

ПОСТРОЕНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ В ОБЩЕВОЙСКОВОМ СОЕДИНЕНИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОТКРЫТОЙ ДОКУМЕНТАЛЬНОЙ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ СРЕДСТВ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА И ЛИНИЙ ПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

А. В. Мякотин¹, Л. И. Орлова¹, С. П. Кривцов^{1*}, В. И. Чеботарев¹

Военная академия связи, Санкт-Петербург, 194064, Российская Федерация

*Адрес для переписки: staskrив@mail.ru

Аннотация

Сеть документальной связи является одной из вторичных сетей существующей системы связи и предназначена для обеспечения документированного обмена в системе управления войсками и оружием. В настоящее время общевойсковые соединения оснащаются комплексами аппаратных единой системы управления тактического звена. **Предмет исследования.** Статья посвящена предложениям по построению локальных сетей в соединении для обеспечения открытой документальной связи. **Метод.** Рассмотрена структура сети документальной связи соединения. Проведено моделирование циркулирующей с ней нагрузки, позволившее объединить разнородные средства используемые на узле связи. **Основные результаты.** Проведено сравнение существующей сети документальной связи и даны рекомендации по возможности установки комплекса программ комплекса технических средств обработки сообщений в аппаратные и организации локальной сети по проводным линиям на узле связи общевойскового соединения. **Практическая значимость.** Разработанная структура позволяет унифицировать сеть документальной связи соединения и довести её до всех участников информационного обмена.

Ключевые слова

Сеть открытой документальной связи, радиостанции широкополосного доступа, комплекс технических средств обработки сообщений, комплексные аппаратные связи, командно-штабные машины, локальная вычислительная сеть, аппаратура распределенной коммутации, единое адресное пространство.

Информация о статье

УДК 004.4242

Язык статьи – русский

Поступила в редакцию 09.02.18, принята к печати 28.02.18.

Ссылка для цитирования: Мякотин А. В., Орлова Л. И., Кривцов С. П., Чеботарев В. И. Построение локальных вычислительных сетей в общевойсковом соединении для обеспечения открытой

документальной связи на основе средств широкополосного доступа и линий проводной связи // Информационные технологии и телекоммуникации. 2018. Том 6. № 1. С. 55–62.

CREATION OF LOCAL COMPUTER NETWORKS IN GENERAL CONNECTION FOR THE OPEN DOCUMENT COMMUNICATION ON THE BASIS OF BROADBAND ACCESS LINES AND WIRELINE

A. Myakotin¹, L. Orlova¹, S. Krivtsov^{1*}, V. Chebotarev¹

Military Academy of communications, St. Petersburg, 194064, Russian Federation

* Corresponding author: staskriv@mail.ru

Abstract—The documentary network is one of the secondary networks of the existing communication system and is intended to ensure the documented exchange in the command and control of troops and weapons. Currently, the combined arms are equipped with hardware complexes of a unified system of tactical control. **Research subject.** The article is devoted to the proposals for the construction of local networks in the connection to ensure open documentary communication. **Method.** The structure of the documentary link network is considered. The modeling of the load circulating with it is carried out, which allowed combining heterogeneous means of the Main results used on the communication node. **Core results.** A comparison of the existing documentary communication network and recommendations on the possibility of installing a set of programs of complex technical means of message processing in hardware and organization of the local network on wired lines on the node communication combined arms. **Practical relevance.** The developed structure allows unifying the network of documentary connection and bringing it to all participants of information exchange.

Keywords—Open documentary communication network, broadband access radio stations, complex of technical means of message processing, complex hardware communications, command and staff machines, local area network, distributed switching equipment, single address space.

Article info

Article in Russian.

Received 09.02.18, accepted 28.02.18.

For citation: Myakotin A., Orlova L., Krivtsov S., Chebotarev V.: Creation of local computer networks in general connection for the open document communication on the basis of broadband access lines and wireline // Telecom IT. 2018. Vol. 6. Iss. 1. pp. 55–62 (in Russian).

Сеть документальной связи является одной из вторичных сетей существующей системы связи тактического звена управления (ТЗУ) и предназначена для обеспечения документированного обмена сообщениями и сигналами боевого управления и оповещения в системе управления войсками и оружием [1].

Сеть документальной связи общевойскового соединения включает факсимильную связь, телеграфную буквопечатающую связь, сеть передачи данных соединения пунктов управления соединения и подчиненных подразделений.

В настоящее время общевойсковые соединения ТЗУ оснащаются комплексами аппаратных единой системы управления тактического звена (ЕСУ ТЗ) концерна «Созвездие» МП-1ИМ, МП-2ИМ, Р-149АМ1, ПУС-Д, а также комплексными аппаратными связями (КАС) П-240И-4.

В звене бригада-батальон командно-штабные машины (КШМ) должностных лиц (ДЛ) (командиров и начальников штабов бригад и батальонов, начальников родов войск и служб), а также КАС оснащены АРМ-ДЛ с общесистемным программным обеспечением (ОСПО ЕСУ ТЗ). В состав ОСПО ЕСУ ТЗ входит «документооборот», который предназначен: для автоматизации процессов формирования, редактирования, отработки электронных документов (текстовых, табличных), а также для обмена электронными документами между автоматизированными рабочими местами должностных лиц программно-технических комплексов (ПТК) ЕСУ ТЗ [2].

В звене объединение-соединение КАС П-240И-4, П-260-О, У, Т ОСПО ЕСУ ТЗ не оснащены. Электронный документооборот здесь организуется с использованием программно-аппаратного комплекса (ПАК) КТС ОС и абонентских телеграфных терминалов АТТ-4У.

ПАК КТС ОС предназначен для автоматизированного обмена (передачи, приема) документальными сообщениями (сигналами боевого управления, телеграммами, криптограммами, электронной почтой, файлами) с различных типов носителей (лист А4 (со сканера), перфоленты, ГМД, флеш-диска) по низкоскоростным и среднескоростным каналам связи, а также по высокоскоростным каналам связи, образованным IP-маршрутизаторами (по протоколу TCP/IP, физический стык Ethernet).

Для работы по телеграфным и импульсным каналам связи ПАК КТСОС включает изделие «Ручей С3ТГ8» (для работы на скоростях от 50 до 200 Бод), изделие «Ручей С1» (для работы на скоростях 1200–2400 Бит/с) и автоматизированное рабочее место АРМ-ЦКС с комплексом программ «Центр коммутации сообщений, абонентский пункт» (ЦКС (АП)).

Комплекс программ «Центр коммутации сообщений, абонентский пункт» состоит из файлов и каталогов с файлами:

- программа инсталляции программного обеспечения хоста;
- программа инициализации комплекса;
- программа управления работой хоста;
- программа администратора комплекса;
- программа приемопередатчика центра коммутации сообщений и абонентского пункта;
- программа управления функционированием комплекса;
- программа оператора экспедиции;
- программа оператора документального обмена;
- программа оператора документального обмена системы «ИСТОК»;
- программа пересылки файлов;
- программа пересылки сигналов;
- программа контроля доведения сообщений.

Данное ПО позволяет:

- программу администратора комплекса (обеспечивает ведение нормативно-справочной информации, необходимой для работы комплекса, а также

настройку устройств и линий связи. Программа реализована в виде исполняемого модуля *pas*;

- программа управления функционированием комплекса (обеспечивает оперативное управление функционированием КТС ОС, а также контроль его состояния. Программа реализована в виде исполняемого файла *pufs*);
- программа оператора документального обмена (обеспечивает подготовку телеграмм (кодограмм, криптограмм) в соответствии с правилами станционной эксплуатационной службы и предоставление подготовленных телеграмм ЦКС (АП) для отправки, а также получение от ЦКС (АП) принятых телеграмм, их просмотр и документирование. Программа реализована в виде исполняемого файла *rot*);
- программа пересылки файлов обеспечивает подготовку сообщений, содержащих текстовые или бинарные файлы, и предоставление подготовленных сообщений ЦКС (АП) для отправки, а также получение от ЦКС (АП) принятых сообщений, содержащих текстовые и бинарные файлы, телеграмм, их просмотр и сохранение. Программа реализована в виде исполняемого файла *rer*);
- программа пересылки сигналов (обеспечивает подготовку сигналов (оперативных криптограмм) оператором телеграфистом и предоставление подготовленных сигналов ЦКС (АП) для отправки, а также получение от ЦКС (АП) принятых сигналов, их просмотр и документирование. Программа реализована в виде исполняемого файла *rps*);
- программа контроля доведения (обеспечивает контроль доведения сообщений до получателей. Программа реализована в виде исполняемого файла *pkds*) [3].

В МП-2ИМ ПАК КТС ОС установлен на тот же АРМ-02-1, что и ОСПО ЕСУ ТЗ. Однако в КШМ ДЛ общевойскового соединения ПАК КТС ОС отсутствует.

Из КШМ электронные документы поступают на АРМ-02-1 МП-2ИМ в приложение «документооборот» ОСПО ЕСУ ТЗ. Для передачи документов в оперативное звено управления их необходимо оформить и подготовить к отправке в приложении «Оператор документального оборота» ПАК КТС ОС, т. е. требуются дополнительные временные затраты оператора АРМ-02-1 МП-2ИМ на обработку информации для пересылки ее из подразделений в объединение и обратно.

В таких условиях целесообразна унификация сети документооборота для всех подразделений звена объединение-соединение. Это возможно сделать, установив комплекс программ «Центр коммутации сообщений, абонентский пункт» КТС ОС в КШМ Р-149МА1 на АРМ-ДЛ. Такое техническое решение позволит обеспечить электронный документооборот по высокоскоростным каналам Ethernet используя только КТС ОС без установки изделий «Ручей С3ТГ8» и «Ручей С1» в КШМ Р-149МА1.

Обмен электронными документами в ТЗУ ведется по сетям передачи данных, для которых линии связи могут строиться по УКВ радиолиниям (Р-168-25У-2, Р-168-100У-2), на станциях широкополосного радиодоступа Р-168-МРА, цифровым каналам радиорелейных и проводных линий связи, физическим цепям кабельных линий П-274М (работающим по технологии HDSL) КШМ и КАС.

Рассмотрим вариант организации сети открытой документальной связи в общевойсковом соединении с помощью станций широкополосного доступа Р-168-

МРА, аппаратуры распределенной коммутации (АРК) П-380К и маскираторах локальных сетей 450Б из состава аппаратуры внутренней связи коммутации и управления (АВСКУ) (рис.).

Корреспондентами радиосетей обмена данными (ОД) подчиненных подразделений и УС ПУ общевойскового соединения являются Р-168 МРА1 из состава КАС МП-2ИМ и Р-168 МРА из состава КШМ Р-149МА1. Сеть ОД общевойскового соединения будет построена на Р-168 МРА2 из состава КАС МП-2ИМ [4].

В связи с отсутствием станций Р-168-МРА в КАС П-240И-4 совместная работа локальных сетей КАС П-240И-4 и МП-2ИМ в режиме широкополосного доступа не предусмотрена. Дальнейшая передача документальной информации от КАС МП-2ИМ из общевойскового соединения в оперативное звено управления затруднена.

В такой ситуации предлагается организовать локальную сеть между КАС МП-2ИМ и П-240И-4 с помощью АРК П-380К по линии П-274М. АРК П-380К из состава аппаратной МП-2ИМ обеспечивает возможность подключения одной линии Ethernet для сопряжения с АВСКУ и имеется еще четыре линии такого типа (разъемы ET1-ET5). Для организации выделенной локальной сети между двумя серверами КТС ОС КАС П-240И-4 и МП-2ИМ предлагается вторые сетевые карты серверов КТС ОС КАС подключить к любым из четырех свободных линий Ethernet. Данная локальная сеть будет работать на 2-м уровне эталонной модели взаимодействия открытых систем (ЭМВОС), а организующие ее АРК П-380К будут работать в режиме «прозрачного коммутатора».

В качестве физической среды для этой выделенной локальной сети возможно использовать высокоскоростные цифровые линии связи HDSL (двухпроводные линии связи П-274М, разъемы «ЦЛ1, ЦЛ2, ЦЛ3») между П-380К аппаратных.

При этом необходимо обеспечить маршрутизацию в локальных сетях и объединить адресное пространство для совместной работы как локальных сетей АВСКУ, так и вновь формируемых локальных сетей. Для этого у них необходимо расширить маску подсети с 24 до 16 Бит, тем самым обеспечив единое адресное пространство для этих сетей.

Дальнейшая передача документальной информации от КАС П-240И-4 в оперативное звено управления будет осуществляться с помощью основной сетевой карты либо по телеграфным и импульсным каналам.

Переход к предложенному варианту построения сети документальной связи общевойскового соединения позволят унифицировать сеть документооборота для всех подразделений звена управления объединение-соединение, а также значительно увеличить оперативность обмена документальной информацией за счет переадресации сообщений между серверами ПАК КТС ОС, в результате чего максимально уменьшится время привлечения номеров дежурных расчетов к обработке электронных документов. Данные исследования легли в основу построения макета сети документальной связи общевойскового соединения, оснащенного современными информационно-телекоммуникационными средствами.

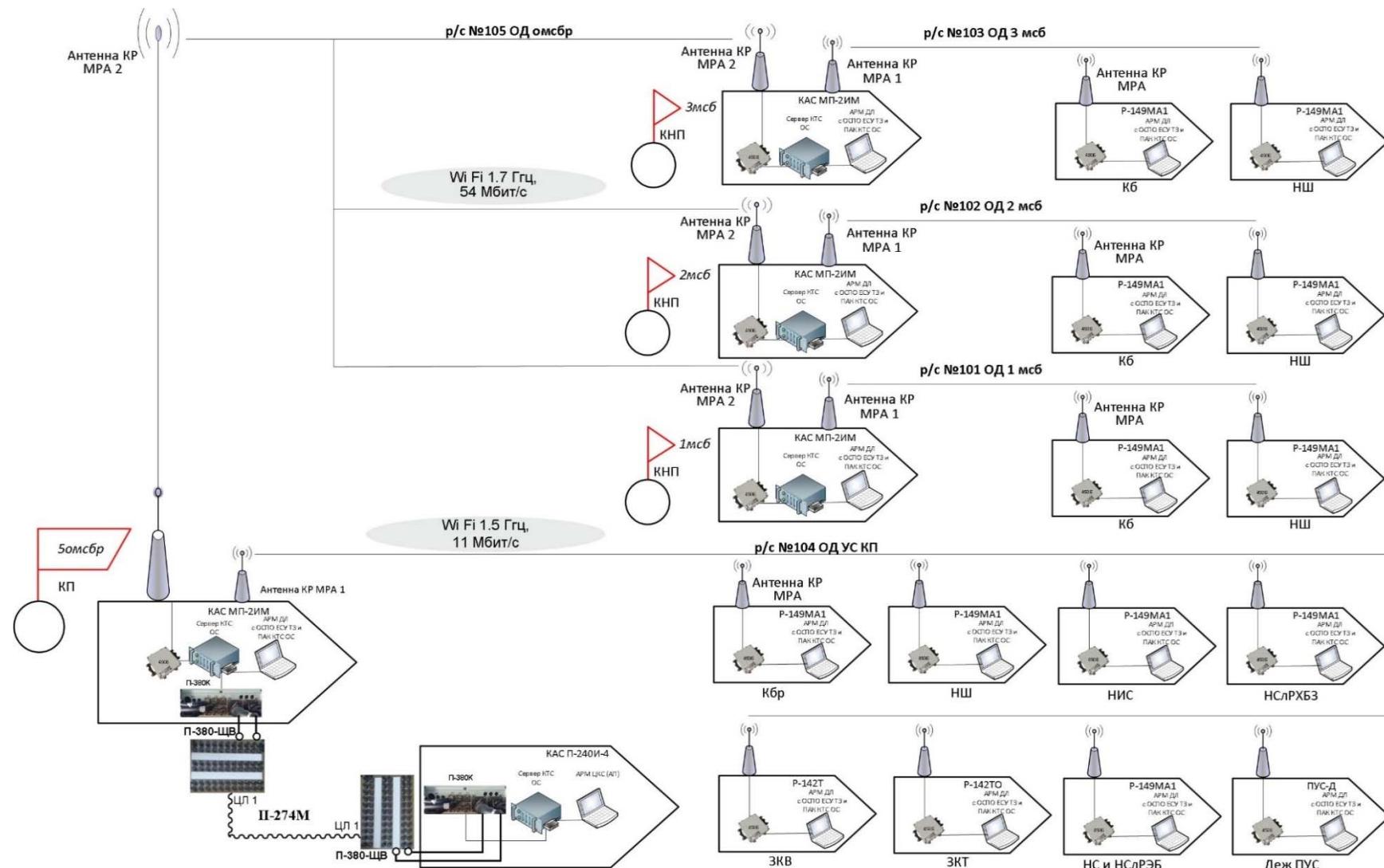


Рис. Фрагмент сети документальной связи в общевойсковом соединении с использованием КТС ОС, радиостанций широкополосного доступа Р-168МРА и АРК П-380К

В такой ситуации предлагается организовать локальную сеть между КАС МП-2ИМ и П-240И-4 с помощью АРК П-380К по линии П-274М. АРК П-380К из состава аппаратной МП-2ИМ обеспечивает возможность подключения одной линии Ethernet для сопряжения с АВСКУ и имеется еще четыре линии такого типа (разъемы ET1-ET5). Для организации выделенной локальной сети между двумя серверами КТС ОС КАС П-240И-4 и МП-2ИМ предлагается вторые сетевые карты серверов КТС ОС КАС подключить к любым из четырех свободных линий Ethernet. Данная локальная сеть будет работать на 2-м уровне эталонной модели взаимодействия открытых систем (ЭМВОС), а организующие ее АРК П-380К будут работать в режиме «прозрачного коммутатора».

В качестве физической среды для этой выделенной локальной сети возможно использовать высокоскоростные цифровые линии связи HDSL (двуихпроводные линии связи П-274М, разъемы «ЦЛ1, ЦЛ2, ЦЛ3») между П-380К аппаратных.

При этом необходимо обеспечить маршрутизацию в локальных сетях и объединить адресное пространство для совместной работы как локальных сетей АВСКУ, так и вновь формируемых локальных сетей. Для этого у них необходимо расширить маску подсети с 24 до 16 Бит, тем самым обеспечив единое адресное пространство для этих сетей.

Дальнейшая передача документальной информации от КАС П-240И-4 в оперативное звено управления будет осуществляться с помощью основной сетевой карты либо по телеграфным и импульсным каналам.

Переход к предложенному варианту построения сети документальной связи общевойскового соединения позволят унифицировать сеть документооборота для всех подразделений звена управления объединение-соединение, а также значительно увеличить оперативность обмена документальной информацией за счет переадресации сообщений между серверами ПАК КТС ОС, в результате чего максимально уменьшится время привлечения номеров дежурных расчетов к обработке электронных документов. Данные исследования легли в основу построения макета сети документальной связи общевойскового соединения, оснащенного современными информационного-телеоммуникационными средствами.

Литература

1. Герасимов В. В. Сайт МО РФ. URL: <http://mil.ru>
2. Калмыков Д. А., Кривцов С. П., Тевс О. П. Расчет своевременности доставки сообщений в системе связи специального назначения в условиях воздействия противника // VI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании». 2017. Т. 4. С. 443–449.
3. Басулин Д. В., Кривцов С. П., Орлова Л. И., Чеботарёв В. И. Перспективы совместного развития инфокоммуникационной сети внутренней связи и системы видеонаблюдения на полевом узле связи // VI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании». 2017. Т. 4. С. 301–305.
4. Кривцов С. П., Мякотин А. В., Орлова Л. И., Чеботарёв В. И. Алгоритм распределения потоков информации с пакетным трафиком реального времени по кондиционным маршрутам транспортной сети связи // VI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании». 2017. Т. 4. С. 478–483.

References

1. Gerasimov V. Site MO RF. URL: <http://mil.ru>

2. Kalmykov D., Krivtsov S., Tevs O. The Calculation Timeliness of Message Delivery in the Special Purpose Communication System in the Terms of Enemy Impact // International Scientific-Technical and Scientific-Methodical Conference "Actual Problems of Education in Science and Education". 2017. Vol. 4. pp. 443–449.

3. Basulin D., Krivtsov S., Orlova L., Chebotarev V. Prospects for Joint Development of the Infocommunication Network of Internal Communication and Video Surveillance Systems at the Field Communication Center // VI International Scientific-Technical and Scientific-Methodical Conference "Actual Problems of Education in Science and Education". 2017. Vol. 4. pp. 301–305.

4. Krivtsov S., Myakotin A., Orlova L., Chebotarev V. Algorithm of Distribution of Information Flows with Packet Traffic of Real Time on Connection Routes of Transport Communication Network // International Scientific-Technical and Scientific-Methodical Conference "Actual Problems of Education in Science and Education". 2017. Vol. 4. pp. 478–483.

Мякотин Александр Викторович

– доктор технических наук, профессор,
Военная академия связи, Санкт-Петербург,
194064, Российская Федерация,
aleksandrmyakotin@gmail.com

Орлова Людмила Ивановна

– кандидат технических наук, преподаватель,
Военная академия связи, Санкт-Петербург,
194064, Российская Федерация,
akacia25@rambler.ru

Кривцов Станислав Петрович

– старший преподаватель, Военная академия связи,
Санкт-Петербург, 194064, Российская Федерация,
staskriv@mail.ru

Чеботарев Владимир Иванович

– доцент, Военная академия связи,
Санкт-Петербург, 194064, Российская Федерация,
vlad.chebotarev@gmail.com

Myakothin Alexander

– Doctor of Engineering Sciences, Full Professor,
Military Academy of communications, St. Petersburg,
194064, Russian Federation,
aleksandrmyakotin@gmail.com

Orlova Ludmila

– Candidate of Engineering Sciences, Lecturer,
Military Academy of communications, St. Petersburg,
194064, Russian Federation,
akacia25@rambler.ru

Krivtsov Stanislav

– Senior Lecturer, Military Academy
of communications, St. Petersburg, 194064,
Russian Federation, staskriv@mail.ru

Chebotarev Vladimir

– Associate Professor, Military Academy
of communications, St. Petersburg,
194064, Russian Federation,
vlad.chebotarev@gmail.com