненту 2 будет необходимо посмотреть письмо, он с помощью почтового клиента выведет его на экран монитора. Абонент 2 может удалить письмо, отправить кому-либо или удалить. Отправка письма Абоненту 1 от Абонента 2 выглядит зеркально. Обе схемы представлены на рис. 1.

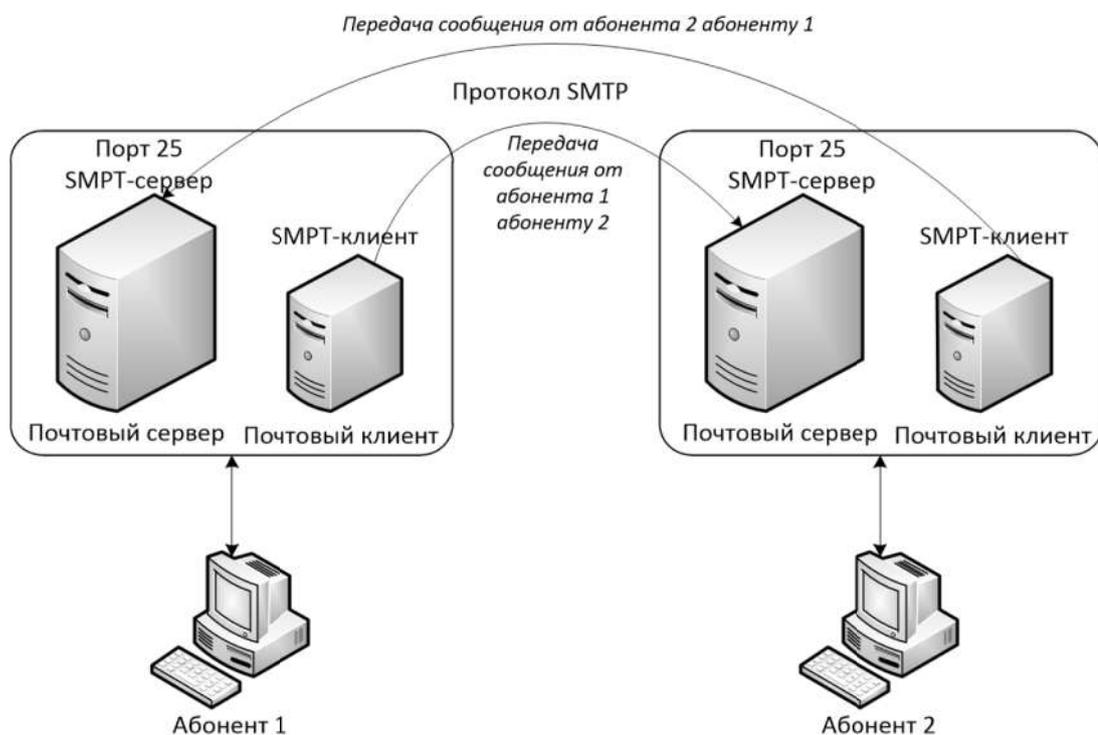


Рисунок 1 – Модель непосредственного взаимодействия клиента и сервера

Такой метод организации почтовой службы вполне работоспособный. Однако у него имеются существенные недостатки. Чтобы письма доходили до получателя, необходимо чтобы его SMTP-сервер постоянно находился в рабочем состоянии (состоянии ожидания запроса от клиента). Очевидно, что для подавляющего большинства пользователей такой метод неприемлем. Данную проблему можно решить, разместив SMTP-сервер на специальном компьютере, который будет выступать в качестве посредника. Именно такой метод представлен далее.

## Модель с выделенным почтовым сервером

Данный метод предполагает размещение SMTP-сервера на специальном компьютере – посреднике. Очевидно, что такой компьютер должен обладать необходимой мощностью и надежностью, т. к. ему необходимо круглосуточно передавать сообщения от отправителей к получателям. В данном методе используются записи типа MX [3], которые содержат информацию о DNS-именах почтовых серверов того или иного домена.

### Схема работы:

1) Абонент 1 подготавливает сообщение с помощью почтового клиента, где заполняет сопроводительную информацию (в частности адрес получателя). Далее стоит задача, как отправить письмо серверу Абонента 2, зная лишь его домен (yandex.ru). Для этого необходимо определить IP-адрес сервера Абонента 2. Для решения этой задачи агент пользователя Абонента 1 осуществляет обращение к системе DNS для определения DNS имени почтового сервера Абонента 2. После чего происходит еще одно обращение к DNS, чтобы узнать его IP-адрес;

2) SMTP-клиент Абонента 1 отправляет на IP-адрес SMTP-сервера (порт 25) запрос на установление TCP-соединения;

3) если сервер готов, то после установления соединения сообщение Абонента 1 передается;

4) отправленное письмо сохраняется на почтовом сервере в его буфере, после чего это письмо направляется в почтовый ящик Абонента 2 – subscriber2@yandex.ru (индивидуальный буфер). Помимо почтового ящика Абонента 2 на сервере имеется большое количество почтовых ящиков других пользователей. Поэтому, необходимо еще раз подчеркнуть тот факт, что почтовый сервер должен уметь выполнять широкий спектр задач, такие как: управление разделяемыми ресурсами; обеспечение должного уровня безопасного доступа; обеспечение организации многопользовательского доступа и др.

5) когда Абоненту 2 стало необходимо проверить почту, он запускает свой пользовательский агент и запускает команду проверки почты. После чего почтовый клиент запускает протокол доступа к почтовому серверу. Для доступа к своей корреспонденции используется не SMTP, а специально разработанные для этих задач протоколы POP3 или IMAP [4]. Схема работы представлена на рис. 2.



Рисунок 2 – Модель с выделенным почтовым сервером

### Модель с использованием двух почтовых серверов-посредников

Такая схема наиболее близка к той, которая применяется на сегодняшний день. Суть такой модели заключается в том, что письма передаются не сразу на почтовый сервер получателя, а сначала отправляются на почтовый сервер отправителя, т. е. используется не один, а два сервера. За каждым сервером закреплен домен пользователей, которых он обслуживает. После того как Абонент 1 подготовил сообщение и запустил функцию отправки письма, его пользовательский агент отправляет письмо, используя протокол SMTP, на сервер, обслуживающий его домен (mxs.mail.ru). После чего сообщение помещается в буфер данного сервера и посылается на почтовый сервер домена Абонента 2 (mx.yandex.ru), используя протокол SMTP. После того, как сервер Абонента 2 получил письмо, оно помещается в почтовый ящик Абонента 2 (индивидуальный буфер). Далее с помощью протоколов POP3 или IMAP

Абонент 2 получает доступ к данному сообщению. Схема работы данной модели представлена на рис. 3.

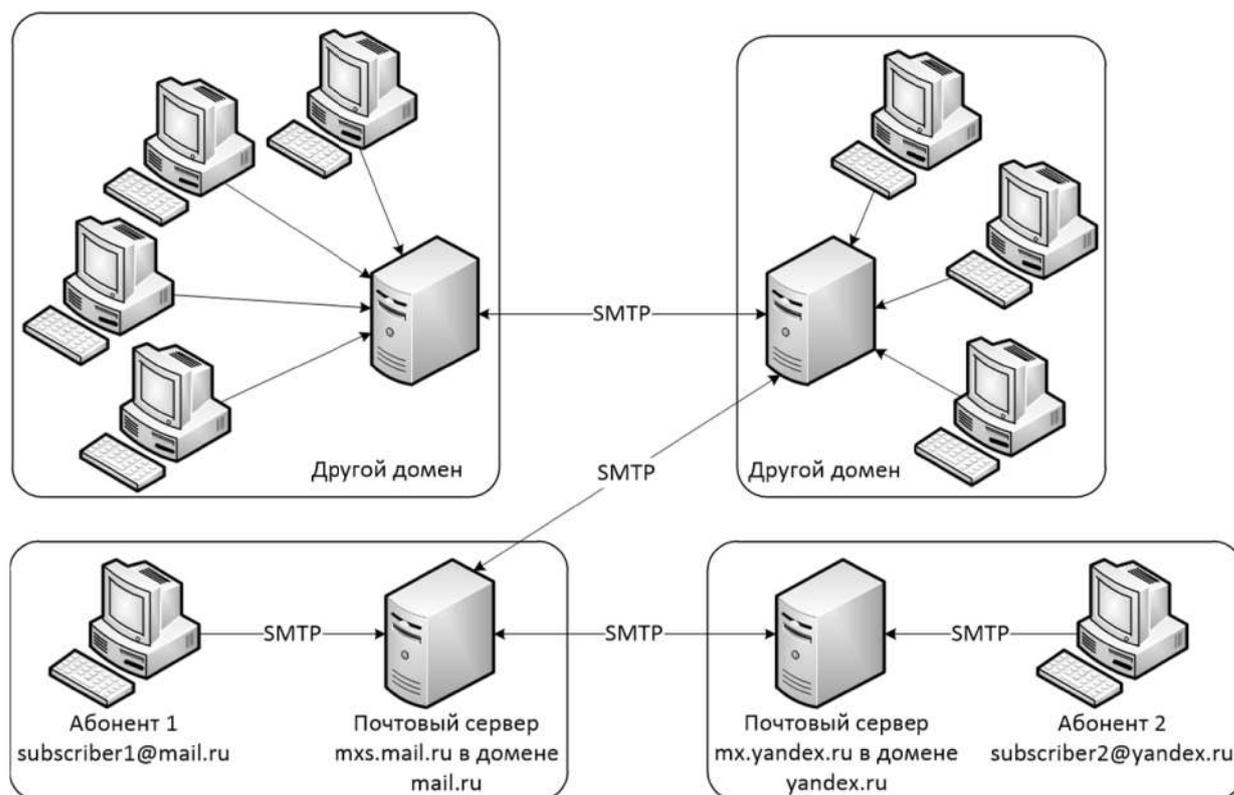


Рисунок 3 – Модель с двумя почтовыми серверами-посредниками

Данная модель построения электронной почты позволяет обеспечить надежность и гибкость доставки писем. Если сравнивать с методом отправки письма непосредственно на сервер получателя, то в случае, если почтовый сервер недоступен, все последующие действия ложатся на агента пользователя-отправителя. Если же использовать два сервера-посредника, то можно реализовать различные реакции на сервере отправителя в случае отказа сервера получателя. Например, если письмо не удалось доставить на сервер получателя, сервер со стороны отправителя должен сообщить об этом отправителю и продолжать попытки по отправке письма.

Таким образом, существуют различные варианты реализации технологии электронной почты. На сегодняшний день основной является модель с двумя почтовыми серверами-посредниками. Остальные потеряли актуальность в ходе эволюционного развития.

## Литература

1. Бакулин М. А. Безопасность электронной почты – [Электронный ресурс] / Мавлютовские чтения : материалы XIV Всероссийской молодежной научной конференции. – Т. 5 Ч. 2. – Уфа : РИК УГАТУ, 2020. – Режим доступа: [https://e-library.ufa-rb.ru/dl/lib\\_net\\_r/Mavlyut\\_chten\\_XIV\\_Vser\\_molod\\_nauchn\\_konf\\_t\\_5\\_ch\\_2\\_2020.pdf](https://e-library.ufa-rb.ru/dl/lib_net_r/Mavlyut_chten_XIV_Vser_molod_nauchn_konf_t_5_ch_2_2020.pdf) (дата обращения 11.11.2024);
2. Таненбаум Э. Компьютерные сети. / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл – СПб.: Питер, 2012. – 960 с.;
3. Ресурсные записи DNS – [Электронный ресурс] / База знаний Рег.ру. – Режим доступа: <https://clck.ru/3EtCq4> (дата обращения 15.11.2024);
4. Бакулин М. А. Сравнительный анализ протоколов POP3 и IMAP – [Электронный ресурс] / Мавлютовские чтения : материалы XIV Всероссийской молодежной научной конференции. – Т. 5 Ч. 2. – Уфа : РИК УГАТУ, 2020. – Режим доступа: [https://e-library.ufa-rb.ru/dl/lib\\_net\\_r/Mavlyut\\_chten\\_XIV\\_Vser\\_molod\\_nauchn\\_konf\\_t\\_5\\_ch\\_2\\_2020.pdf](https://e-library.ufa-rb.ru/dl/lib_net_r/Mavlyut_chten_XIV_Vser_molod_nauchn_konf_t_5_ch_2_2020.pdf) (дата обращения 17.11.2024).