



IX МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАВИГАЦИОННЫЙ ФОРУМ

22-23 АПРЕЛЯ 2015
ЦВК ЭКСПОЦЕНТР
МОСКВА

Организатор
форума



Оператор
форума



Организатор
выставки



НАВИТЕХ

22 – 24
апреля
2015

www.navitech-expo.ru



7-я международная выставка
«Навигационные системы,
технологии и услуги»



12+



Редакционная коллегия:

Бобровский В.И.

(д.т.н., доцент, начальник отдела ОАО «ИНТЕЛТЕХ»)

Борисов В.В.

(д.т.н., профессор, Действительный член Академии военных наук РФ, профессор кафедры вычислительной техники МЭИ)

Будко П.А.

(д.т.н., профессор, профессор кафедры технического обеспечения связи и автоматизации ВАС)

Будников С.А.

(д.т.н., доцент, член-корреспондент Академии информатизации образования,

начальник кафедры автоматизированных систем управления ВУНЦ ВВС «ВВА»)

Верхова Г.В.

(д.т.н., профессор, заведующая кафедрой автоматизации предприятий связи СПб ГУТ им. профессора М.А.Бонч-Бруевича)

Гончаревский В.С.

(д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ, профессор кафедры технологий и средств технического обеспечения и эксплуатации автоматизированных систем управления ВКА им. А.Ф.Можайского)

Комашинский В.И.

(д.т.н., профессор, профессор кафедры обработки и передачи дискретных сообщений СПб ГУТ им. профессора М.А.Бонч-Бруевича)

Кирпанев А.В.

(д.т.н., с.н.с., начальник сектора ОАО «ВНИИРА»)

Курносов В.И.

(д.т.н., профессор, академик Арктической академии наук, академик Международной академии информатизации, академик Международной академии обороны, безопасности и правопорядка, член-корреспондент РАЕН, главный научный сотрудник ОАО «НИИ «Рубин»)

Мануйлов Ю.С.

(д.т.н., профессор, профессор кафедры автоматизированных систем управления космических комплексов ВКА им. А.Ф.Можайского)

Морозов А.В.

(д.т.н., профессор, действительный член Академии военных наук РФ, начальник кафедры автоматизированных систем боевого управления ВА ВГВО ВС РФ)

Мошак Н.Н.

(д.т.н., начальник отдела ОАО «ИНТЕЛТЕХ»)

Пророк В.Я.

(д.т.н., профессор, профессор кафедры автоматизированных систем управления ВКА им. А.Ф.Можайского)

Семенов С.С.

(д.т.н., доцент, профессор кафедры технического обеспечения связи и автоматизации ВАС)

Синицын Е.А.

(д.т.н., профессор, начальник НИО ОАО «ВНИИРА»)

Тучкин А.В.

(д.т.н., с.н.с., старший научный сотрудник ОАО «НПО Ангстрем»)

Штраков Ю.Г.

(д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, ученый секретарь ОАО «ВНИИРА»)

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ

Новости науки и техники, события, люди

4

ТЕХНОЛОГИИ

Землянский С.В., Мищенко С.Е., Шацкий В.В.

Методика синтеза широкополосных вибраторных антенн для системы технического контроля

16

Морозов Б.Н., Соколов Е.Г.

Проблемы, возникающие при эксплуатации заземлений

24

Ледянкин И.А.

К вопросу повышения производительности многопроцессорных кластерных вычислительных систем

28

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Паалвэст Э.

Будущее программно-определяемых сетей: возьмет ли операционная деятельность верх над технической инфраструктурой?

36

Легков К.Е.

Модели управления процессами обмена в службе передачи и доставки файлов инфокоммуникационных сетей специального назначения

38

ЭКОНОМИКА В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ

Рынок публичных сетей Wi-Fi в Республике Беларусь и в сопредельных государствах

44

Исследование абонентской базы цифрового телевидения в России по итогам 1 полугодия 2014 года

49

Исследование особенностей потребления телекоммуникационных услуг среди населения Республики Казахстан. Итоги 2013 года

52

Атлас рынка OTT-видеосервисов в России по итогам 1 полугодия 2014 года

55

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ НАУКА И АСУ 2014

Агибалов О.И., Золотарёв А. А.

Современные графические процессоры как средства оптимизации параллельных вычислений

60

Душкин А.В., Щербакова Ю.В., Буряк Т.С.

Анализ подходов применения схемы шифрования данных CP-ABE для облачных технологий

64

CONTENTS

Vol VI
No. 4-2014

H&ES
RESEARCH

ISSN 2409 – 5419 (Print)

High technologies
in Earth space research

NEWS

News of science and technology, events, people

4

TECHNOLOGIES

Zemlyansky S., Mishchenko S., Shatsky V.

Technique of synthesis of broadband dipole antennas for system of technical control

16

Morozov B., Sokolov E.

Problems that are arising during earthing operation

24

Ledyankin I.

To a question of increase of productivity the multiprocessor cluster computing systems

28

TELECOMMUNICATIONS

Paalvast E.

The future of software-defined networking: whether you take operating activities over the technical infrastructure?

36

Legkov K.

Models of control of processes of the exchange in service of transmission and delivery of files of infocommunication networks of the special purpose

38

ECONOMY IN TELECOMMUNICATIONS

The market of public Wi-Fi networks in the Republic of Belarus and neighboring countries

44

The study of the subscriber base of digital television in Russia in 1st half of 2014

49

Study characteristics of the consumption of telecommunications services among the population of the Republic of Kazakhstan. Results 2013

52

Atlas of the market for OTT video services in Russia in 1st half of 2014

55

CONFERENCE MATERIALS SCIENCE AND ACS 2014

Agibalov O., Zolotarev A.

Modern graphics processors as tools for optimizing parallel computations

60

Dushkin A., Shcherbakova J., Buriak T.

Analysis approaches the application of data encryption CP-ABE for cloud technology

64

Периодичность выхода — 6 номеров в год
Стоимость одного экземпляра 500 руб.

Тематические направления

• Вопросы развития АСУ • Физико-математическое обеспечение разработки новых технологий и средств инфокоммуникаций • Условия формирования основных стандартов подвижной связи • Проектирование, строительство и интерактивные услуги в СПС • Биллинговые и информационные технологии • Электромагнитная совместимость • Антеннофидерное оборудование • Источники электропитания • Волоконно-оптическое оборудование и технологии • Вопросы исследования космоса • Спутниковое телевидение, системы спутниковой навигации, GLONASS, построение навигационных систем GPS • Вопросы развития геодезии и картографии • Программное обеспечение и элементная база для сетей связи • Компьютерная и IP-телефония • Информационная и кибербезопасность • Вопросы исследования Арктики • Метрологическое обеспечение • Правовое регулирование инфокоммуникаций, законодательство в области связи • Экономика связи

Hi-tech Earth Space
RESEARCH

Редакция

Главный редактор: Константин Легков
HT-ESResearch@yandex.ru

Издатель: Светлана Дымкова
ds@media-publisher.ru

Предпечатная подготовка
ООО “ИД МЕДИА ПАБЛИШЕР”
www.media-publisher.ru

Адрес редакции

111024, Россия, Москва,
ул. Авиамоторная, д. 8, офис 512-514
Тел.: +7 (495) 957-77-43

194044, Россия, Санкт-Петербург,
Лесной Проспект, 34-36, корп. 1,
Тел.: +7 (911) 194-12-42

Журнал “Научные технологии в космических исследованиях Земли” (H&ES) зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Журнал входит в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

Мнения авторов не всегда совпадают с точкой зрения редакции. За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет

Материалы, опубликованные в журнале — собственность ООО “ИД Медиа Паблишер”. Перепечатка, цитирование, дублирование на сайтах допускаются только с разрешения издателя.

All articles and illustrations are copyright. All rights reserved. No reproduction is permitted in whole or part without the express consent of Media Publisher Joint-Stock

© ООО “ИД Медиа Паблишер”, 2014

Снижение количества закупок ОС WINDOWS государственными компаниями в России

Количество госзакупок ОС Microsoft Windows в России в июле-августе 2014 г. уменьшилось в 4,4 раза по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Данные предоставлены Ассоциацией электронных торговых площадок (АЭТП).

Если в июле-августе 2013 года был размещен 31 госзаказ, то в 2014 году —

всего 7, в том числе закупка ОС семейства Windows.

Представители АЭТП считают, что это может быть связано с обострением отношений России и Запада.

Напомним, ранее появилась информация о том, что российские законодатели готовят нормативные акты, которые позволили бы уменьшить зависимость го-

сударственных предприятий и учреждений от продукции американских IT-компаний. Данные меры могут стать вынужденным ответом на санкционную политику США.

Также есть информация о том, что Министерство связи и массовых коммуникаций РФ планирует полностью заменить импортное программное обеспечение

отечественным в ближайшие несколько лет.

Интересно, что во втором квартале 2014 года количество госзаказов Windows увеличилось и даже превысило показатели аналогичного периода прошлого года в два раза. В АЭТП это связывают с тем, что в апреле 2014 года Microsoft прекратила поддержку Windows XP.

Граждане России не спешат освободиться от мобильного рабства

Если верить счетчику на сайте Минкомсвязи России, услугой переноса номера от одного оператора к другому успешно воспользовались лишь полмиллиона россиян. Это меньше изначальных прогнозов регулятора и самих операторов.

Напомним, услуга переносимости мобильных номеров (MNP) была запущена в России 1 декабря в соответствии с законом «О внесении изменений в Федеральный за-

кон «О связи» и статьи 33333 и 33334 части второй Налогового кодекса Российской Федерации. Полноценно сервис заработал с 1 апреля. На перевод абонента - юридического лица операторам отводится 29 дней, физического лица - 8 дней.

Введение MNP являлось исключительно инициативой государства и не поддерживалось операторами связи. И дело не только в их серьезных финансовых вложениях — как

показывала практика других стран, сервис не является особо востребованным среди абонентов.

Сейчас мы видим очередное подтверждение этому, но уже на примере России. За 8,5 месяцев от «мобильного рабства» освободилось всего полмиллиона россиян. Учитывая, что общее количество активных абонентов в России на конец июня 2014 года составляло 241,5 миллиона, мы имеем совсем не внушительный

процент переходов — около 0,2%.

Интересно, что до введения MNP в России аналитики прогнозировали совершенно другие цифры. К примеру, в J'son & Partners утверждали, что за первые год-два процент миграции будет на уровне 5—7% абонентов. Операторы были менее оптимистичны. К примеру, в МТС прогнозировали переход со своим номером к другому оператору лишь 2% абонентов.

Планшеты стали дешевле смартфонов

Редакция журнала получила в свое распоряжение аналитический отчет розничной сети МТС за второй квартал 2014 года. Продажи ультрабюджетных планшетов в сети выросли в двадцать раз за год, а средний чек на планшеты стал впервые меньше, чем средняя стоимость смартфона.

В МТС сообщают, что во втором квартале 2014 года розничная сеть компании значительно опередила рынок по темпам роста продаж планшетов: продажи этих устройств в операторском ритейле выросли в четыре раза за год, в то время как в целом рынок вырос всего на 27%. По сравнению с первым кварталом

2014 года количество проданных планшетов в рознице МТС удвоились, а рынок за аналогичный период показал отрицательную динамику, сократившись на 8,6%.

Основным драйвером роста продаж планшетов в операторской рознице стали ультрабюджетные устройства. В результате исключительного спроса на эту категорию планшетов (до 3000 рублей) по итогам апреля-июня 2014 года — продажи увеличились в 20 раз за год, а в сегменте до пяти тысяч рублей было продано в 12 раз больше планшетов, чем во втором квартале 2013 года.

Во втором квартале сло-

жилась уникальная для рынка ситуация — в ритейле МТС средняя цена планшетов (5142 рубля), оказалась на 37% ниже стоимости смартфонов (7081 рубль). Таким образом, цена стала для российских покупателей главным критерием при выборе планшета.

Самым продаваемым брендом планшетов по итогам второго квартала оказалась Digma, доля которой в структуре продаж планшетов в Розничной сети МТС достигла 31%. Спрос на устройства Digma по итогам второго квартала в годовом исчислении вырос в 7,4 раза. Планшеты Digma в салонах МТС во

втором квартале можно было приобрести за 2990 рублей, что втрое меньше, чем средняя цена планшета на российском рынке (8950 рублей).

Розница МТС увеличила продажи устройств А-брендов, в то время как в целом на рынке — они упали. Samsung в годовом выражении увеличил продажи планшетов в ритейле МТС в 2,2 раза, заняв долю в 17%. Apple по итогам второго квартала продала в рознице МТС на 56% больше гаджетов, чем годом ранее, однако в абсолютных цифрах продажи iPad были невелики и составили три процента от общего числа проданных планшетов.

Защищенный протокол HTTPS – новый уровень защиты пользователей Mail.ru

Mail.Ru стал первым крупным российским почтовым сервисом, включившим защищенный протокол HTTPS на главной странице. Теперь шифрование работает с первых шагов пользователя на портале, а также включено всегда и по умолчанию.

С момента захода на главную страницу портала Mail.Ru пользователь защищен от атак киберпреступников, поскольку весь трафик передается по защищенному протоколу HTTPS и, следовательно, шифруется. До этого HTTPS на главной странице был включен только для части пользователей. Однако теперь он используется для всех и по умолчанию. Таким образом, ни один запрос браузера к серверу не может быть перехвачен злоумышленником и использован в неблагоприятных целях. При использовании HTTP, подразумевающего передачу данных в открытом виде, такая возможность потенциально есть.

Браузер будет отправлять данные по протоколу HTTPS, защищая запрос пользователя

от перехвата, даже если попытаться вручную ввести «HTTP» вместо «HTTPS» в адресной строке или перейти на <http://mail.ru> из закладок. Это реализовано с помощью технологии Strict Transport Security.

«Нам было важно реализовать HTTPS не только в Почте, но также на главной странице Mail.Ru, поскольку аудитории этих проектов пересекаются примерно на 70%. Так что это значимый шаг в области усиления защиты пользовательских данных, — комментирует Анна Артамонова, вице-президент Mail.Ru Group, руководитель бизнес-подразделения Почта и портал. — Хочу подчеркнуть, что HTTPS нельзя отключить вручную. Это сделано, чтобы обеспечить высокий уровень защиты даже для тех, кто не умеет или не хочет заботиться о безопасности».

Протокол HTTPS работает не только в десктопной, но и в мобильной версии главной страницы Mail.Ru. Это сделано, чтобы обеспечить безопасность пользователей, подключающихся к публичному Wi-Fi со смартфонов и планшетов,

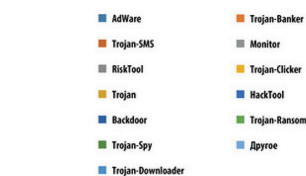
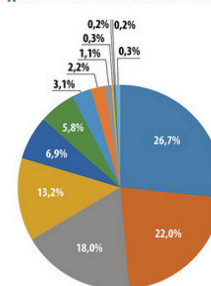
поскольку точки публичного Wi-Fi-доступа в парке, метро или кафе гораздо более уязвимы к кибератакам, чем проводной интернет. По HTTPS-соединению также работают все почтовые приложения и мобильная версия Почты Mail.Ru: здесь оно тоже включено всегда и по умолчанию.

Использовать HTTPS-протокол сервисы Mail.Ru Group стали несколько лет назад — тогда он появился в Почте Mail.Ru. Но сначала пользователь мог выключить шифрование в «Настройках» или ввести <http> вместо <https> в адресной строке. Однако какое-то время назад использование протокола в Почте Mail.Ru стало невозможно. И вот теперь аналогичный принцип реализован и на главной странице Портала.

Mail.Ru Group планомерно работает над укреплением защиты сервисов. Например, несколько месяцев назад была

реализована поддержка трех новых способов защиты пользовательских данных — HTTP only cookie, Secure cookie и разделение сессий при работе с разными сервисами Mail.Ru. Кроме того, в апреле 2014 года компания запустила программу поиска уязвимостей, в рамках которой хакеры со всего мира помогают тестировать безопасность сервисов на прочность. Многообразие способов защиты гарантирует безопасность и конфиденциальность данных пользователей.

Распределение по типам мобильных зловердов



Распределение по типам мобильных зловердов, второй квартал 2014 года

Компания «МегаФон» отказывается от долларов США

Глава финансового подразделения компании «МегаФон» Геворк Вермишян в интервью Bloomberg заявил, что оператор перевел около 40% своих денежных средств в гонконгские доллары из долларов США. Вермишян заявил, что это было сделано, чтобы «защитить ликвидность от любых рисков». Гонконгские доллары «МегаФона» размещены в крупнейших китайских банках, а оставшаяся часть средств оператора находится в рублях.

Топ-менеджер компании отметил, что «МегаФон» должным образом подготовлен на случай возможных санкций: «График выплат нашей задолженности вполне комфортен. Нам не нужно обсуждать рефинансирование с ВТБ, Банком Москвы, Россельхозбанком или другими банками, которые попали под санкции. У нас очень ограниченные контакты с мировыми банками».

Как выяснилось, оператор обезопасил себя

от возможных рисков еще в марте-апреле. «Проведя тщательный анализ, мы решили хранить часть депозитов в гонконгских долларах. Это представляется логичным, учитывая неспокойную ситуацию на мировых рынках и то, что китайская компания Huawei является основным поставщиком оборудования для сети «МегаФон». Это было сделано в конце первого — начале второго квартала», — сообщил Вермишян редакции журнала. Он уве-

рен, что гонконгские доллары являются надежной твердой валютой, к тому же их курс привязан к доллару США.

Недавно российский оператор озвучил финансовые результаты деятельности за второй квартал 2014г. Чистая прибыль компании составила 13,9 миллиарда рублей, что на 2,2% больше, чем за аналогичный период 2013 года. На конец второго квартала у «МегаФона» было 70,2 миллиона активных абонентов.

Выручка Microsoft растет

Компания Microsoft, как и Apple, недавно озвучила финансовые результаты деятельности за прошедший квартал (2-й календарный 2014 года). Выручка компании за период выросла, а прибыль, наоборот, упала. Также сообщается о резком снижении продаж смартфонов.

Чистая прибыль Microsoft за прошедший период составила 4,6 миллиарда долларов, в аналогичном периоде прошлого года этот показатель был на уровне 4,97 миллиарда. Отмечается, что на снижение показателя повлияло поглощение мобильного подразделения Nokia, получившего в прошедшем квартале чистый убыток. Выручка в отчетном периоде была на уровне 23,38 миллиарда долларов (против 19,9 миллиарда ранее). В ближайшие

кварталы объем чистой прибыли может стать еще меньше в связи с компенсационными выплатами увольняемым сотрудникам (скоро читайте о самом масштабном увольнении Microsoft в истории).

С этого квартала Microsoft озвучивает продажи смартфонов и телефонов Nokia в своей отчетности. За апрель—июнь компания смогла реализовать лишь 5,8 миллиона Nokia Lumia. Однако в отчет попали лишь те продажи, которые имели место после заключения сделки (конец апреля). Таким образом, говорить о 21% падении продаж по сравнению в прошлым годом нельзя. Кроме того, с момента приобретения Microsoft реализовала 30,3 миллиона остальных мобильных устройств (Asha и простых трубок).

Небольшое оживление



рынка персональных компьютеров, а также прекращение поддержки Windows XP отразилось на выручке Windows-подразделения (которая выросла на 3%). Компания не озвучила количество реализованных Microsoft Surface, лишь отметила, что выручка от их продаж составила 409 миллионов долларов. За прошедший

квартал Microsoft продала 1,1 миллиона новейших консолей Xbox One. Недавно Satya Nadella озвучил, что облачные сервисы станут одним из основных направлений развития компании, и пока они действительно приносят компании значительную часть выручки. Рост по сравнению с прошлым годом составил 11%.

10 самых мощных смартфонов



Прошла первая половина 2014 года, и популярный синтетический тест AnTuTu решил выяснить, какие смартфоны являются на данный момент самыми мощными. Опубликован список из 10 устройств, набравших максимальный результат в тесте.

В AnTuTu подошли к вопросу серьезно. Во-первых, были полностью исключены поддельные результаты. Во-вторых, каждый смартфон, чтобы попасть в список, должен был быть протестирован не менее 200 раз. В случае если у производителя есть несколько модифи-

каций аппарата, то засчитывался результат самой мощной из них. И самое важное — в Топ-10 вошли лишь те результаты тестов, которые проводились в программе с апреля по июнь (во втором квартале).

Удивительно, но первую строчку занял смартфон GALAXY Note 3, который имеет менее мощный процессор и графику, чем Android-флагманы этого года. Вполне вероятно, что в данном случае на результат повлияли «народные» умельцы, которые с момента выхода устройства на рынок разработали «разогнанные» прошивки с кастомными ядрами (а AnTuTu использовался для демон-

страции их успешных усилий). Подобные моды, видимо, и поставили Samsung GALAXY Note 3 на первое место.

Не менее удивительно, что вторую строчку рейтинга занял недавно представленный Huawei Honor 6, опередивший именитых конкурентов из «первого эшелона». На третьем месте расположился флагман HTC One (M8). Samsung GALAXY S5 оказался лишь на пятой строчке, правда, 4-му месту (OnePlus One, обзор) он уступил всего несколько баллов.

В десятку также вошли Samsung GALAXY S5 Prime, Lenovo K920, Vivo xShot и LG G2.



VI МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ ТРАНСПОРТНЫМ СИСТЕМАМ ИТС РОССИЯ 2014

5 ноября 2014 г.
Конгресс-центр Торгово-промышленной палаты РФ



УЧАСТНИКИ КОНГРЕССА: руководители ведущих зарубежных и российских компаний, ученые – исследователи, работающие в области внедрения и эксплуатации систем управления и информационного обеспечения на транспорте, представители федеральных и региональных органов власти, национальные и международные транспортные ассоциации и организации, муниципальные и коммерческие перевозчики, службы, отвечающие за безопасность дорожного движения, в том числе экологическую, специалисты различных областей науки и техники.

МЕЖДУНАРОДНОЕ УЧАСТИЕ: ожидается, что в Конгрессе примут участие иностранные компании представляющие провайдеров услуг и оборудования для ИТС.

ПРОГРАММА: ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ + СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ + ЭКСПОЗИЦИЯ

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ:

- «Опыт российских мегаполисов и регионов по внедрению интеллектуальных транспортных систем для повышения мобильности и обеспечения безопасности на транспортных коммуникациях»
- «ИТС как фактор обеспечения трансграничной мобильности. Создание инфраструктуры интеллектуального транспорта и развитие логистических цепей поставок на базе инновационных технологий»
- «Практическое применение спутниковых навигационных технологий в системах мониторинга, контроля и управления транспортной отраслью»
- «Использование ИТС для дорожного строительства и придорожной инфраструктуры»

Со-организаторы:

Спонсоры:

При поддержке:



kapsch >>>



Регистрация

Заявки на участие и регистрацию подаются в Оргкомитет Конгресса
Контактные телефоны Оргкомитета:
(495) 971 00 91, (901) 546 64 69, (901) 519 30 92; Факс: (495) 623 71 54
эл. адрес: info@pibd.ru

Приглашаем к участию и сотрудничеству!

Российские покупатели предпочитают планшеты и смартфоны с LTE

Редакция журнала получил отчет по рынку телефонов и смартфонов в России за второй квартал 2014 года, подготовленный МТС. Рынок за данный период вырос незначительно, особой популярностью у россиян пользовались планшетофоны и смартфоны с поддержкой LTE.

Рынок мобильных устройств в России, несмотря на негативные прогнозы в годовом исчислении продолжает расти как в деньгах, так и в штуках, однако темп роста замедлился. Во втором квартале 2014 года объем рынка составил 53,18 млрд рублей, увеличившись на 8,52% в сравнении со вторым кварталом 2013 года, а годом ранее динамика была 16,4%.

В натуральных показателях прирост рынка замедлился из-за снижения спроса на обычные телефоны и стабилизации продаж смартфонов. Количество проданных в России мобильных устройств в апреле—июне 2014 года превысило 9,43 млн штук (годовой рост — 5,35%), годом ранее, когда стоимость среднего смартфона была в пять выше, чем у обычного телефона, а бюджетные смартфоны были представлены устройствами

с диагональю 3—3,5 дюйма, динамика была негативной — тогда объем рынка в штуках сократился на 3,4%.

Во втором квартале 2014 года рынок смартфонов достиг 46,74 млрд руб. и 5,62 млн штук, его рост в годовом исчислении сократился до минимальных за последний год значений — 18,62% в рублях и 43,17% в штуках. В сравнении с первым кварталом 2014 года, из-за общего замедления роста рынка и снижения среднего чека на смартфон, рынок смартфонов показал отрицательную динамику в рублях — сократившись до 46,74 млрд рублей или на 4,6%.

Несмотря на удешевление российской валюты, вендоры и ритейлеры, с одной стороны, не стали повышать цены на новые партии смартфонов, с другой — менее охотно снижали цены на существующие модели. При этом из-за активного спроса на дешевые смартфоны (продажи устройств стоимостью до пяти тысяч рублей в количественном выражении выросли в 2,2 раза в сравнении со вторым кварталом 2013 года, в деньгах — почти в два раза) продолжилось снижение среднего чека на смартфон, который во

втором квартале составил 8320 рублей. В годовом исчислении во втором квартале 2014 года темп удешевления смартфонов замедлился до 17,1% с 20,0% в январе—марте 2014 года в сравнении с аналогичным периодом 2013 года.

На рост рынка в штуках и деньгах в годовом исчислении оказали влияние недорогие смартфоны с диагональю экрана 4—4,5 дюйма, а также высокий спрос на LTE-смартфоны, продажи которых за год выросли в два раза — во втором квартале в России было продано почти 710 тысяч LTE-смартфонов на сумму в 16,12 млрд рублей, что обеспечило российским ритейлерам 34,5% выручки. За год телефоны с поддержкой LTE подешевели на 14% и по итогам апреля—июня 2014 года стоили в среднем 22 800 рублей. Во втором полугодии LTE-устройства будут дешеветь ускоренными темпами за счет появления смартфонов на альтернативных чипсетах MediaTek и Kirin и появления устройств в брендах, работающих на прошлогодних версиях чипсетов Qualcomm.

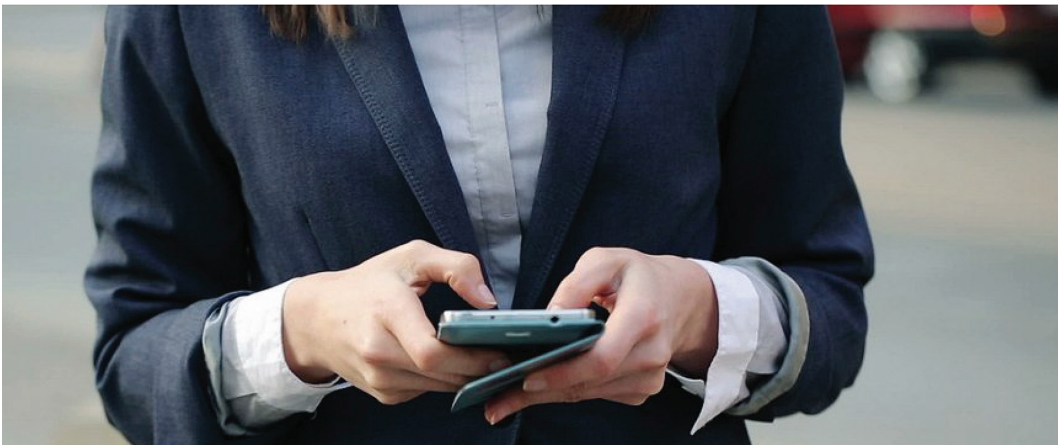
Другим фактором, который повлиял на увеличивающуюся емкость рынка в штуках, стал растущий ин-

терес покупателей к планшетофонам — смартфонам с диагональю экрана свыше пяти дюймов, спрос на которые за год утроился. Во втором квартале на рынке были широко представлены планшетофоны от Sony, Nokia, Samsung, Lenovo, Explay, Alcatel и другие. Ставка на планшетофоны, а также водонепроницаемые смартфоны серии Z2 с поддержкой LTE позволили Sony нарастить долю рынка во втором квартале в деньгах до 11% с 9,6% годом ранее.

Обычные телефоны, которые используют для звонков и SMS-сообщений, окончательно превратились в нишевый продукт, их продажи в штуках в годовом исчислении снизились на четверть. Выручка от их продаж во втором квартале 2014 года уменьшилась на треть. Средняя цена простого телефона достигла исторического минимума — 1 690 рублей.

Доля телефонов на рынке мобильных устройств в деньгах во втором квартале снизилась до 12% с 20% годом ранее, в штуках — до 40% с 54% годом ранее. Популярными остаются лишь ультрадешевые модели — простые устройства с базовым набором функций, которые покупают в качестве резервного устройства, а также телефоны для пенсионеров — с крупными кнопками, громким динамиком.

Таким образом, рынок мобильных устройств достиг стадии, когда определяющим критерием выбора телефона стала возможность доступа в интернет, а сами телефоны превратились в интернет-гаджеты.



Запущен новый федеральный сотовый оператор



Мобильный оператор,
которого ждали

В шести городах России: Москве, Санкт-Петербурге, Владивостоке, Хабаровске, Туле и Владимире началась выдача SIM-карт Yota. Получить их смогут те, кто оформил предварительный заказ через мобильное приложение.

Начиная с 13 августа пользователи, которые ранее отправили заявку на SIM-карту, будут получать push-уведомления на свои смартфоны. Через приложение клиент сможет выбрать, хочет ли он получить новый номер или перейти на Yota со своим нынешним. SIM-карты можно забрать в точках выдачи собственной розницы Yota или заказать курьерскую доставку.

При этом изменился предлагаемый тарифный план: если изначально оператор планировал предложить безлимитный Интернет, безлимитные SMS и 300 минут вызовов по России за 740 рублей в Москве и 570

в Петербурге, 490 во Владивостоке и Хабаровске и 440 в Туле и Владимире, то теперь доступен более дешевый «минимальный пакет».

Он включает в себя безлимитный интернет для смартфонов; единую стоимость услуг в домашнем регионе и за его пределами; звонки внутри сети Yota за 0 рублей; 100 исходящих минут на номера других мобильных операторов и городские телефоны и поштучную оплату SMS.

Стоимость минимального пакета Yota составляет 440 рублей в Москве, 340 рублей в Петербурге, по 290 во Владивостоке и Хабаровске, и по 240 во Владимире и Туле. Таким образом, стоимость «входного билета» снижена на 200-300 рублей, и это очень хорошая новость. Оператор, ориентирующийся в первую очередь на безлимитный мобильный Интернет, понял, что, например, современный пользователь смартфона вряд ли захочет платить за безлимитные SMS, когда есть WhatsApp, Viber и прочие мессенджеры, да и звонить он может по Skype или FaceTime — зачем включать в пакет сразу 300 минут?

«С сегодняшнего дня те, кто скачал приложение Yota и предзаказал SIM-карту, смогут одними из первых воспользоваться безлимитным интернетом на своих смартфонах и оценить все

преимущества нового мобильного оператора. Кроме того, наши клиенты могут сами выбрать необходимый им набор услуг, потому что у нас нет сложных тарифных планов», — рассказал Анатолий Сморгонский, генеральный директор Yota.

Напомним, однако, что безлимитный доступ в Интернет от Yota хоть и лишен ограничений по скорости и трафику, тем не менее, имеет ряд других «подводных камней». Первый — это невозможность использования файлообменных сетей, то есть, торренты вы на смартфон скачивать не сможете. Второй — это невозможность работы с VPN, поскольку в этом случае анализаторы трафика не смогут обнаружить торренты, а значит, оставалась бы «дырка» для продвинутых абонентов, все-таки желающих качать тяжелый контент. Третье ограничение — это невозможность тетеринга, то есть, использования мобильного телефона в качестве точки доступа других устройств к услугам сети передачи данных оператора сотовой связи: при раздаче доступа в сеть на другие устройства скорость передачи данных ограничивается 1 Мбит/сек. Это тоже своего рода защита от фрода, поскольку другие устройства — планшеты и ноутбуки — потребляют в несколько раз больше трафика, чем смартфон, а сети 4G позволяют с комфортом пользоваться одним подключением на нескольких устройствах одновременно.

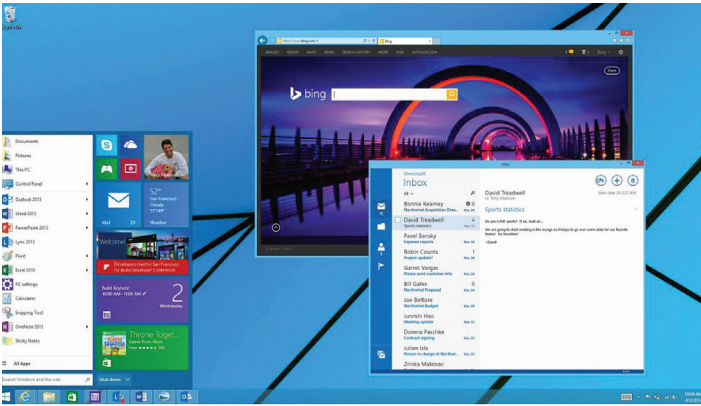
Между тем Yota предлагает и тарифы без ограничения по количеству используемых устройств — для модемов и роутеров — одна-

ко такая «безлимитка» существенно дороже.

«Yota изначально ориентируется на довольно узкую аудиторию продвинутых владельцев смартфонов с высоким ARPU (примечание редакции: Average revenue per user — показатель, используемый телекоммуникационными компаниями и означающий среднюю выручку в расчёте на одного абонента), это своего рода премиум-сегмент. Поэтому говорить о массовости, конечно, не стоит. В своей же нише при правильном продвижении оператор вполне может стать успешным благодаря безлимитному Интернету. Однако многих гиков все же отпугнут ограничения; за те же деньги они смогут купить пакет в 5-10 ГБ трафика и пользоваться любимыми интернет-сервисами. Что касается передела рынка, то, вероятнее всего, Yota каннибализирует часть абонентов «МегаФона, но главная цель — забрать активных абонентов других операторов», — комментирует Илья Шатилин, аналитик TelecomDaily.

Компания Yota объявила о создании мобильного оператора в апреле 2014 года. На данный момент Yota получила более 150 000 заявок на SIM-карты от клиентов в 20 городах. Yota полностью принадлежит «МегаФону» и использует его инфраструктуру. Таким образом, по качеству связи и зоне покрытия сети Yota ничем не отличается от «МегаФона». Компания называет себя четвертым федеральным оператором, однако де-факто это скорее отдельный бренд «МегаФона» для продвинутых абонентов.

Microsoft анонсирует Windows 9



Источники, знакомые с планами Microsoft, сообщают, что софтверный гигант планирует провести презентацию 30 сентября. На ней он представит обществу Windows 9 (кодовое название Threshold). Однако анонс может быть перенесен и на более поздний срок — все зависит от степени готовности Preview-версии системы. Ожидается, что публичное тестирование Windows 9 начнется 30 сентября либо в ближайшие дни после анонса.

Ранее сообщалось, что в Preview-версии системы, вероятно, будет отсутствовать ряд функций, которые будут доработаны уже к финальному релизу системы (апрель 2015 года). Пользователи бета-версии системы будут автоматически получать обновления Windows 9. Существующие ранние билды Windows 9 уже включают мини-меню «Пуск», виртуальные рабочие столы и голосового помощника Cortana. А меню Charms, всплывающие при подведении указателя мыши к краям в десктопном режиме, здесь отсутствуют.

Microsoft уже признала тот факт, что Windows 8.x не смогла понравиться «консервативным» владельцам обычных компьютеров, и большинство их до сих пор использует уже устаревающую Windows 7.

Apple

В последней бета-версии Apple Xcode 6 Software Development Kit (SDK) разработчики нашли подтверждение тому, какое разрешение скорее всего получит Apple iPhone 6 — 1704 x 960 пикселей. Если это действительно так, то показатель плотности пикселей (ppi) у новых смартфонов Apple будет меньше, чем у прошлогодних Android-флагманов.

В файле, описывающем размещение иконок на стартовом экране, было найдено разрешение 736 x 414 пикселей. Но дело в том, что iPhone SDK содержит так называемое «базовое разрешение», которое затем обрабатывается при помощи множителя. В предыдущих iPhone (5/5c/5s) данный параметр был на уровне 568 x 320 пикселей, что вылилось в финальное разрешение 1136 x 640 пикселей (каждая сторона в два раза больше). По аналогии, в iPhone 6 разрешение будет 1472 x 960 пикселей.

Представители хакерской группировки «Анонимный интернационал», которые ранее взломали Twitter Дмитрия Медведева, призывают россиян не пользоваться смартфонами Apple. Именно с помощью этого гаджета они получили доступ к аккаунтам российского премьер-министра в социальных сетях.

«Не пользуйтесь iPhone. То есть пользоваться можно, но хранить там личную информацию нельзя», — заявил один из представителей «Анонимного интернационала».

Представитель хакерской группировки сообщил, что получить доступ к аккаунтам Дмитрия Медведева помог его iPhone. При этом он заявил, что «сам Twitter никто не ломал, туда просто был введен правильный пароль», который хранился в смартфоне в открытом виде, по всей видимости, для памяти. Содержимое iPhone премьер-министра хакеры выкладывать не стали, так как там, с их слов, была в основном личная переписка.

Интересно, что, по словам хакеров, из Twitter Медведева их никто не «выгонял».

По данным журнала, крупнейшие российские ритейлеры снизили стоимость смартфонов Apple iPhone 5s. Падение составило до 6000 рублей. Подешевели все варианты — от смартфонов с 16 ГБ до 64 ГБ памяти.

Меньше всего упала в цене младшая модель с 16 ГБ памяти, на нее цена опустилась у ряда продавцов лишь на 1000 рублей (с 29 990 до 28 990 рублей). Apple iPhone 5s с 32 ГБ подешевел с 34 990 рублей на 3—4 тысячи (в зависимости от продавца). Старшую модель с 64 ГБ памяти можно купить со скидкой до 6000 рублей (например, в «Сотмаркете»). Изначально этот девайс продавался за 39 990 рублей.

Нужно отметить, что снижение могло быть и еще более масштабным, если бы не падение курса рубля по отношению к доллару (на момент старта продаж iPhone 5s 1 доллар стоил 31,7 рубля, сейчас — 36).

HTC

Компания HTC, как и ожидалось, представила свой новый смартфон, работающий под управлением Windows Phone. Аппарат получил довольно странное название One (M8) for Windows и является точной копией Android-флагмана. Кроме того, здесь присутствуют все фирменные приложения и сервисы, включая BlinkFeed.

HTC One (M8) for Windows получил 5-дюймовый Super LCD3 дисплей с Full HD разрешением, защищенный стеклом Corning Gorilla Glass 3, четырехъядерный процессор Qualcomm Snapdragon 801 с тактовой частотой 2,3 ГГц, 2 ГБ оперативной и 32 ГБ встроенной памяти, расширяемой еще на 128 ГБ.

У него 5-мегапиксельная фронтальная камера и двойная 4-ультрапиксельная тыльная (со всеми фишками вроде 3D-эффектов, рефокусировки и т. д.), фронтальные стереодинамики Boomsound и аккумулятор на 2600 мАч. HTC One (M8) for Windows стал первым WP-смартфоном, поддерживающим технологию Voice over LTE (VoLTE, голос в сетях LTE).

Microsoft

4 сентября в рамках выставки IFA 2014 Microsoft планирует представить как минимум два новых Windows Phone смартфона — Nokia Lumia 730 и Nokia Lumia 830. О первом из них информации мы на данный момент получили предостаточно, о втором данных было поменьше.

Nokia Lumia 830 с внутренним индексом RM-985 недавно прошел сертификацию в Бразилии, благодаря чему у нас появились приемлемо качественные фотографии гаджета, а также под-

робности о его технических характеристиках.

Как видим, смартфон сохранил черты дизайна своих предшественников. Он чем-то напоминает сразу 3 смартфона Nokia — Lumia 925, Lumia 930 и Lumia 1020 (из-за модуля камеры).

Как стало известно журналу, в России уже можно официально приобрести самый недорогой WP8-смартфон Microsoft — Nokia Lumia 530. Новинка замечена у крупнейших российских продавцов мобильных устройств.

На данный момент Nokia Lumia 530 доступен в белом, черном (темно-сером) и оранжевом исполнении. Стоимость двухсимочного смартфона — всего 4 990 рублей. Новинка работает под управлением новейшей ОС Windows Phone 8.1 (с надстройкой Lumia Cyan) с центром уведомлений и технологией быстрого набора текста Word Flow.

У Nokia Lumia 530 четырехъядерный процессор Qualcomm Snapdragon 200 с тактовой частотой 1,2 ГГц, 512 МБ оперативной и 4 ГБ встроенной памяти, расши-

ряемой еще на 128 ГБ при помощи microSD (+15 ГБ в облаке OneDrive).

Samsung

Новый стилистический флагман Samsung GALAXY Note 4, который нам представят уже через две недели, опять «засветился» в синтетическом тесте. При этом его Exynos-версия показала впечатляющий результат.

Samsung GALAXY Note 4 получит 5,7-дюймовый Super AMOLED дисплей с разрешением 2560 x 1440 пикселей, четырехъядерный процессор Qualcomm Snapdragon 805 с тактовой частотой 2,5 ГГц (в модификации SM-N910S) или восьмиядерный Samsung Exynos 5433 (SM-N910C), все-таки 3, а не 4 ГБ оперативной памяти и 32 ГБ встроенной памяти, расширяемой при помощи microSD.

У Samsung GALAXY Note 4 будет 16-мегапиксельная основная камера с системой оптической стабилизации и двойной светодиодной вспышкой, фронтальный 3,7 Мп модуль, а также поддержка сетей 4-го поколения. Работает новинка под управ-

лением Android 4.4 KitKat.

Интересно, что Exynos-версия смартфона оказалась мощнее девайса с чипом Snapdragon 805 (на данный момент самый производительный у Qualcomm). В AnTuTu Exynos 5433 с графикой Mali-T760 набрал более 40 000 баллов, тогда как у второго процессора результат более скромный.

Sharp

Компания Sharp представила в США свою новинку — смартфон AQUOS Crystal. Среди остальных мобильных девайсов его выделяют минимальные рамки с трех сторон дисплея. Складывается ощущение, что девайс и во все «безрамочный».

Дисплей занимает 78,21% лицевой поверхности устройства. Не самый впечатляющий результат лишь потому, что у Sharp AQUOS Crystal довольно широкая рамка снизу (фронтальная камера, сенсоры). Но все равно смотрится крайне необычно.

Sony

Благодаря множеству «утечек» мы знаем о новом

флагманском смартфоне Sony практически все. «Последней каплей» стала сертификация в китайской TENAA, которая подтвердила ключевые спецификации девайса, а также показала, как будет выглядеть Xperia Z3.

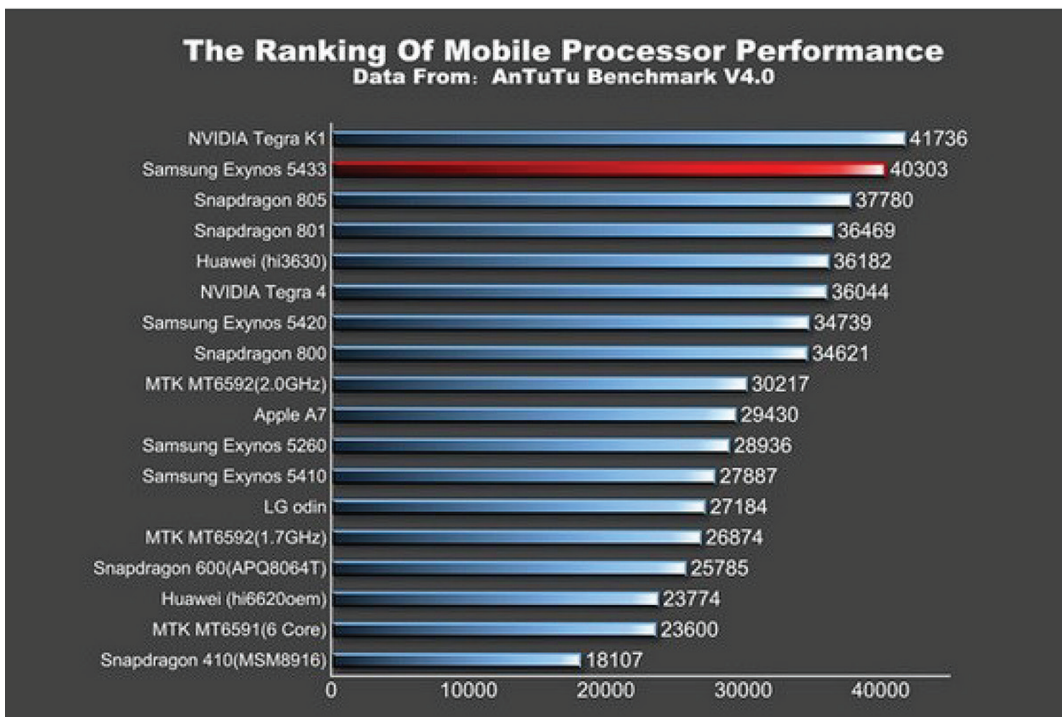
Итак, по новым данным, Sony Xperia Z3 получит четырехъядерный процессор Qualcomm Snapdragon 801с тактовой частотой 2,4 ГГц, графику Adreno 330, 5,3-дюймовый дисплей с разрешением 1920 x 1080 пикселей, 3 ГБ оперативной и 16 ГБ встроенной памяти, а также две камеры — 2,1 и 20,7 Мп. Изначально смартфон будет работать под управлением Android 4.4.4 KitKat.

Symantec

Прекращена разработка одной из старейших антивирусных программ — Norton Antivirus. Первая версия этого продукта появилась 23 года назад.

С 23 сентября из продажи исчезнет не только Norton Antivirus, но и еще 8 защитных решений для потребителей, в том числе Norton Internet Security и Norton 360. Вместо них потребителю будет предоставлен сервис Norton Security, доступный по платной подписке. Таким образом, Norton Antivirus 2014, вышедший 11 месяцев назад, станет последней версией легендарного продукта.

Подписчики, которые будут платить 79 долларов в год (в первый год будет предложена скидка), при помощи идентификатора (e-mail) и пароля смогут залогиниться на любом ПК или смартфоне в сервис Norton Security и скачать локальный клиент для текущего девайса (обещана поддержка для Windows, OS X, Android и iOS).



Научная конференция «Калейдоскоп - 2014» в СПбГУТ

3-5 июня 2014 года в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им.проф. М.А.Бонч-Бруевича прошла VI академическая конференция Сектора стандартизации телекоммуникаций Международного союза электросвязи (МСЭ-Т) «Калейдоскоп - 2014»: «Можно ли жить в конвергентном мире при отсутствии стандартов?». Мероприятие было организовано Международным союзом электросвязи совместно с Министерством связи и массовых коммуникаций Российской Федерации и СПбГУТ.

В конференции приняли участие ученые более чем из 40 стран, в том числе Бразилии, Германии, США, Индии, Испании, Италии, КНР, Мексики, Танзании, ЮАР, Японии и др. Российская Федерация была представлена докладами СПбГУТ, НИУ ИТМО, МФТИ, РУДН, МГУ, МТУСИ.

С приветственными речами на открытии выступили ректор СПбГУТ

С.В. Бачевский, директор Бюро стандартизации Международного союза электросвязи

М. Джонсон, руководитель Федерального агентства связи О.Г. Духовницкий, директор департамента международных связей Минкомсвязи Р.Р. Исмаилов, председатель Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга А.С. Максимов.

Олег Геннадьевич Духовницкий,

руководитель Федерального агентства связи, отметил возросшую за последние годы заинтересованность и роль государства в развитии сектора информационно-коммуникационных технологий. По его словам, выбор отраслевого вуза в качестве площадки не случаен, ведь именно университеты сегодня являются одной из ведущих платформ, где строятся международные отношения, развиваются совместные проекты.

Ректор СПбГУТ Сергей Викторович Бачевский подчеркнул, что современные телекоммуникации всегда развиваются в рамках правового поля, в котором основным понятием является стандарт. Знание этих стандартов, умение с ними работать и развивать их – крайне важно. «Во время нашей встречи Малколм Джонсон сказал, что университеты вносят большой вклад в стандартизацию, и именно вузы воплощают проекты стандартов. Я считаю, что и нам нужно активизировать свои усилия в этом направлении», - подчеркнул ректор.

Андрей Станиславович Максимов, председатель Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга, отметил огромную роль «Калейдоскопа» не только для вуза, но для развития всего города: «Сегодняшняя конференция показала большой интерес к разработкам Университета телекоммуникаций имени профессора

М.А. Бонч-Бруевича. В эти дни здесь собрались представители более 40 стран – очень солидный состав участников. Уверен, что три дня активного диалога принесут свои результаты».

В рамках конференции традиционно обсуждалось динамичное сближение и взаимопроникновение различных отраслей промышленности и современных информационных технологий.

Пленарные доклады были посвящены исследованиям в области наносетей. Несмотря на новизну самого предмета исследований, доклады показали, что исследования в области наносетей вышли из разряда теоретических и эпоха наносетей может наступить ранее, чем казалось еще в прошлом году. Первый доклад профессора Я. Акилдиза (I. Akyildiz) из Технологического института штата Джорджия (США) был посвящен достижениям и проблемам в области Интернета Нановещей, в первую очередь, в части передачи информации в терагерцовом диапазоне. Следует отметить, что исследования в этом направлении настолько важны, что входят в число приоритетных работ известного агентства DARPA, определенных в 2014 году. Второй пленарный доклад профессора Е. Кучерявого из Технологического Университета Тампере (Финляндия) дополнил первый достижениями и проблемами в области бактериальных наносетей. Реальные наномашин и модельная сеть для изучения характеристик бактериальных наносетей – основные характеристики данного доклада. Отметим, что несмотря на название наносети, это, прежде всего сети, но работающие в наномире. Поэтому проблемы передачи информации из наномира в макромир также весьма актуальны в настоящее время в области исследования наносетей.

На секциях обсуждалось будущее конвергенции, сетей пятого поколения, мультимедиа приложений для всех, системы электронного здоровья, стандартизации в образовании.

В работе секции по конвергенции основное внимание было уделено проблемам построения программно-определяемых сетей, при этом в увязке с развитием сетей IPv6. Доклад китай-





ского участника Кевина Ху по этой теме (Kevin Hu, Huawei Technologies) еще в большей степени оттенил необходимость форсирования отечественных исследований и разработок в данном направлении. При этом понятно, что разработки SDN в отрыве от развития сетей IPv6 вреда не принесут, но пользы тоже будет немного.

Перед заседанием второй секции был представлен еще один пленарный доклад профессора А. Пулиафито (A. Puliafito) из Университета Мессины (Италия). Доклад был посвящен проблемам использования облачных архитектур для приложений Интернета Вещей на примере всепроникающих сенсорных сетей. Следует отметить, что одной из наиболее сложных проблем при этом является обеспечение безопасности для таких структур. Не случайно, в уже упоминавшемся перечне основных задач DARPA присутствует и безопасность приложений Интернета Вещей. Секции по сетям связи пятого поколения обозначили задачи, которые стоят перед наукой в области телекоммуникаций. Были рассмотрены как проблемы использования миллиметрового диапазона для создания сетей 5G, так и требуемые для услуг сетей 5G скорости на доступе.

В секции по мультимедиа-приложениям интересен доклад бразильских коллег по системе объективной оценки качества передачи стереоскопических изображений. Последние достижения в области разработки объективных

методов оценки параметров качества восприятия, в том числе и отечественной школы, позволили по-новому подойти к решению данных проблем. Распространение объективных оценок качества восприятия на стереоскопические изображения – еще одна новая научная задача, для решения которой нужно приложить опыт и знания.

Такая продуктивная и современная тематика как системы е-здоровья была поддержана на конференции докладами из университетов Греции, Испании, Мексики, Японии. Отметим, что принципиальным в решении задач создания системы е-здоровья является понимание новых требований к сети связи со стороны этой системы и создание общих для связистов и медиков стандартов.

Секция по сенсорным сетям, казалось бы, уже хорошо научно проработанной, заставила посмотреть заново на некоторые проблемы для мобильных сенсорных сетей (доклад коллег из Национального Научно-Исследовательского Института Японии) в условиях мобильности шлюзов и/или базовых станций.

Заключительная секция была посвящена проблемам взаимосвязи стандартизации, образования и инноваций. Скорее всего, выступавшие были абсолютно правы, подчеркивая возрастающую роль стандартизации в процессе обучения. Реализация этого положения, однако, требует пересмотра многих программ и, естественно, времени.

Проведение столь масштабной конференции в Российской Федерации на базе отраслевого Университета даст мощный импульс для дальнейшего развития университетской науки и ее интеграции в мировой научно-технический прогресс.

Участники конференции не только представляли свои научные доклады, но и старались определить наиболее важные вопросы, касающиеся стандартизации, обозначить ключевые проблемы и предложить пути их решения, а также обозначить общую стратегию дальнейшего развития глобальной экономики.

Лучшими докладами были признаны: 1) Towards Converged 5G Mobile Networks - Challenges and Current Trends Anna Zakrzewska, Sarah Ruepp, Michael S. Berger (Technical University of Denmark, Denmark)

// На пути к сетям пятого поколения: вызовы и тренды (Технический университет Дании)

2) Dynamic Mobile Sensor Network Platform for ID-based Communication Ved P. Kafle, Yusuke Fukushima, Hiroaki Harai (National Institute of Information and Communications Technology (NICT), Japan)

// Мобильные платформы в сенсорных сетях для идентификации объектов (Национальный институт информационных и коммуникационных технологий, Япония)

3) Combining ICT-Standards Essential-Patents and Medical-managerial Guidelines towards sustainable Assisted-living and home-care

Vasileios P. Spyropoulos (Technological Education Institute of Athens, Greece)

// Сочетание ИКТ- и медицинских стандартов для обеспечения ухода на дому (Афинский технологический образовательный институт, Греция)

Запись онлайн-трансляции
 День 1 <http://www.youtube.com/watch?v=icbtdZu5N7g>
 День 2 <http://www.youtube.com/watch?v=YKWbGa2P8GQ>
 День 3 http://www.youtube.com/watch?v=yhmSuGoS_m4
 День 4 http://www.youtube.com/watch?v=rXRACi_wJlg

Томас Зайферт назначен CFO Symantec



Корпорация Symantec сообщает о том, что 17 марта Томас Зайферт вступил в должность финансового директора (Chief Financial Officer) Symantec. Он подчинён президенту и генеральному директору Symantec, Стиву Беннету.

«Обширный опыт Томаса в сфере финансов и управления глобальными операциями в отрасли передовых технологий и технологий беспроводной связи делает его идеальным руководителем, способным повысить эффективность компании. Его понимание бизнес-процессов сыграет важную роль в реализации стратегии Symantec 4.0», – отметил Стив Беннет.

Томас Зайферт перешел в Symantec из компании Brightstar, где он занимал должность исполнительного вице-президента и, одновременно, финансового директора, управлял финансовыми операциями компании, бухгалтерским учётом, казначейством и информационными технологиями. До этого Зайферт работал в компании Advanced Micro

Devices (AMD), где занимал должности финансового директора, главного бухгалтера, а значительную часть 2011 года временно исполнял обязанности президента компании.

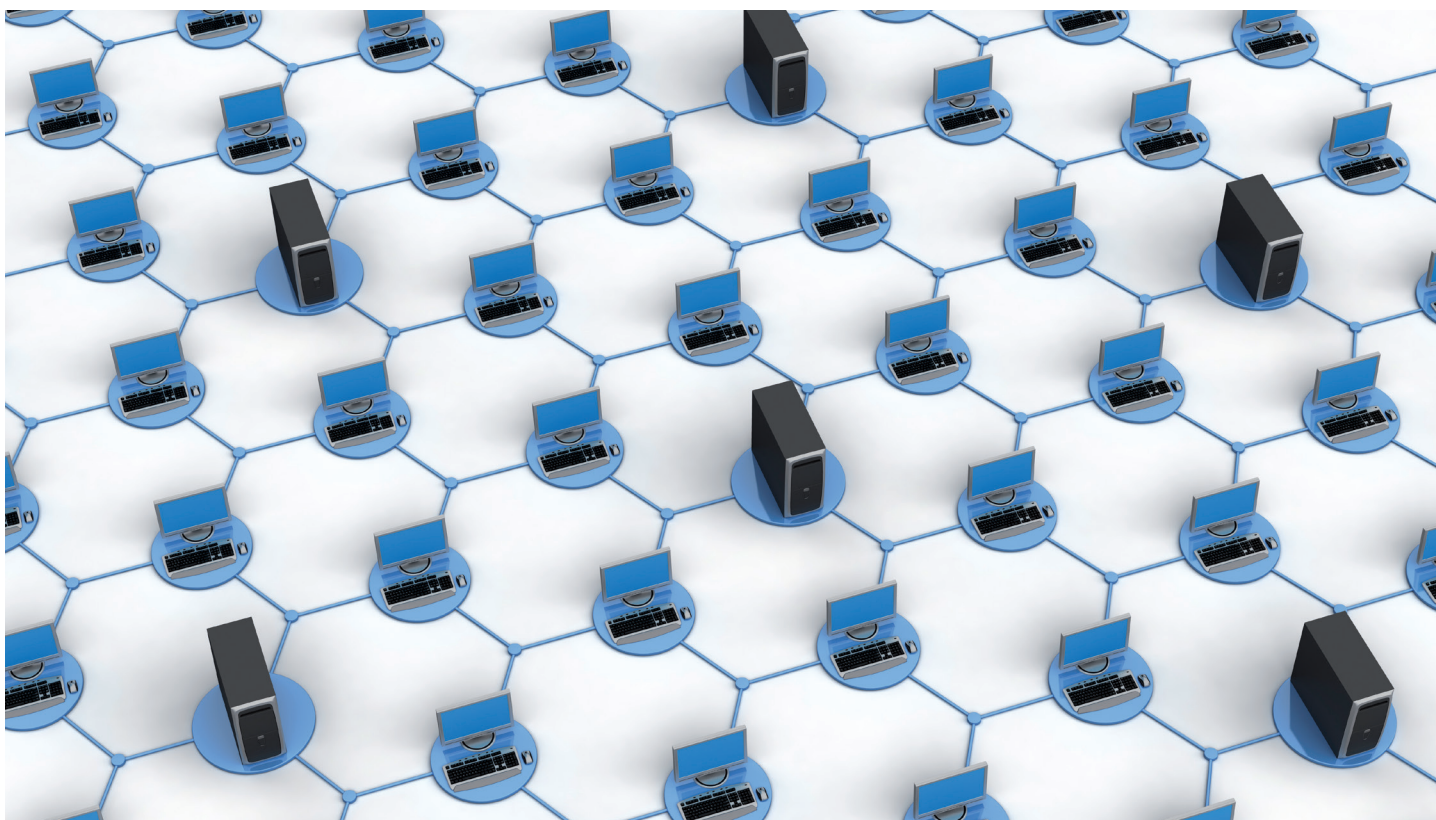
«Я рад присоединиться к команде Symantec в это столь важное для компании время. Меня воодушевляет возможность содействовать Стиву в активном продвижении компании на мировых рынках управления информацией и обеспечения безопасности», – сказал Томас Зайферт.

Помимо Brightstar Corp. и Advanced Micro Devices, Зайферт также имеет опыт работы на должностях финансового директора и исполнительного директора компании Qimonda AG. Он также работал вице-президентом группы компаний Infineon Technologies AG и генеральным директором её подразделения Memory Products Group, а также президентом и исполнительным директором компании Wireline Communications Business Group.

Томас Зайферт закончил бакалавриат и получил квалификацию MBA в Университете Эрлангена-Нюрнберга, а также степень магистра по экономике в Университете Уэйна.

О корпорации Symantec

Корпорация Symantec является экспертом в сфере защиты информации и помогает людям, компаниям и правительственным организациям получать свободный доступ к возможностям, которые предоставляют технологии – в любом месте, в любое время. Основанная в 1982 году, компания Symantec входит в список Fortune 500 и управляет одной из крупнейших глобальных аналитических сетей GIN, предлагая передовые решения по безопасности, резервному копированию и обеспечению высокой доступности важнейших данных в процессе хранения, распространения и работы с информацией. Штат компании насчитывает более 21 500 человек в 50 странах мира. 99% компаний из списка Fortune 500 являются клиентами Symantec. Выручка компании за 2013 финансовый год составила \$6,9 млрд. Более подробная информация размещена по адресу www.symantec.com; вы можете также найти нас в социальных сетях, посетив страницу: go.symantec.com/socialmedia.



Veeam Backup & Replication и NetApp Snapshot комбинируют преимущества, предоставляя инновационное решение для защиты данных

Компания Veeam объявляет о присоединении к программе альянса NetApp Alliance Partner Program, что позволит использовать преимущества ключевых технологий современных датацентров

Концепция «always on-business™» становится реальностью благодаря объединению преимуществ решения Veeam Backup & Replication и технологий аппаратных снимков систем NetApp Snapshot.

Компания Veeam® Software, поставщик инновационных передовых технологий защиты данных Современных Датацентров (Modern Data Center™), объявляет о создании комплексного решения для защиты данных совместно с компанией NetApp®, обеспечивающего непрерывность бизнеса и доступ к данным 24x7. В рамках сотрудничества с NetApp® решение Veeam Backup & Replication будет интегрировано с технологиями NetApp Snapshot™, SnapMirror® и SnapVault®.

Для обеспечения непрерывности бизнес-процессов современным компаниям необходимо иметь круглосуточный доступ к приложениям из любой точки мира и с любого устройства без перебоев и риска потери данных. В результате перед вендорами встала сложная задача обеспечения непрерывного обслуживания, бесперебойного предоставления данных. Начало сотрудничества Veeam и NetApp знаменует новый этап в осуществлении амбициозной миссии Veeam, направленной на реализацию концепции «always-on business», возможной благодаря внедрению передовых технологий защиты данных в современных датацентрах.

Veeam расширила понимание одной из ключевых технологий, используемых в современных датацентрах – виртуализации серверов. Традиционно эта технология применялась в целях консолидации серверов, однако компания Veeam сумела преобразовать ее в надежную и гибкую платформу для защиты данных. С помощью технологий VMware и Hyper-V компания Veeam разработала решение для защиты данных, которое работает («it just works»). В частности, Veeam добавила такие возможности, как мгновенное восстановление виртуальных машин (Instant VM Recovery™), автоматическая верификация резервных копий

(SureBackup™) и тестовая среда по запросу (On-demand sandbox™), позволяющая минимизировать риски потери данных с помощью создания копии рабочей среды для тестирования приложений перед их непосредственным запуском в датацентре.

Сейчас Veeam приступает к преобразованию еще одной ключевой технологии, используемой в современных датацентрах, а именно – массива хранения данных с возможностью создания аппаратных снимков, что способствует воплощению в жизнь концепции «always-on business». Моментальные снимки позволяют выполнять резервное копирование данных в рабочее время, не влияя на производительность виртуальных машин и помогают достичь показателей целевой точки восстановления в максимально короткие сроки. Кроме того, сами снимки занимают немного места. Однако одних только аппаратных снимков недостаточно, чтобы обеспечить необходимый уровень защиты данных современных ЦОД.

Интеграция Veeam и NetApp объединила возможности аппаратных снимков NetApp и инновационные технологии Veeam. Аппаратные снимки NetApp позволяют создавать резервные копии данных каждые 15 минут и не оказывают негативного влияния на рабочую среду. В то же время Veeam Backup & Replication гарантирует высокие показатели RTO: Veeam Explorer for Storage Snapshots позволяет восстановить данные виртуальных машин из аппаратных копий систем NetApp, а также NetApp SnapMirror и NetApp SnapVault. По сравнению с другими решениями компаний-конкурентов, резервное копирование из аппаратных снимков осуществляется в 20 раз быстрее, а интеграция уникальных возможностей двух продуктов является эффективным средством для реализации правила «3-2-1» в защите данных, так как одна из созданных резервных копий мгновенно отправляется на хранение в SnapVault.

Объединение усилий NetApp и Veeam позволит обеспечить беспрецедентный уровень защиты данных, соответствующий требованиям «always-on business».

Сочетание этих двух ведущих технологий предоставляет пользователям две основные возможности:

- Резервное копирование с помощью аппаратных снимков. Резервное копирование выполняется заметно быстрее и без нагрузки на рабочую среду, что способствует значительному улучшению показателей целевой точки восстановления. Функция доступна в редакции Enterprise Plus Edition решения Veeam Backup & Replication.

- Explorer для аппаратных снимков. Эта функция обеспечивает восстановление отдельных файлов, объектов приложений и виртуальных машин целиком непосредственно из аппаратных снимков. Функция доступна во всех версиях Veeam Backup & Replication, в том числе бесплатной (Free Edition).

Защита данных современного датацентра все больше зависит от дальнейшего внедрения такой технологии, как виртуализация. Новое решение предлагает пользователям более высокий уровень защиты и доступности информации.

«Стремясь контролировать расходы на защиту данных и получить большую отдачу от системы резервного копирования, заказчики уделяют все больше внимания использованию аппаратных снимков для увеличения эффективности системы хранения данных. Компания NetApp счастлива сотрудничать с Veeam – совместными усилиями мы можем принести своим заказчикам большую пользу», – отметил Эйджей Махаян, старший директор по управлению продуктами NetApp.

«Наше сотрудничество знаменует важную веху и настоящий прорыв в передовых технологиях защиты данных, – подчеркивает Ратмир Тимашев, президент и исполнительный директор Veeam. – Когда мы основали Veeam, перед нами стояла задача улучшения основных характеристик виртуализации. На этот раз мы приступаем к трансформации ключевой технологии, используемой в современных датацентрах: мы создаем дополнительные возможности для 100000 заказчиков Veeam, направленные на обеспечение непрерывности бизнес-процессов и полного контроля над рабочими нагрузками».

Решение Veeam Backup & Replication v8, в котором будет представлена поддержка NetApp Snapshot, SnapMirror и SnapVault, поступит в продажу уже во второй половине этого года.

МЕТОДИКА СИНТЕЗА ШИРОКОПОЛОСНЫХ ВИБРАТОРНЫХ АНТЕНН ДЛЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Землянский С.В., к.т.н.,

Военная академия связи
(филиал, г. Краснодар),
zems1980@rambler.ru.

Мищенко С.Е., д.т.н., профессор,

Федеральное государственное
унитарное предприятие
"Ростовский-на-Дону научно-
исследовательский институт
радиосвязи" Федеральный научно-
производственный центр,
mihome@yandex.ru.

Шацкий В.В., к.т.н.,

Федеральное государственное
унитарное предприятие
"Ростовский-на-Дону научно-
исследовательский институт
радиосвязи" Федеральный научно-
производственный центр,
vshatsv@yandex.ru.

Ключевые слова:

входное сопротивление, коэффициент отражения, симметричный вибратор, широкополосная антенна, градиентный метод.

АННОТАЦИЯ

Основным способом решения проблемы широкополосности является создание излучателей с медленно меняющимся входным импедансом в полосе частот. Одним из приемов является усложнение распределения тока в излучателе за счет перехода от линейной антенны к плоскому излучателю. В статье рассмотрен синтез широкополосной вибраторной антенны на основе скрещенных вибраторов, в которых ортогональные компоненты токов являются независимыми. Данная антенна состоит из трех взаимно ортогональных симметричных вибраторов с совмещенными фазовыми центрами с заданной длиной плеча и радиусом проводника. Фидерный тракт состоит из сумматора (делителя) мощности «на три», четвертьволновых трансформаторов сопротивлений и отрезков линий передачи, параметрами которых являются волновое сопротивление и длина фидера. Задача синтеза сводится к решению задачи о минимизации модуля коэффициента отражения антенны в полосе частот, зависящего от девяти параметров: длин плеч, радиусов и длин фидеров каждого из трех вибраторов с помощью градиентного метода. Данный метод отличается от известных градиентных процедур применением последовательной оптимизации разнородных искомого параметров в течение одного шага итерационного процесса. Входной импеданс отдельного вибратора в задаче синтеза рассчитывался на основе «метода эквивалентных схем». Полученные результаты позволили сформировать частотную зависимость входного сопротивления антенны, у которого реальная часть в заданном интервале частот от 196 до 396 МГц (центральная частота 296 МГц) практически неизменна и колеблется вблизи 50 Ом, а мнимая часть колеблется вблизи нулевого уровня. Численные результаты подтверждают возможность применения процедуры узкополосного согласования для отдельных антенных элементов системы излучателей с целью расширения рабочей полосы всей системы (для приведенного примера это расширение составило 85 %). Предлагаемый метод относится к классу методов конструктивного синтеза антенн и позволяет при определенных модификациях и ограничениях стать основой для решения целого ряда практически важных задач создания широкополосных антенн.

Для повышения точности измерений современные технические средства контроля должны удовлетворять требованиям по широкополосности. Поскольку антенна может являться элементом измерительной установки, ее свойства в полосе частот являются существенными. Вопросам исследования и разработки широкополосных антенных устройств посвящено большое число работ отечественных и зарубежных авторов.

В соответствии с [1-3] широкополосные свойства антенны определяются степенью постоянства ее двух параметров: диаграммы направленности и коэффициента отражения на входе фидера. При этом основным способом решения проблемы широкополосности является создание излучателей с медленно меняющимся входным импедансом в полосе частот. Одним из приемов является усложнение распределения тока в излучателе за счет перехода от линейной антенны к плоскому или трехмерному векторному излучателю.

Цель исследования – разработка математического аппарата синтеза широкополосных излучателей: симметричного электрического вибратора и ортогональных систем из двух и из трех симметричных электрических вибраторов с совмещенными фазовыми центрами.

Для технической реализации согласования в полосе частот вибраторных антенн могут быть использованы сумматор (делитель) мощности, четвертьволновой трансформатор сопротивлений и линии передачи [1]. Рассмотрим вариант согласования в полосе частот ортогональной системы из трех симметричных электрических вибраторов с совмещенными фазовыми центрами, называемой векторной антенной [4-6]. Следует отметить, что в работах, посвященных векторной антенне, свойства таких антенн в полосе частот не исследованы.

На рис. 1 представлена система из трех тонких взаимно ортогональных симметричных вибраторов длиной l_a ($a = x, y, z$) и радиусом r_a с совмещенными фазовыми центрами.

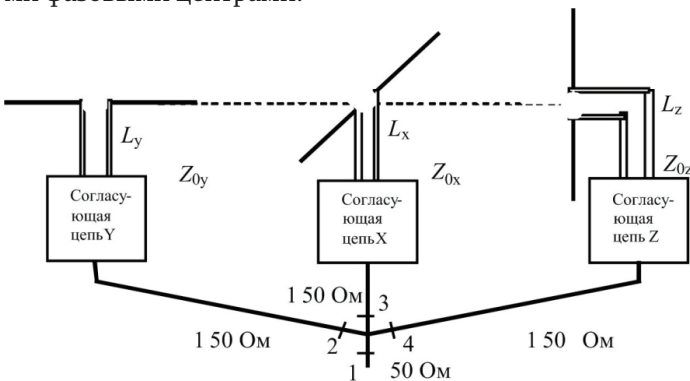


Рис. 1. Векторная антенна

Пусть фидерный тракт состоит из сумматора с равномерным делением «на три» (1 вход сумматора имеет волновое сопротивление 50 Ом, а остальные - 150 Ом), четвертьволновых трансформаторов сопротивлений с

волновым сопротивлением Z_{0a} к волновому сопротивлению 150 Ом и отрезков линий передачи с волновым сопротивлением Z_{0a} и длиной L_a , необходимых для согласования линии передачи с вибраторами. Необходимо отметить, что для технической реализации широкополосной ортогональной антенной системы из двух вибраторов должен быть использован сумматор с равномерным делением «на два» (1 вход сумматора имеет волновое сопротивление 50 Ом, а остальные - 100 Ом). Соответственно для одиночного вибратора сумматор не используется.

Входное сопротивление вибраторов с отрезком линии передачи и ρ_a – комплексный коэффициент отражения на входе вибратора могут быть найдены по формулам [3]:

$$Z_{ina} = Z_{0a} \frac{1 + \rho_a \exp(-i2kL_a)}{1 - \rho_a \exp(-i2kL_a)}; \rho_a = \frac{Z_0 - Z_a}{Z_0 + Z_a};$$

$$Z_{in-a} = 150 \frac{1 + \rho_a \exp(-i2kL_a)}{1 - \rho_a \exp(-i2kL_a)}, \quad (1)$$

где Z_a – входное сопротивление соответствующего вибратора; Z_{in-a} – сопротивление после трансформации в каждом плече. При подключении трех вибраторов ко входам сумматора входное сопротивление векторной антенны примет вид:

$$Z = \left(\sum_{a=x,y,z} \frac{1}{Z_{in-a}} \right)^{-1} =$$

$$\frac{Z_{in-x}Z_{in-y}Z_{in-z}}{Z_{in-x}Z_{in-y} + Z_{in-x}Z_{in-z} + Z_{in-y}Z_{in-z}} = Z_{in-x}Z_{in-y}Z_{in-z} A^{-1}$$

Результирующий коэффициент отражения и длина линии передачи описываются выражениями вида:

$$\rho = \frac{50 - Z}{50 + Z} = \frac{50A - Z_{in-x}Z_{in-y}Z_{in-z}}{50A + Z_{in-x}Z_{in-y}Z_{in-z}};$$

$$k_a L_a = \pi + \frac{\arg \rho_a}{2}, \quad (3)$$

где L_a – длина линии передачи при узкополосном согласовании на выбранной частоте, для которой сопротивление равно действительной части входного сопротивления вибратора [3]; k_a – волновое число. Однако в широкой полосе частот при узкополосном согласовании необходимо каждый раз менять величины Z_{0a} и L_a ,

что является неудобным с инженерной точки зрения. Поэтому для определения параметров воспользуемся сначала известным подходом [7]:

$$Z_{0a} = \frac{1}{\omega_2 - \omega_1} \int_{\omega_1}^{\omega_2} \operatorname{Re}(Z_a(\omega)) d\omega;$$

$$L_a = \frac{1}{\omega_2 - \omega_1} \int_{\omega_1}^{\omega_2} \frac{\pi + 0,5 \arg(\rho_a(\omega))}{\omega} d\omega, \quad (4)$$

где ω_2 и ω_1 – верхняя и нижняя частоты заданного диапазона.

Для произвольного тока в элементе векторной антенны задача определения входного импеданса может быть решена с помощью различных подходов [1], [8]. Для антенны, показанной на рис.1, для упрощения целесообразно использовать подход метода эквивалентных схем [1, 2].

Входной импеданс тонкого симметричного вибратора, ориентированного вдоль орта \mathbf{e}_a декартовой системы координат, описывается выражением [1]:

$$Z_{ina} = Z_{0a} \left(1 - i \frac{\alpha_a}{k} \right) \operatorname{cth}(\alpha_a l_a + j\beta l_a);$$

$$Z_{0a} = 120 \left(\ln \frac{l_a}{r_a} - 1 \right); \quad (5)$$

$$\alpha_a = \frac{R_{1a}}{W_{wa}}; R_{1a} = R_{\Sigma Pa} / l_a \left(1 - \frac{\sin 2k_1 k l_a}{2k_1 k l_a} \right), \quad (6)$$

где Z_{0a} – волновое сопротивление вибратора; r_a – радиус вибратора; α_a – эквивалентный коэффициент затухания; R_{1a} – погонное активное сопротивление потерь одного проводника линии; l_a – длина плеча вибратора; $\beta = k k_1$ – эквивалентное волновое число; k_1 – поправочный множитель [1]; $R_{\Sigma Pa}$ – сопротивление излучения вибратора, отнесенное к пучности тока, рассчитываемое по формуле Балантайна [1,2].

Из анализа выражений (1)–(6) следует, что на величину модуля коэффициента отражения антенны в полосе частот влияют следующие девять параметров: размеры вибраторов l_a и r_a , а также длины отрезков фидерного тракта L_a .

Рассмотрим задачу конструктивного синтеза широкополосного векторного излучателя с ортогональными компонентами токов в следующей постановке. Для заданного диапазона частот и антенны на рис.1 необхо-

димо найти девять параметров: l_a , r_a , L_a , обеспечивающих минимизацию функционала вида:

$$Q = \int_{\omega_1}^{\omega_2} |\rho(l_a, r_a, L_a, \omega)|^2 d\omega. \quad (7)$$

Выбор функционала (7) обусловлен тем, что, во-первых, он согласуется с определением широкополосной антенны [1, 2], а, во-вторых, является дифференцируемым. Решение задачи синтеза определяется частотной зависимостью входного импеданса элементов антенны. Для модели тонкого вибратора, входной импеданс которого описывается выражениями (5), (6), принципиально возможно найти выражения для компонентов функционала (7), однако они являются достаточно громоздкими, поэтому не приводятся.

Для определения неизвестных параметров функционала (7) могут быть использованы различные оптимизационные методы. В работе оптимизация параметров l_a , r_a , L_a функционала (7) обеспечивалась градиентным методом, отличающимся от известных градиентных процедур применением последовательной оптимизации разнородных искомым параметров в течение одного шага итерационного процесса. Следует отметить, что для одиночного и скрещенного вибраторов в выражении (7) вместо девяти неизвестных параметров останутся три и шесть соответственно.

Компоненты градиента функционала функции (7) используются для организации итерационного процесса вида:

$$\gamma_a^{(t+1)} = \gamma_a^{(t)} - v^{(t)} \frac{\partial Q^{(t)}}{\partial \gamma_a}. \quad (8)$$

Здесь параметр $v^{(t)}$ – скорость приближения к экстремуму.

На каждом шаге t итерационного процесса осуществляется проверка выполнения условия

$$Q^{(t+1)} < Q^{(t)}. \quad (9)$$

При его нарушении осуществляется дробление шага $v^{(t)}$. Это позволяет подойти к экстремуму целевой функции Q с любой заданной точностью.

Таким образом, предлагаемый метод синтеза широкополосного излучателя с ортогональными компонентами токов сводится к решению задачи о минимизации функционала (7) с помощью итерационной процедуры (8), (9).

Особенность предлагаемого метода состоит в том, что искомые параметры оказывают различное влияние на широкополосные свойства векторной антенны.

Поэтому при реализации итерационной процедуры (8), (9) параметр скорости приближения $v^{(t)}$ должен отличаться для каждой группы параметров: длин плеч вибраторов, длин отрезков фидера и радиусов вибраторов.

В связи с этим при численной реализации метода каждый шаг итерационного процесса содержит три последовательные итерационные процедуры (8) и сравнения (9) для каждой группы параметров.

При решении задачи синтеза векторной антенны (выражения (1)-(7)) была сформирована такая частотная зависимость входного сопротивления системы на рис. 1, у которой реальная часть в заданном интервале частот от 196 до 396 МГц (центральная частота 296 МГц) практически неизменна и колеблется вблизи 50 Ом, а мнимая часть колеблется вблизи нулевого уровня (рис. 2).

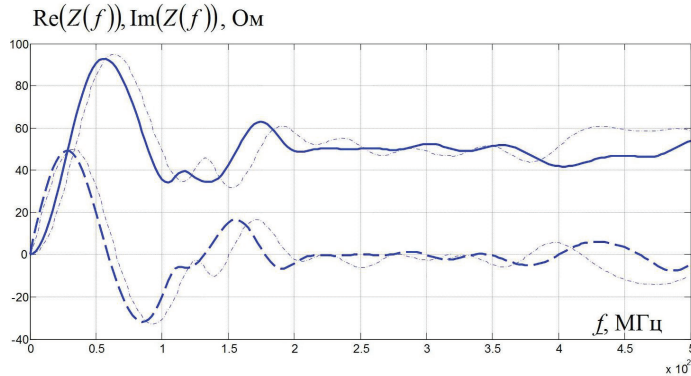


Рис. 2. Входной импеданс векторной антенны

Данному входному импедансу соответствует зависимость коэффициента отражения, представленная на рис.3: сплошной линией обозначена кривая для синтезированной антенны, а пунктирной – для антенны с начальными параметрами. Штрихпунктирной тонкой линией показаны аналогичные зависимости для скрещенного вибратора. Исходные и конечные параметры для векторной антенны сведены в таблицу 1 (строки 1 и 2).

Следует отметить, что входной импеданс отдельно симметричного вибратора, рассчитываемый с использованием соотношений (5), (6), носит колебательный характер. Сказанное иллюстрируется зависимостями, приведенными на рис. 4 - рис. 6.

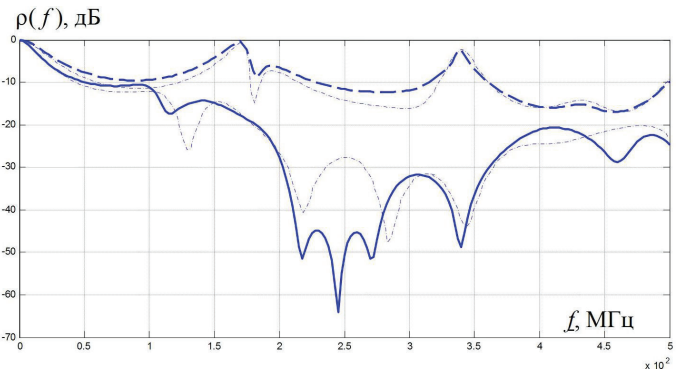


Рис. 3. Коэффициент отражения в полосе частот

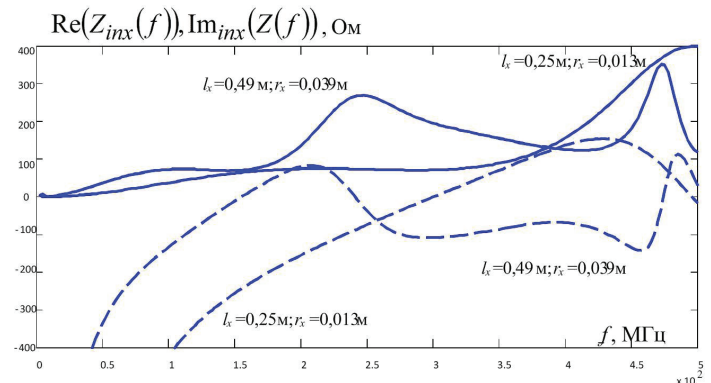


Рис. 4. Входной импеданс для х-вибратора: зависимость $Re(Z_{inx})$ показана сплошной линией; зависимость $Im(Z_{inx})$ – пунктирной линией

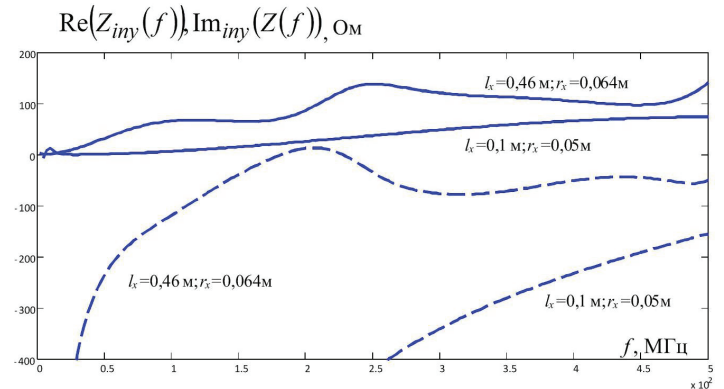


Рис. 5. Входной импеданс для у-вибратора: зависимость $Re(Z_{inx})$ показана сплошной линией; зависимость $Im(Z_{inx})$ – пунктирной линией

Начальные (1) и конечные (2) значения параметров оптимизации

Таблица 1

№	Длины плеч вибратора, м			Радиусы проводов, м			Длины фидера, м		
	l _x	l _y	l _z	r _x	r _y	r _z	L _x	L _y	L _z
1	0,25	0,1	0,17	0,013	0,050	0,008	0,711	0,865	0,827
2	0,4936	0,458	0,464	0,039	0,064	0,048	0,614	0,814	1,006

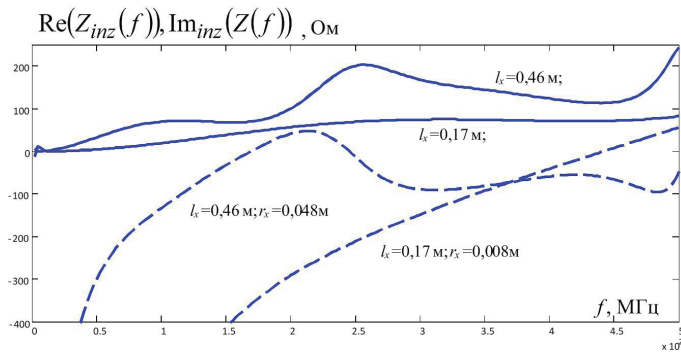


Рис. 6. Входной импеданс для z-вибратора: зависимость $\text{Re}(Z_{inx})$ показана сплошной линией; зависимость $\text{Im}(Z_{inx})$ – пунктирной линией

На рис. 7–9 приведены кривые зависимостей коэффициента отражения на входе симметричного вибратора. Коэффициент отражения симметричного вибратора в полосе частот имеет единственный резонанс (рис. 7 и рис. 9). Данной точке соответствует участок кривой входного импеданса, для которой вещественная часть импеданса совпадает с волновым сопротивлением питающей линии, а мнимая близка к нулю. При изменении параметров вибратора на заданной частоте резонанс может отсутствовать, поскольку длина питающей линии при расчетах не учитывалась, т.е. компенсация реактивной части входного импеданса не обеспечивалась.

При уменьшении длины плеча вибратора происходит «растяжение» частотной характеристики входного импеданса (при сохранении радиуса вибратора), напротив увеличение длины плеча вибратора приведет к сжатию частотной зависимости импеданса. В результате происходит смещение резонансной точки. Изменение радиуса вибратора влияет на глубину и ширину резонанса. На всех рисунках сплошная кривая отражает зависимость коэффициента отражения от частоты одиночного вибратора, параметры которого соответствуют вибратору, ориентированному вдоль оси Ox (вторая строка таблицы 1).

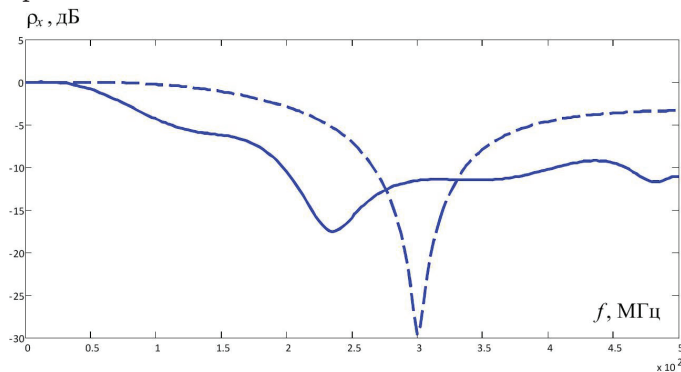


Рис. 7. Коэффициент отражения для x-вибратора: пунктирной линией-до оптимизации; сплошной линией – после оптимизации

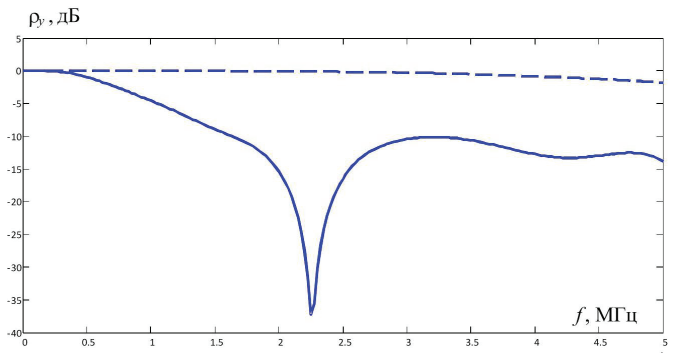


Рис. 8. Коэффициент отражения для y-вибратора: пунктирной линией-до оптимизации; сплошной линией – после оптимизации

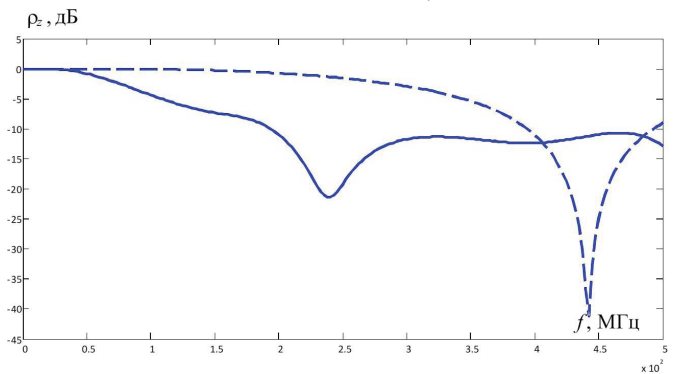


Рис. 9. Коэффициент отражения для z-вибратора: пунктирной линией – до оптимизации; сплошной линией – после оптимизации

Для качественной организации итерационной процедуры необходимо сузить границы поиска минимума целевой функции (7), зависящей от девяти параметров l_a, r_a и L_a ($a = x, y, z$), корректным заданием начальных искомым параметров оптимизации и областей их существования. Выбор начальных параметров осуществлялся с учетом известных характеристик симметричных вибраторов, обеспечивающих наилучшее согласование вибраторных антенн [1, 9, 10].

После выхода из итерационного процесса будут определены девять параметров: l_a, r_a, L_a , а значение функционала Q_0 будет минимальным (для векторной антенны). Необходимо отметить, что для двух ортогональных излучателей алгоритм упростится по числу операций, так как в этом случае всего шесть искомым параметров.

Рассмотрим результаты моделирования. Сходимость метода отражает изменение целевой функции на рис. 10.

На данном рисунке представлены лучшие пять целевых функций. Скорости приближения к экстремуму для функций на рис. 10 были следующие: а). $v_l^{(t)} = 0.1$,

Таблица 2

Исходные (1) и конечные (2-6) значения параметров оптимизации

№	Длины плеч вибратора, м			Радиусы проводов, м			Длины фидера, м		
	lx	ly	lz	rx	ry	rz	Lx	Ly	Lz
1	0,25	0,1	0,17	0,013	0,050	0,008	0,711	0,865	0,827
2	0,4105	0,3230	0,3188	0,0408	0,0325	0,0368	0,9765	0,907	0,744
3	0,4162	0,3129	0,2849	0,0347	0,0311	0,0298	0,9485	0,7726	0,935
4	0,3554	0,3076	0,4772	0,0351	0,0525	0,0606	0,9928	0,7879	0,506
5	0,4145	0,3153	0,3262	0,0412	0,0381	0,0331	0,6236	0,4101	0,568
6	0,4284	0,3210	0,3457	0,0398	0,0394	0,0378	0,6224	0,4136	0,548

$v_r^{(t)} = 1, v_L^{(t)} = 0.5$; б). $v_l^{(t)} = 0.1, v_r^{(t)} = 1, v_L^{(t)} = 0.5$;
 в). $v_l^{(t)} = 0.1, v_r^{(t)} = 1, v_L^{(t)} = 1$; г). $v_l^{(t)} = 0.01, v_r^{(t)} = 0.5, v_L^{(t)} = 0.5$; д). $v_l^{(t)} = 0.01, v_r^{(t)} = 0.1, v_L^{(t)} = 1$ (сверху вниз).

На рис. 11 представлены реализации коэффициента отражения для пяти целевых функций (рис. 10).

Кривые, обозначенные тонкой и толстой сплошными линиями, соответствуют реализациям г). и д). соответственно. Кривая, представленная линией с коротким штрихом, соответствует реализации а)., точечная кривая – функции б). и кривая, представленная линией с длинным штрихом – функции в). Из рис. 11 видно, что на уровне -30 дБ выигрыш с точки зрения повышения широкополосных свойств антенны выше для реализации д).

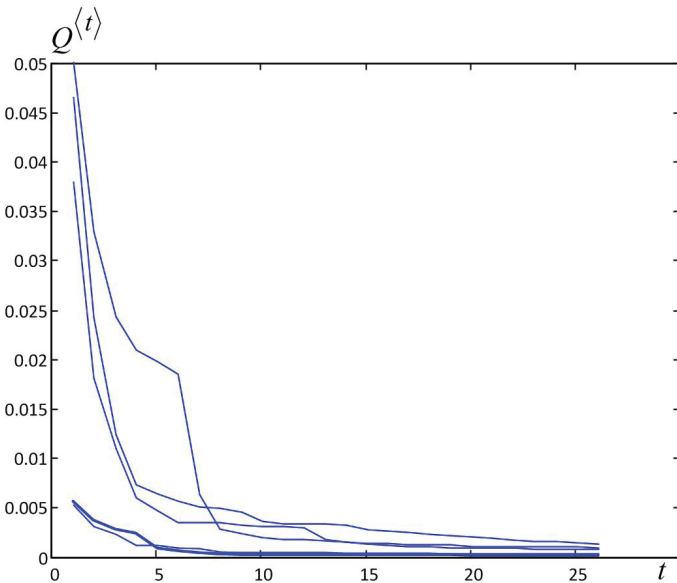


Рис. 10. Изменение целевой функции в ходе процесса синтеза

Исходные и конечные параметры для векторной антенны сведены в таблицу 2.

В таблице 2 вторая строка соответствует реализации в)., третья - реализации а)., четвертая - реализации б)., а пятая и шестая – г). и д)., соответственно.

Таким образом, полученные результаты подтверждают возможность применения узкополосного согласования для отдельных антенных элементов системы излучателей с целью расширения рабочей полосы всей системы (на рис.2 для векторной антенны расширение составило 85 %, а для скрещенного вибратора – 52%). Расширение рабочей полосы всей системы составило 160-400 МГц (центральная частота 296 МГц).

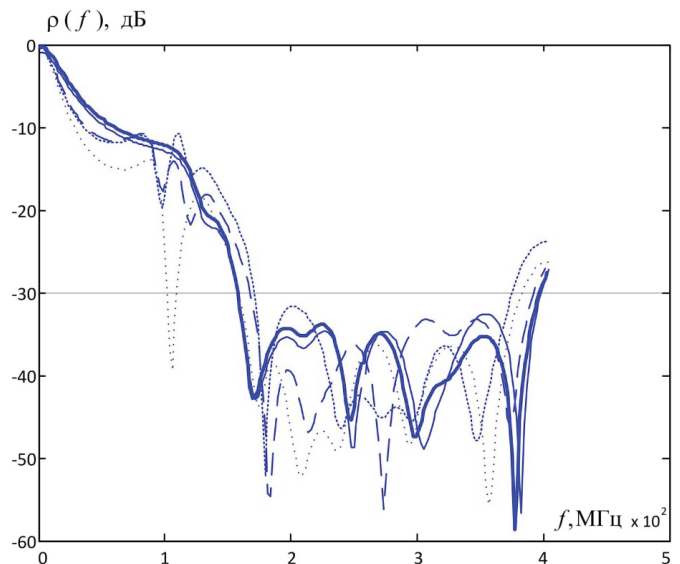


Рис. 11. Зависимость коэффициента отражения от частоты

Литература

1. Марков Г.Т., Сазонов Д.М. Антенны: Учебник для вузов. – М.: Энергия, 1975. – 528 с.
2. Марков Г.Т. Антенны: учебник для вузов. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1960. – 534 с.
3. X. Ding, B.-Z. Wang, G.-D. Ge and D. Wang. A Broadband VHF/UNF Double-Whip Antenna // IEEE Transaction on Antennas and Propagation. 2012. V. 60. No 2. Pp. 719-724.
4. Балзовский Е.В., Буянов Ю.И., Кошелев В.И. Векторная приемная антенна для измерения поляризованной структуры сверхширокополосных электромагнитных импульсов // Радиотехника и электроника, 2005. – Т.50. – №8. 872. – С.863.
5. Габриэлян Д.Д., Мищенко С.Е., Шацкий В.В. Возможности формирования нуля диаграммы направленности на основе излучателя из трех ортогональных вибраторов // Радиотехника, 1995. – №7-8. – С. 81-83.
6. Колесников В.Н., Мищенко С.Е., Шацкий В.В., Шацкий Н.В. Патент 2393597 Российская Федерация, Н 01 Q 21/24. Антенна [Текст] // опубли. 27.06.10. Бюл. № 18. – 7 с.
7. Макурин М.Н., Кирьяшкин В.В., Чубинский Н.П. Эквивалентная схема, моделирующая входной импеданс биконической антенны // Труды III Всероссийской конференции «Радиолокация и радиосвязь». ИРЭ РАН. 26-30 октября 2009 г. – С. 12-16.
8. Вендик О.Г., Парнес М.Д. Антенны с электрическим сканированием. Введение в теорию / Под ред. Л.Д. Бахраха. – С.-Петербург, 2001. – 232 с.
9. Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ: Учеб. для радиотехнич. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1988. – 432 с.
10. Драбкин А.Л., Зузенко В.Л., Кислов А.Г. Антенно-фидерные устройства. Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: Сов. Радио, 1974. – 536 с.

TECHNIQUE OF SYNTHESIS OF BROADBAND DIPOLE ANTENNAS FOR SYSTEM OF TECHNICAL CONTROL

Zemlyansky S, Military academy of communication (branch, Krasnodar), teacher of chair, zems1980@rambler.ru.

Mishchenko S, Federal state unitary "Rostov — on — Don Radio Communication Research Institute" enterprises Federal research and production center, leading researcher, mihome@yandex.ru.

Shatsky V, Federal state unitary "Rostov — on — Don Radio Communication Research Institute" enterprises Federal research and production center, senior research associate, vshatsv@yandex.ru,

Abstract

In the main way of the decision problem of broadbandness is creation of radiators with slowly changing input impedance in a strip of frequencies. One of receptions is complication of distribution of current in a radiator due to transition from the linear antenna to a flat radiator. In article is considered the synthesis of the broadband vibrator antenna on the basis of the crossed vibrators, in which orthogonal components of currents are independent. This antenna consists of three mutually orthogonal symmetric vibrator with the combined phase centers. The feeding path consists from uniform adder "on three", quarter wave transformers of resistance and pieces of transmission lines with wave resistance and length. The task of synthesis is reduced to the solution of a task about minimization of the module of factor of the reflection of the antenna in a strip of frequencies, depending from nine parameters by means of a gradient method. This method differs from known gradient procedures consecutive optimization of diverse required parameters during one step of iterative process. Input impedance of the separate vibrator in a task of synthesis paid off on a basis of "a method of equivalent schemes". The received results allowed to create frequency dependence of input resistance of the antenna, at which real part in the set interval of frequencies from 196 to 396 MHz (the central frequency of 296 MHz) it is almost invariable and hesitates near 50 Ohms, and the imaginary part fluctuates near zero level. Numerical results confirm possibility of application of procedure of narrow-band coordination for separate antenna elements of system of radiators for the purpose of expansion of a working strip of all system (for the given example this expansion made 85%). The offered method belongs to the class methods of constructive synthesis of antennas also allows at certain modifications and restrictions to become a basis for the solution of a number of almost important task of creation of broadband antennas.

Keywords: input resistance, factor of the reflection, symmetrical vibrator, broadband antenna, gradient method.

References

1. Markov, G., Sazonov, D. (1975), Antennas: The textbook for higher education institutions [Antenny: uchebnik dlya vuzov], Energy, Moscow, 528 p.
2. Markov, G. (1960), Antennas: the textbook for technical colleges [Antenny: uchebnik dlya vuzov], Gosenergoizdat, Moscow - Leningrad, 534 p.
3. Ding, X., Wang, B.-Z., Ge, G.-D., Wang, D. (2012), "A Broadband VHF/UNF Double-Whip Antenna", IEEE Transaction on Antennas and Propagation, V. 60. NO2. pp. 719-724.
4. Balzovsky, E.V., Brawlers, YU.I., Koshelev, V. I. (2005), "The vector reception antenna for measurement of polarizing structure of super-broadband electromagnetic impulses", Radio engineering and electronics ["Vectornaya priyomnaya antenna dlya izmereniya polarizatsionnoy strukturyi sverchshirokopolosnykh elektromagnitnykh impulsov", Radiotekhnika i elektronika], T.50. No. 8., pp.863-872.
5. Gabrielyan, D. D., Mishchenko, S. E., Shatsky, V. V. (1995), "Possibilities of formation of zero directional pattern on the basis of a radiator from three orthogonal vibrators", Radio engineering ["Vozmozhnosti formirovaniya nulya diagrammyi napravlenosti na osnove izluchatelya iz tryoh ortogonalnykh vibratorov", Radiotekhnika], No. 7-8. Pp. 81-83.
6. Kolesnikov, V., Mishchenko, S., Shatsky, V., Shatsky N. Rostov military institute of rocket armies (2010), Antenna [Antenna], State Register of Patents of Russian Federation, Moscow, RU, Pat. № 2393597.
7. Makurin, M. N., Kiryashkin, V. V., Chubinsky, N. P. (2009), "The equivalent scheme modeling an entrance impedance of the biconical antenna", Works III All-Russian conference "Radar-location and radio communication" ["Ekvivalentnaya sxema, modeliruyuchaya vhodnoy impedans bikonicheskoy antenyi", Trudy III Vserossiyskoy konferentsii «Radiolokachiya i radiosvyaz»], IRE RAN, Moscow, pp. 12-16.
8. Vendik, O., Parnes, M. (2001), Antennas with electric scanning. Introduction in the theory [Antenny s elektricheskim skanirovaniem. Vvedenie v teoriyu], Science Press, Moscow, 232 p.
9. Sazonov, D. (1988), Antennas and microwave ovens devices: The textbook for radio engineering special ialnost of higher education institutions [Anteni i ustroystva SVTH: utebnik dlya radiotekhnicheskikh specialnostey vuzov], The higher school, Moscow, 432 p.
10. Drabkin, A., Zuzenko, V., Kislov, A. (1974), Antenna-feeder devices. Publishing house second added and recycled [Antenno-fidernye ustroystva. Izdanie vtoroe dopolnennoe i pererabotannoe], Soviet radio, Moscow, 536 p.

ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ И ФАСАДНЫЕ РАБОТЫ ЛЮБОЙ СЛОЖНОСТИ

Все виды работ по внутренней отделке зданий, монтажу внутренних инженерных сетей и работы по благоустройству

Мы вам поможем оформить все необходимые документы, создадим проект, закупим материалы лучших отечественных и зарубежных производителей, и построим все быстро и качественно

www.spbnevastroy.com

Санкт-Петербург, Поэтический бульвар, д.2 лит.А
тел./факс: 8 (812) 448-99-68, fasadmaster@bk.ru



ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАЗЕМЛЕНИЙ

Морозов Б.Н., доцент,
МТУСИ

Соколов Е.Г.,
МТУСИ,
e.g.sokolov@gmail.com

Ключевые слова:

сопротивление заземления, форма импульса, концентрация ионов, ионизация грунта, влажность почвы.

АННОТАЦИЯ

При эксплуатации заземлений установок связи возникает ряд проблем, связанных как с изменениями температуры и влажности среды, окружающей заземлителя, так и связанные с амплитудой, частотой и формой тока, протекающего через заземление. Кроме того поведение заземлителя зависит от индуктивного или ёмкостного характера заземления, который определяется формой импульса тока, конструктивной формой контура заземления и местом ввода тока в заземление. При изменении температуры и влажности грунта и при применении веществ, вносимых в окружающий грунт для снижения сопротивления, возникают проблемы, связанные с концентрацией ионов в растворе и с необходимостью их периодического возобновления, а также с коррозией заземлителя. При протекании импульсов тока заземление может скачкообразно изменять свою величину вследствие изменения характера заземления, также как и при протекании импульсных токов большой амплитуды, когда возможен пробой грунта. Некоторые из этих проблем рассмотрены ниже.



1. Влияние влажности, температуры и высыхания грунта на его удельное сопротивление.

Грунт представляет собой капиллярно-пористые тела, состоящие из твёрдой, жидкой и газообразной фазы. Твёрдая часть включает большое число мелких частиц различных минералов диаметром от долей миллиметров до нескольких миллиметров и органических составляющих микрофлоры и микрофауны. Жидкая часть грунтов (грунтовый раствор) представляет собой воду с растворёнными в ней веществами, содержащимися в твёрдой и газообразной частях грунта. Газообразная часть грунтов – это, главным образом, азот, углекислый газ и кислород, заполняющие поры земляных пород. Основным проводником тока является грунтовый раствор, проводимость которого зависит от концентрации и подвижности ионов. Сухой грунт обладает большим сопротивлением. По мере увеличения влажности проводимость грунта возрастает. При очень большой влажности, когда концентрация ионов падает, проводимость начинает снижаться. Обычно влажность грунта заключена в пределах от 10 до 17 %, но меняется с глубиной, температурой поверхности и при сезонных изменениях климата. Особенно сильно влажность меняется в верхних слоях грунта, на глубине ниже 150 см колебания влажности малы. Точно также температура сильно меняется в верхних слоях почвы и является более или менее постоянной на глубине свыше 3 м. Поэтому сопротивление заземлителей, расположенных в верхних слоях грунта, будет меняться в течение года в 1,5 – 3 раза, если заземление оборудовано на открытой площадке, а не под фундаментом здания. При экстремальном нагреве грунта происходит испарение содержащейся в нём влаги, и резкое увеличение удельного сопротивления. Например, при нагреве до 60° происходит потеря до 30% содержащейся воды и чуть ли не десятикратное увеличение удельного сопротивления. Если первоначальная влажность очень велика, что сопровождается низкой концентрацией ионов, то при нагреве примерно до 35° концентрация ионов повышается. Происходит некоторое уменьшение удельного сопротивления примерно на 20%, а затем при дальнейшем повышении температуры удельное сопротивление увеличивается. Повышение температуры может происходить, например, при стекании больших токов с заземлителя. Интенсивная потеря воды в грунте обычно начинается при температуре порядка 30°. При $T = 50^\circ$ испаряется около 20% содержащейся влаги, а при 60° уже 40%, при этом удельное сопротивление грунта начинает круто возрастать. Обычный грунт на глубине 0.5 до 1.5 м содержит порядка 15 – 20 % влаги. При меньшей влажности сопротивление возрастает. Верхний слой грунта до глубины 0.5 м наиболее подвержен колебаниям как температуры, так и влажности.

2. Ёмкостный и индуктивный характер заземления в зависимости от его конструкции и частоты протекающего тока.

При протекании через заземление токов высокой частоты или кратковременных импульсов (например, токов молнии) заземление может принимать ёмкостный

или индуктивный характер [3]. Как всякий проводник, заземление обладает сопротивлением, индуктивностью и проводимостью. Если заземление представляет собой длинный протяжённый заземлитель, то наиболее сильно на высокой частоте проявляют себя индуктивные свойства проводника. При высокой частоте сопротивление индуктивности сильно возрастает и стекание тока с заземлителя происходит лишь с первых метров заземлителя. В общем случае если волновое сопротивление заземлителя Z_0 много больше его сопротивления R на постоянном токе $Z_0 \gg R$, то сопротивление носит индуктивный характер. Если наоборот $Z_0 \ll R$, то заземление носит ёмкостный характер. При протекании импульса характер сопротивления заземлителя может несколько раз меняться, и значит, величина сопротивления также будет практически скачком меняться несколько раз, становясь то больше, то меньше. Поведение заземлителя зависит не только от частоты тока, но также от места ввода тока в заземление. Так при вводе тока в середину контура сопротивление при импульсе будет меньше, чем при вводе с крайней угловой точки.

3. Скачки величины сопротивления заземления при пробое грунта при большой напряжённости поля.

При протекании тока молнии в грунте напряжённость электрического поля E связана с плотностью тока j соотношением

$$E = j\rho \quad (1),$$

где ρ – удельное сопротивление. Когда величина напряжённости поля превышает некоторую величину E_c , начинается ионизация грунта. Удельное сопротивление в этой области при этом изменяется по закону

$$\rho = \rho_0 \cdot \exp(-t/\tau) \quad (2),$$

где ρ_0 – удельное сопротивление в стационарном состоянии, τ – постоянная времени ионизации. В дальнейшем вблизи заземлителя в некоторых областях может произойти пробой, и тогда поведение заземлителя будет выглядеть, как если бы его размеры внезапно увеличились. Соответственно изменится величина сопротивления. На практике это обычно учитывается введением импульсного коэффициента заземлителя. Для вертикальных стержневых заземлителей этот коэффициент меньше единицы. Пробой происходит не всегда, и возможен процесс деионизации. В любом случае во время процесса ионизации величина сопротивления заземления не является постоянной величиной и зависит как от амплитуды тока, так и от времени и, конечно, от пробивной прочности грунта и формы поля, что определяется формой электрода заземлителя и неравномерностью слоёв грунта. В равномерном поле пробивная прочность больше, чем при неравномерном поле. При очень высоких напряжённостях электрического поля форма электрода перестаёт влиять на сопротивление заземления, так как искровая зона принимает сферическую форму. Из-за неоднородности грунта плотность тока может быть разной в разных точках, что может привести к возникновению каналов с ма-

лым сопротивлением. График типичного поведения сопротивления заземления при импульсном токе показан на рис.1.

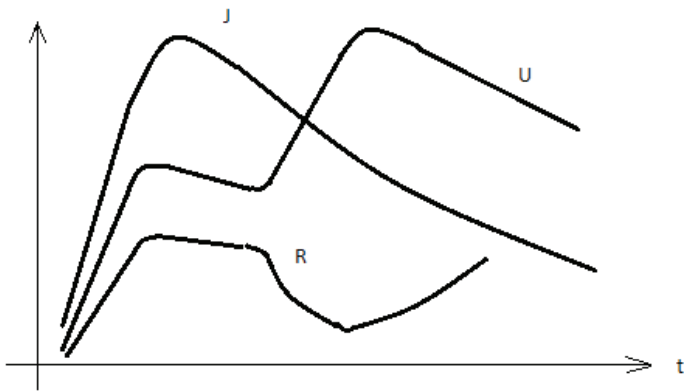


Рис.1. График типичного поведения сопротивления заземления при протекании импульсного тока короткой длительности при большой напряжённости поля в земле вблизи заземлителя

4. Изменение концентрации ионов вокруг заземлителя с течением времени.

Для снижения сопротивления заземления принимаются различные меры, главным образом внесение в окружающий заземлитель грунт различных проводящих или ионообразующих веществ, например, солей. Действие соли оказывает влияние не только на понижение удельного сопротивления, но и на снижение температуры замерзания грунта, в результате чего большая электропроводность сохраняется при значительной отрицательной температуре даже до -10°C . Однако соль вымывается и срок действия обработки грунта ограничен, вследствие чего обработку приходится повторять через некоторое время, обычно 4-5 лет. Правда разработаны устройства, непрерывно подающие в пространство близ заземлителя ионообразующие растворы. Стойкость обработки естественно зависит от строения грунта, температуры, изменения влажности. Изменение концентрации ионов сказывается на величине сопротивления заземления и надёжных способов предотвратить эти процессы нет. Существенную роль в водном и температурном режиме грунта вокруг заземлителя играет растительность и снеговой покров на поверхности.

5. Коррозия заземлителя.

Заземлители, через которые протекают длительные токи, подвергаются электрокоррозии. Коррозия электродов вызывает изменение их размеров: уменьшается длина и диаметр трубчатых заземлителей, уменьшается ширина и толщина уголковых стержней, что ведёт к увеличению величин сопротивлений. Скорость коррозии заземления не является постоянной в течение всего срока эксплуатации. С течением времени она замедляется, за первые пять лет скорость коррозии уменьшается примерно в два раза. Уменьшение скорости коррозии происходит приблизительно по экспоненциальному закону:

$$V(t) = V_0(\rho) \cdot e^{-0.14t} \quad (3),$$

где $V_0(\rho)$ – начальная скорость, зависящая от удельного сопротивления грунта ρ . Значения $V_0(\rho)$ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Значения первоначальной скорости коррозии в зависимости от удельного сопротивления грунта

Уд. сопротивление ρ , Ом·м	10	20	100	200	400	800
Скорость коррозии, г/(м ² ·год)	800	400	150	50	25	20

Заключение

Как видно из настоящего обзора, величина сопротивления заземления не остаётся постоянной величиной ни в какой момент срока эксплуатации заземления. При протекании импульсного тока в зависимости от формы импульса заземление может носить то ёмкостный, то индуктивный характер, при этом величина сопротивления может изменяться скачкообразно. При стекании с заземлителя токов молнии большой амплитуды в окружающей заземлитель среде возникают ионизационные процессы, сопровождающиеся пробоями грунта и также скачкообразным изменением сопротивления заземления. При токах высокой частоты сильно проявляется влияние индуктивности соединительных шин и проводников, что существенно изменяет величину сопротивления заземления. При стекании переменного тока на величине сопротивления сказывается и точка ввода тока в заземление. И, конечно, самое существенное влияние на сопротивление заземления оказывают температура и влажность грунта, подверженные погодным и сезонным изменениям, а также предпринимаемые с целью снижения сопротивления заземления методы обработки грунта и обстановка на поверхности грунта над контуром заземления.

Литература

1. Михайлов М.И., Соколов С.А. Заземляющие устройства в установках электросмвязи. – М.: Связь, 1971. – 200 с.
2. Wenxia Sima et al. Experimental analysis on the change regulation of the soil resistivity considering the thermal effect around the grounding electrode. 7th Asia-Pacific International on Lightning. Chengdu. Nov.1-4, 2011. Proceedings. Chengdu. China. Pp.108-111.
3. Shozo Sekioka. Transient response of grounding resistance associated with steady-state value. 7th AsiaPacific International on Lightning. Chengdu. Nov.1-4, 2011. Proceedings. Chengdu. China. Pp. 673-676.
4. Соколов С.А. Заземляющие устройства в установках связи // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. Часть I. Июнь 2009. Специальный выпуск по итогам 3-ей отраслевой научной конференции «Технологии информационного общества». – С.156-158.
5. Морозов Б.Н., Соколов Е.Г. Поведение заземлений установок связи в реальных условиях // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. Часть I. Июнь 2009. Специальный выпуск по итогам 3-ей отраслевой научной конференции «Технологии информационного общества». – С.154-155.

PROBLEMS THAT ARE ARISING DURING EARTHING OPERATION

Morozov B., MTUCI, associated professor
Sokolov E., MTUCI, e.g.sokolov@gmail.com

Abstract

Some problems are arising during earthing operation. It is associated with temperature and humidity change of environment around earthing device and associated with amplitude, frequency and current waveform, that flows through the earthing. Earthing behavior depends on inductive or capacitive type of grounding electrode impedance too, that is determined by current waveform, by earthing contour form and current entrance point. Problems are appearing when temperature and humidity or ion concentration are changing. In order to reduce the earthing resistance it is possible to bring in ground some conductive substance and it is necessary renew it from time to time. Earthing corrosion is possible too. Earthing resistance can change its value suddenly as a result of type of grounding electrode impedance during pulses flowing. Ground breakdown is probable when current amplitude is too large and earthing resistance changes unevenly too. Some of these problems are considering below.

Keywords: grounding resistance, current waveform, ion concentration, ground ionization, ground humidity.

References

1. Mikhaylov, M & Sokolov, S. The grounding devices in installations of an elektrosmyyaza. Communication. Moscow, 1971. p.200.
2. Wenxia Sima et al. Experimental analysis on the change regulation of the soil resistivity considering the thermal effect around the grounding electrode. 7th Asia-Pacific International on Lightning. Chengdu. Nov.1-4, 2011. Proceedings. Chengdu. China. pp.108-111.
3. Shozo Sekioka. Transient response of grounding resistance associated with steady-state value. 7th Asia-Pacific International on Lightning. Chengdu. Nov.1-4, 2011. Proceedings. Chengdu. China. pp. 673-676.
4. Sokolov, S. The grounding devices in communication installations. T.Comm. Part I. June, 2009. Special release following the results of the 3rd branch scientific conference "Technologies of Information Society". pp. 156-158.
5. Morozov, B & Sokolov, E. Povedeniye of grounding of installations of communication in actual practice. T.Comm. Part I. June, 2009. Special release following the results of the 3rd branch scientific conference "Technologies of Information Society". pp.54-155.

XI Международный транспортный форум

Югтранс



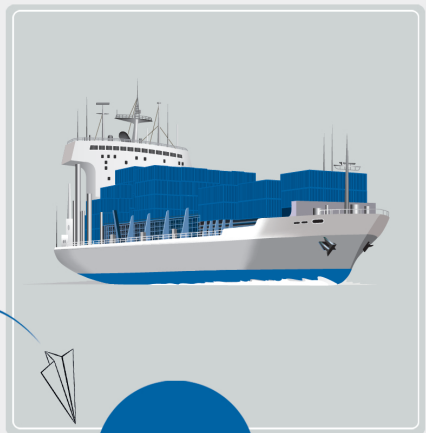
ЧТО?

XI МЕЖДУНАРОДНЫЙ
 ТРАНСПОРТНЫЙ
 ФОРУМ
 "ЮГТРАНС-2015"



КОГДА?

19 - 20 МАРТА
 ГЕЛЕНДЖИК
 KEMPINSKI GRAND HOTEL
 GELENDZHIK *****



БУДУ!

РЕГИСТРАЦИЯ УЧАСТНИКОВ:
 +7 (495) 646-01-51
 +7 (812) 448-08-48
 WWW.YUGTRANS.COM

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МНОГОПРОЦЕССОРНЫХ КЛАСТЕРНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Ледянкин И.А., к.т.н.,
Военно-космическая академия
имени А.Ф. Можайского,
lion16_8@mail.ru

Ключевые слова:

вычислительная система, параллельная
вычислительная архитектура,
масштабирование, кластеризация.

АННОТАЦИЯ

На современном этапе развития средств вычислительной техники, проблема повышения оперативности решения вычислительных задач, за счет увеличения производительности отдельной электронно-вычислительной машины представляется не актуальной. Проанализировав текущее состояние в сфере развития и совершенствования средств вычислительной техники, наибольший интерес и актуальность в данной предметной области заслуживают вопросы применения кластеров и многопроцессорных электронно-вычислительных машин для повышения производительности и эффективности функционирования вычислительных систем.

В данной статье проведен анализ существующих и перспективных масштабируемых архитектур вычислительных систем, раскрыты достоинства и недостатки кластерной организации вычислительных систем.

Одним из перспективных направлений создания высокопроизводительных вычислительных систем является направление проектирования и создания вычислительных систем на основе кластерных технологий. Анализ топологии кластерных пар выявил, что самой сложной и наиболее востребованной в процессе синтеза высокопроизводительных вычислительных систем является архитектура ccNUMA. Для эффективного использования таких вычислительных систем, необходимы соответствующие алгоритмы, способные распараллеливать и распределять вычислительные задачи и позволяющие эффективно использовать доступные ресурсы вычислительных систем.

В связи с развитием параллельных архитектур появилась проблема обеспечения равномерной, сбалансированной загрузки узлов вычислительных систем.

На основе выбора качественных показателей и критериев эффективности функционирования вычислительных систем, функционирующих в режиме реального времени, предлагается постановка задачи балансировки нагрузки в масштабируемых архитектурах высокопроизводительных вычислительных систем, обеспечивающих функционирование вычислительных систем специального назначения с требуемыми показателями качества.

Таким образом, имеет место противоречие, заключающееся в необходимости повышения оперативности выполнения определенного рода вычислительных задач, на основе применения современных средств вычислительной техники и недостаточной проработкой вопросов создания научно-методического аппарата для достижения этой цели.

Сделан вывод о том, что одним из важнейших направлений повышения производительности многопроцессорных, кластерных вычислительных систем в целом является применение эффективных моделей распараллеливания и распределения вычислительной нагрузки в вычислительной системе.

В настоящее время имеет место широкомасштабное применение научных достижений для получения наибольшего эффекта в применении элементов сложных технических систем специального назначения.

Рассматривая перспективную структуру и задачи, решаемые такими системами, актуальным вопросом является повышение эффективности функционирования и расширение функциональных возможностей их систем управления, за счет перехода к новым методам проектирования на основе информационных моделей, отображаемых в структуре современных кластерных средств вычислительной техники.

Основные направления работы в данном направлении можно сформулировать следующим образом [1]:

- кардинальное изменение методологии проектирования автоматизированных систем управления (АСУ) реального времени за счет перехода к разработке полнофункциональных информационных моделей для их отображения в структуре перспективных кластерных СВТ;
- переход от проектирования локальных вычислительных сетей к вычислительным системам ccNUMA архитектуры на основе кластеров, работающих с общим пространством оперативной памяти;
- разработка методов рационального отображения информационной модели АСУ сложных технических систем специального назначения в структуре перспективных средств кластерной архитектуры;
- рекомендации по использованию возможностей, предоставляемых новой методологией, для расширения функциональных возможностей систем управления.

На наш взгляд, для достижения этих целей представляется целесообразным применение технологий распределено-параллельной обработки информации.

Разработка предлагаемой технологии, предполагает наличие ряда задач, одной из которых является задача создания механизмов выделения параллельных участков программы, с целью их независимого выполнения на разных процессорах. В рамках указанной задачи, особое внимание следует уделить объединению методов анализа структуры вычислительных задач, методов выявления степени связности вычислительных блоков (операций), методов построения кластеров (условно-независимых, независимых участков вычислительной задачи) и способов формирования множества параллельных структур.

Очевидно, что время выполнения программ в рассматриваемом случае, напрямую зависит от эффективности механизмов создания параллельной структуры программы.

Таким образом, одним из основных вопросов, связанных с организацией распределено-параллельной обработки является разработка алгоритма анализа конфигурации вычислительных задач и формирования множества их параллельных структур.

Существующие масштабируемые архитектуры вычислительных систем и перспективы их совершенствования

На сегодняшний день, достижение эффективного решения вычислительных задач в режиме реального времени,

реализуется за счет применения современной элементной базы, архитектуры построения и эффективно работающего программного обеспечения (ПО). Элементная база определяет быстродействие системной логики и рассеиваемую мощность, а архитектурные варианты построения вычислительных систем, направлены на достижения оптимального сочетания производительности и надежности. Такое сочетание может быть достигнуто с применением технологии распределено-параллельной обработки данных. Данная технология обеспечивает возможность планирования, параллельного выполнения и организации взаимодействия независимых (слабосвязанных по данным) процессов в распределенной вычислительной среде. Согласно структурно-функциональной классификации вычислительных систем (ВС) по Флину существуют два основных класса параллельных вычислительных архитектур (рис.1).



Рис. 1. Структурно-функциональная классификация по Флину

Одним из них является MIMD – множественный поток команд и множественный поток данных (второй – MSIMD). В системах такой архитектуры, независимо выполняется несколько программных ветвей, обменивающихся данными. Такие системы являются многопроцессорными.

В свою очередь архитектура MIMD подразделяется на системы с разделяемой памятью, распределенной и распределено-разделяемой памятью (рис. 2).

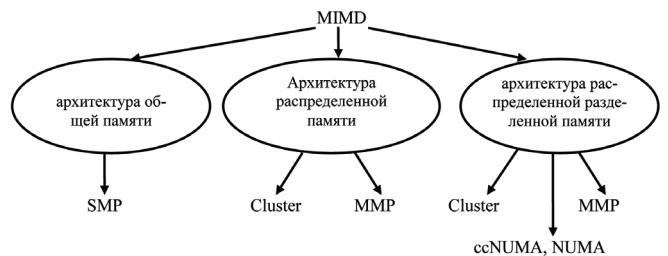


Рис. 2. Структура архитектуры MIMD

Вычислительные системы, приведенные на рис. 2, являются масштабируемыми [6]. Основные характеристики указанных систем приведены в таблице 1.

Построим масштабируемую архитектуру единой вычислительной системы реального времени, предназначенную для организации технологии распределено-параллельных вычислений с оптимальным соотношением производительности и надежности, исходя из сведений, приведённых в таблице 1.

Масштабируемость является одним из важнейших требований к вычислительным системам и характеризует воз-

Характеристики вычислительных систем

Характеристика	Тип вычислительной системы			
	Мультикомпьютер	Кластер	SMP, DSM	MMP
Порядок числа N узлов	10-1000	до 100	10-100	100-1000
Сложность узла	В широком диапазоне: от компьютера и выше	Компьютер, рабочая станция	Один или несколько процессоров	От процессорного элемента до компьютера
Взаимодействие узлов	Разделяемые файлы, удаленный вызов процедуры, обмен сообщениями, уровень процессов	Обмен сообщениями	Общая разделяемая (SMP) или распределенная (DSM) память	Обмен сообщениями или разделение переменных распределенной памяти
Планирование вычислений	Независимые очереди процессов	Множество скоординированных очередей	Одна очередь	Одна очередь на хост-узле
Поддержка образа единой системы	Частично	Да	Да (SMP) или иногда (NUMA)	Частично
Тип и наличие копий операционной системы	N копий распределенной операционной системы (ОС)	N копий или N разных ОС или микроядер	1 монолитная (SMP), от 1 до N в DSM	N микроядер монолитной ОС или N копий распределенной ОС
Адресное пространство	Множественное	Множественное или единое	Единое	Множественное или единое (DSM)

возможность ВС по наращиванию количества процессоров, объемов памяти и независимость пропускной способности коммуникационной подсистемы от числа узлов участвующих в вычислительном процессе [2].

Построение масштабируемой архитектуры единой вычислительной системы реального времени целесообразно организовать согласно структуре, приведенной на рис. 3.

Из приведенной структуры видно, что масштабирование вычислительной системы удовлетворяющей вышеуказанным условиям, достигается путем сочетания, определенным образом, архитектур специализированных многопроцессорных вычислительных комплексов (СМВК), входящих в рассматриваемую вычислительную систему.

Масштабирование архитектур ВС осуществляется по следующим направлениям [3]:

– увеличение числа процессоров на одном процессорном узле с общей памятью – симметричная многопроцессорная архитектура (SMP);

– объединение процессорных модулей SMP-архитектуры в единую систему с распределенной разделяемой памятью – через скоростные каналы обмена данными (ccNUMA);

– создание кластерного решения на основе ccNUMA, SMP архитектур СМВК, представляющего собой, масштабируемую вычислительную систему с реализацией технологии распределено-параллельных вычислений.

Рассмотрим кратко особенности архитектур SMP, Cluster, ccNUMA.

Типовая SMP система содержит от 2 до 32 процессоров. Каждый процессор снабжен локальной кэш-памятью,

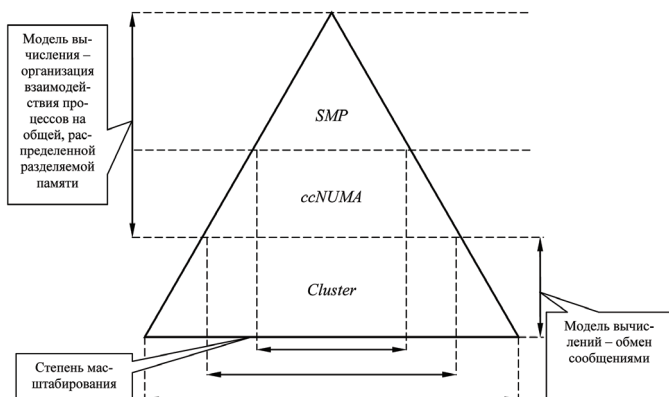


Рис. 3. Структура масштабированной системы распределено-параллельных вычислений

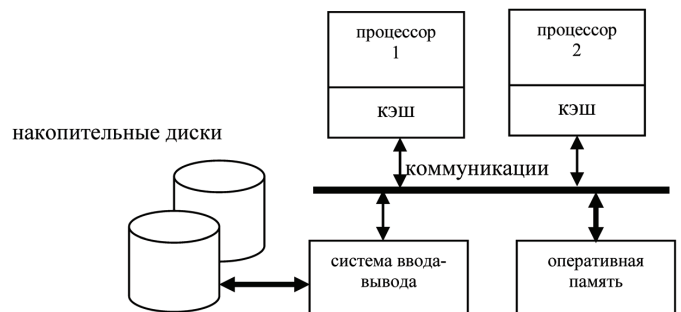


Рис. 4. Система с общей кэш-памятью

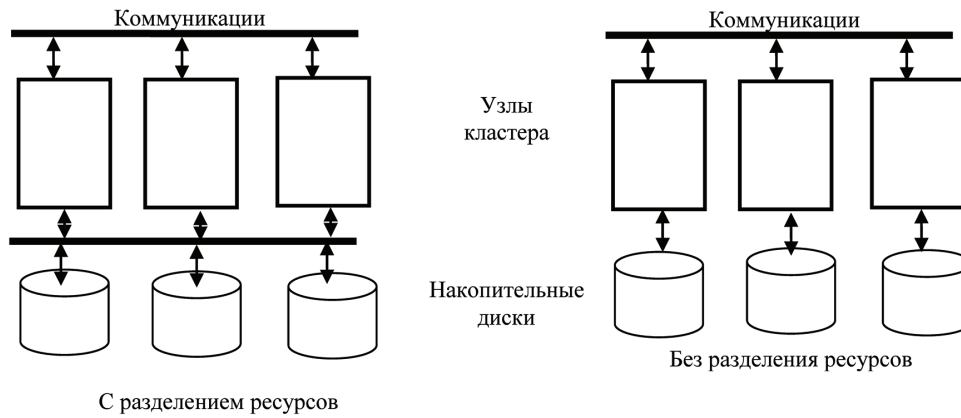


Рис. 5. Кластерная организация вычислительных систем

состоящей из кэш-памяти 1-го (L1) и второго (L2) уровней. Проблема когерентности снимается за счет применения общей кэш-памяти, но этот прием оправдан при количестве процессоров не больше 4-х. Применение общей кэш-памяти (рис. 4), сопровождается повышением стоимости и снижением ее быстродействия [4].

Важным аспектом архитектуры симметричных мультипроцессоров является способ взаимодействия процессоров с общими ресурсами (памятью и системой ввода/вывода).

С этих позиций можно выделить следующие виды архитектур SMP-систем:

- с общей шиной и временным разделением;
- с коммутатором типа кроссбар;
- с многопортовой памятью;
- с централизованным устройством управления.

Общая шина позволяет легко расширять систему, путем подключения к себе большего числа процессоров. Кроме того, шина – это пассивная среда и отказ одного из процессоров не влечет отказа всей системы.

Основной недостаток SMP на базе общей шины – невысокая производительность. Скорость системы ограничена временем цикла шины.

Коммутатор обеспечивает множественность путей между процессорами и банками памяти, причем топология связей может быть, как двух, так и трехмерной. Выигрыш в производительности, достигается лишь, когда разные процессоры обращаются к разным банкам памяти.

Многопортовая организация запоминающего устройства обеспечивает любому процессору и модулю ввода/вывода прямой и непосредственный доступ к банкам основной памяти (рис. 5), что требует приданию основной памяти дополнительной, достаточно сложной логики.

Преимущество многопортовой организации – возможность назначить отдельные модули памяти в качестве локальной памяти отдельного процессора, что позволяет улучшить защиту данных от несанкционированного доступа со стороны других процессоров.

Централизованное устройство управления (ЦУУ) сводит вместе отдельные потоки данных между независимыми модулями. ЦУУ может буферизировать запросы, выполнять синхронизацию и арбитраж.

Недостаток такой организации заключается в сложности ЦУУ, что становится потенциально узким местом в плане производительности. По производительности и коэффициенту готовности, кластеризация представляет собой альтернативу симметричным мультипроцессорным системам.

Существуют четыре преимущества, достигаемые с помощью кластеризации:

- абсолютная масштабируемость (кластер в состоянии содержать десятки узлов, каждый из которых представляет собой мультипроцессор);
- наращиваемая масштабируемость (кластер строится так, что его можно наращивать, добавляя новые узлы по мере необходимости);
- высокий коэффициент готовности (отказ одного из узлов не приводит к потере работоспособности кластера);
- соотношение цена/производительность (стоимость любого кластера ниже, чем одиночной ЭВМ эквивалентной производительности).

Классификация архитектур кластерных систем:

- пассивное резервирование – вторичный сервер при отказе первичного берет управление на себя;
- резервирование с активным вторичным сервером – вторичный сервер, как и первичный, используется при решении задач;
- самостоятельные серверы – самостоятельные серверы имеют собственные диски, а данные постоянно копируются с первичного сервера на вторичный;
- серверы с подключением ко всем дискам – серверы подключены к одним и тем же дискам, но каждый сервер владеет своей их частью (если один из серверов отказывает, то управление на себя берет другой сервер);
- серверы с совместно используемыми дисками – множество серверов работают в режиме коллективного доступа к дискам.

Топология кластерных пар.

Узлы группируются попарно.

Дисковые массивы присоединяются к обоим узлам пары, причем каждый узел имеет доступ ко всем дисковым массивам своей пары. Один из узлов является резервным для другого. Обе кластерные пары с точки зрения администрирования и настройки рассматриваются как единое целое.

Эта топология подходит для организации кластеров с высокой готовностью данных, но отказоустойчивость реализуется только в пределах пары, так как принадлежащие ей устройства хранения информации не имеют физического соединения с другой парой.

Топология N+1.

Каждый дисковый массив подключается только к двум узлам кластера.

Один сервер имеет соединение со всеми дисковыми массивами и служит в качестве резервного для всех остальных узлов. Топология не позволяет реализовать глобальную отказоустойчивость, поскольку основные узлы кластера и их системы хранения информации не связаны друг с другом.

Топология N+N.

Только в этой топологии все узлы кластера имеют доступ ко всем дисковым массивам. Прекрасная масштабируемость, каскадная система отказоустойчивости. Технология ccNUMA базируется на кэш-когерентном доступе к неоднородной памяти (рис. 6).

В сущности, когерентность поддерживается не столько аппаратурой, сколько программным обеспечением, что не лучшим образом сказывается на производительности – так было в кластерных технологиях. NUMA-архитектура представляет собой множество независимых узлов, каждый из которых может представлять собой, например SMP-систему.

Таким образом, узел содержит множество процессоров, у каждого из которых присутствуют локальные кэш первого (L1) и второго (L2) уровней. В узле есть и основная память, общая для всех процессоров этого узла, но рассматриваемая как часть глобальной основной памяти системы. В архитектуре ccNUMA узел выступает

основным строительным блоком. Согласно технологии NUMA каждый узел в системе владеет собственной основной памятью, но с точки зрения процессоров имеет место глобальная адресуемая память, где каждая ячейка любой локальной основной памяти имеет уникальный системный адрес. Когда процессор инициирует доступ к памяти и нужная ячейка отсутствует в его локальной кэш-памяти, кэш-память второго уровня (L2) процессора организует операцию выборки, если ячейка находится в локальной основной памяти, то выборка производится с использованием локальной шины.

Если же требуемая ячейка хранится в удаленной секции глобальной памяти, то автоматически формируется запрос, посылаемый по сети в соединении на нужную локальную шину, и уже по ней к подключенному к данной локальной шине кэш. Все эти действия выполняются автоматически и прозрачны для процессора и его кэш-памяти. Главная проблема такой конфигурации – когерентность кэш.

Как видно, из вышеприведенных сведений, самой сложной архитектурой является ccNUMA, где основным элементом является отдельный узел, в свою очередь который, может представлять собой SMP архитектуру.

Для эффективного использования таких вычислительных систем, необходимы соответствующие алгоритмы, способные распараллеливать и распределять вычислительные задачи и позволяющие эффективно использовать доступные ресурсы ВС.

В связи с развитием отечественных параллельных ВС, предназначенных для решения трудоемких, критичных ко времени своего выполнения вычислительных задач, появилась научно-техническая задача обеспечения равномерной сбалансированной загрузки узлов ВС [5].

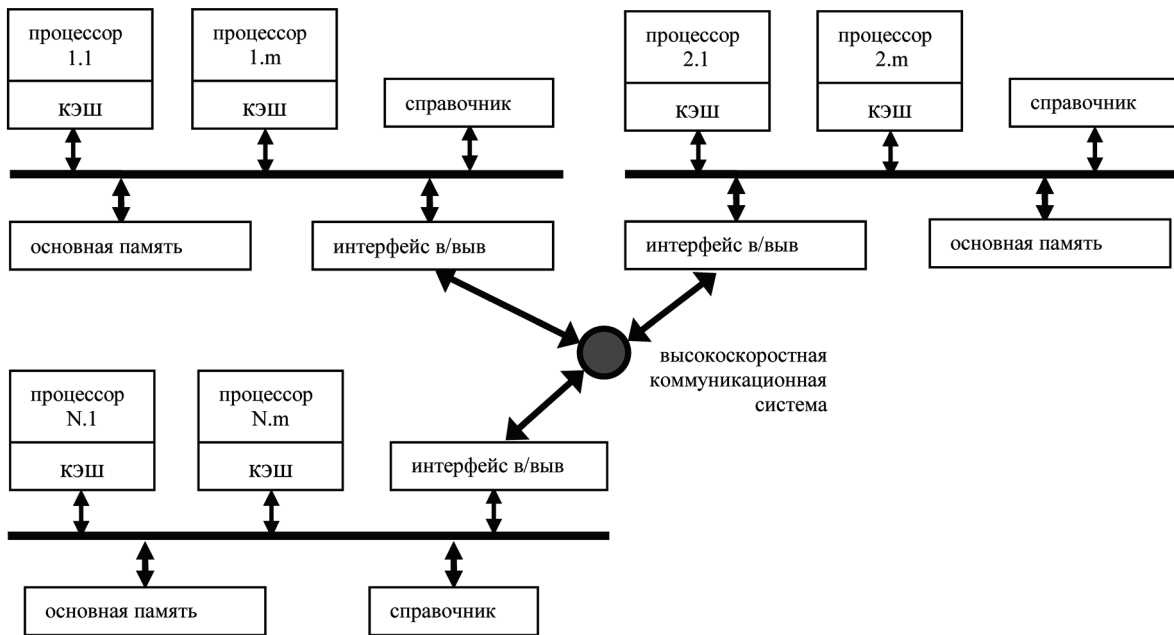


Рис. 6. Организация вычислительных систем по технологии ccNUMA

В связи с развитием отечественных параллельных ВС, предназначенных для решения трудоемких, критичных ко времени своего выполнения вычислительных задач, появилась научно-техническая задача обеспечения равномерной сбалансированной загрузки узлов ВС [5].

Формально задача обеспечения равномерной сбалансированной загрузки процессоров в многопроцессорной вычислительной системе может быть сформулирована следующим образом:

$$\max[K(\cdot)],$$

при условиях

$$0 < K \leq 1, T_f \leq T_{don}.$$

В идеализированном случае:

$$K = \frac{N_{\max}}{N_{cpu}}, 0 < K \leq 1, \quad (1)$$

с учетом загрузки каждого процессора в вычислительной системе

$$K = \sum_{i=1}^P \frac{T_{ci}}{T_f} * \frac{p_i(t_i)}{\sum_{j=1}^P P_j(t_j)}, 0 < K \leq 1, \quad (2)$$

где N_{\max} – наибольший размер задач, при котором соответствующая программа еще помещается в оперативную память. Дальнейшее увеличение N_{\max} приведет к свопингу и обращению к диску для подкачки страниц, что сразу снижает производительность;

N_{cpu} – количество процессоров в системе; данная характеристика показывает, как часть задачи приходится на каждый процессор;

K – является сложной характеристикой, так как на нее прямо или косвенно оказывают влияние много факторов: объем памяти на каждом процессоре, сбалансированность скорости работы процессоров и памяти, быстроедействие процессора, качество коммуникационной сети.

Выражение (2) может быть сформулировано следующим образом:

i – й зависимый процесс реализует свой объем W_i вычислений за время T_i .

Время выполнения параллельной программы находится как

$$T_f = \max\{T_i\}, i = 1, \dots, P, \quad (3)$$

где P – число процессоров;

время T_i включает в себя время T_{ci} , затрачиваемое на время вычисления, а также некоторое время на обмен данными с основным процессом.

Время T_{ci} определяется объемом вычислений W_i и производительностью $p_i(t_i)$ процессора, зависящей от степени загруженности системы в момент времени t_i

$$T_{ci} = \frac{W_i}{p_i(t_i)}. \quad (4)$$

Тогда, задача балансировки нагрузки состоит в максимизации значения K на отрезке времени T_f при заданном числе P процессоров.

Из выражения (2) видно, что оптимальное распределение полезной вычислительной нагрузки между процессорами системы, с целью полного и эффективного использования их ресурсов, приводит к увеличению реальной производительности системы в целом [6].

В общем виде эффективность работы вычислительной системы может быть выражена следующим образом

$$U_{eff} = \left(\frac{R_{\max}}{R_{peak}} \right), 0 < U_{eff} \leq 1, \quad (5)$$

где R_{\max} , R_{peak} реальная и пиковая производительности соответственно.

Реальной производительностью системы устройств является количество операций, реально выполненных в среднем за единицу времени; пиковой производительностью является максимальное количество операций, которое может быть выполнено той же системой за единицу времени при отсутствии связей между устройствами [7]. Эти определения являются следствием первого закона Амдала – производительность вычислительной системы, состоящей из связанных между собой устройств, в общем случае определяется самым непроизводительным ее устройством.

Реальная R_{\max} и пиковая производительности R_{peak} , рассчитываемые для многопроцессорной вычислительной системы, связаны между собой следующим выражением

$$R_{\max} = R_{peak} * Q, \quad (6)$$

$$Q = \sum_{i=1}^n \alpha_i * \rho_i, \quad (7)$$

$$\alpha_i = \frac{R_{peak i}}{\sum_{i=1}^n R_{peak i}}, \sum_{i=1}^n \alpha_i = 1, \alpha > 0. \quad (8)$$

где Q , – общая нагрузка вычислительной системы;

ρ_i – нагрузка i –го процессора вычислительной системы;

α_i – весовой коэффициент i –го процессора в вычислительной системе;

$R_{peak i}$ – значение пиковой производительности i –го процессора.

Из выражений (7, 8) видно, что для того чтобы загруженность системы устройств была равна 1, необхо-

димо и достаточно, чтобы равны 1 загруженности каждого из устройств вычислительной системы. В этом случае выполняется равенство

$$R_{\max} = R_{\text{peak}}, \quad (9)$$

которое свидетельствует о том, что мы имеем дело с вычислительной системой с идеализированными характеристиками.

В существующих и перспективных высокопроизводительных вычислительных системах величина $R_{\max} \rightarrow R_{\text{peak}}$, но $R_{\max} \neq R_{\text{peak}}$. Этот факт можно обосновать следующим.

При заданной рабочей нагрузке, чем больше коэффициенты загрузки процессоров, тем выше эффективность использования вычислительной системы в целом. С равномерным увеличением интенсивности нагрузки по всем задачам всех типов, при достижении коэффициента загрузки значения единицы, хотя бы для одного из процессоров, производительность всей системы становится максимально возможной для задач тех типов, которые используют данный процессор. Наиболее загруженное устройство является «узким» местом в вычислительной системе, из-за которого не в полной мере используются возможности других процессоров. Близость коэффициентов загрузки используемых процессоров свидетельствует о сбалансированности системы с рабочей нагрузкой.

Основные подходы к обоснованию требований к вычислительным средствам и создания на их базе объективных масштабируемых вычислительных комплексов с

самого начала и до сегодняшнего дня определялись дефицитом вычислительной мощности существующих образцов вычислительной техники.

Таким образом, одним из важнейших направлений повышения производительности многопроцессорных, кластерных вычислительных систем в целом является применение эффективных моделей распараллеливания и распределения вычислительной нагрузки в вычислительной системе.

Литература

1. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. М.: Наука. 1978. – 353 с.
2. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. СПб.: «БХВ-Петербург». 2004. – 400 с.
3. Гергель В.П., Стронгин Р.Г. Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем. Нижний Новгород.: Изд-во НГУ. 2003. – 154 с.
4. Топорков В.В. Модели распределенных вычислений. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2004. – 320 с.
5. Феррари Д. Оценка производительности вычислительных систем. М.: Машиностроение. 1989. – 248 с.
6. Хорошевский В.Г. Архитектура вычислительных систем. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2008. – 520 с.
7. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. М.: Мир, 1978. – 318 с.

TO A QUESTION OF INCREASE OF PRODUCTIVITY THE MULTIPROCESSOR CLUSTER COMPUTING SYSTEMS

Ledyankin I., Ph.D, Military Space Academy,
lion16_8@mail.ru

Abstract

At the present stage of development of computer aids, the problem of increase of efficiency of the solution of computing tasks, at the expense of increase in productivity of the separate electronic computer is represented not actual. Having analysed current state in the sphere of development and improvement of the computer aids, the greatest interest and an urgency in this subject domain deserve questions of application of clusters and multiprocessor electronic computers for increase of productivity and efficiency of functioning of computing systems. In this article the analysis of existing and perspective scaled architecture of computing systems is carried out, merits and demerits of the klasterny organization of computing systems are opened. One of the perspective directions of creation of high-efficiency computing systems is the direction of design and creation of computing systems on the basis of klasterny technologies. The analysis of topology of klasterny pairs revealed that the high-efficiency computing systems most difficult and most demanded in the course of synthesis the architecture ccNUMA is. For effective use of such computing systems, the corresponding algorithms capable распараллеливать are necessary and to distribute computing tasks and allowing effectively to use available resources of computing systems. Due to the development of parallel architecture there was a problem of ensuring the uniform, balanced loading of knots of computing systems. On the basis of a choice of quality indicators and criteria of efficiency of functioning of the com-

puting systems functioning in real time, statement of a problem of balancing of loading in scaled architecture of the high-efficiency computing systems providing functioning of computing systems of a special purpose with demanded indicators of quality is offered. Thus, the contradiction consisting in need of increase of efficiency of performance of a certain sort of computing tasks, on the basis of application of modern computer aids and insufficient study of questions of creation of the scientific and methodical device for achievement of this purpose takes place. The conclusion that one of the most important directions of increase of productivity of multiprocessing, klasterny computing systems as a whole is application of effective models of a rasparrallelivaniye and distribution of computing loading in the computing system is drawn.

Keywords: computing system, parallel computing architecture, scaling, clustering.

References

1. Buslenko N.P. Modeling of difficult systems. M.: Science. 1978. – p. 353.
2. Voyevodin V.V., Voyevodin V.I.V. Parallel calculations. SPb.: "BHV-St. Petersburg". 2004. – p. 400.
3. Gergel V.P., Strongin R.G. Bases of parallel calculations for the multiprocessor computing systems. Nizhny Novgorod.: Publishing house of NSU. 2003. – p. 154.
4. Toporkov V.V. Model of the distributed calculations. M.: FIZMATLIT. 2004. – p. 320.
5. Ferrari D. Assessment of productivity of computing systems. M.: Mechanical engineering. 1989. – p. 248.
6. Horoshevsky V.G. Arkhitektura of computing systems. M.: Publishing house of MGTU of N.E. Bauman. 2008. – p. 520.
7. Shannon R. Imitating modeling of systems – art and science. M.: World, 1978. – p. 318.

6-я Международная конференция

ИНФОФОРУМ

СОЧИ

Доверие и безопасность
в информационном обществе



16-20 сентября 2014

Международная информационная безопасность.

НОВЫЕ РИСКИ И СТРАТЕГИИ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ. Обеспечение информационного суверенитета Российской Федерации

От СОЧИ-2014 к ЧМ-2018.

Обеспечение ИБ международных спортивных мероприятий

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ.

Трансграничное электронное взаимодействие

Безопасность новых перспективных технологий.

ОБЛАКА, ВИРТУАЛИЗАЦИЯ, BIG DATA

Электронная регистрация и программа на сайте

sochi.infoforum.ru



+7 495 280 1051

Будущее программно-определяемых сетей: возьмет ли операционная деятельность верх над технической инфраструктурой?

Паалвэст Э., Cisco

Ключевые слова: Cisco, технология виртуализации сетевых функций, *network function virtualization (NfV)*, программно-определяемые сети, *software defined networking (SDN)*, операторы связи, *DevOps*, маневренная бизнес-архитектура, *Agile Business Architecture*.

Недавно я рассказал в своем блоге о пяти областях применения технологии виртуализации сетевых функций (*network function virtualization, NfV*) и программно-определяемых сетей (*software defined networking, SDN*), где совместно работают Cisco и европейские операторы связи. При этом главной целью наших заказчиков было сократить время, необходимое для создания новых сервисов. Основным тормозом здесь операторы чаще всего называют сложность и разрозненность многодоменных сетей. Но вскоре все это должно измениться.

Если раньше способы организации ИТ-процессов оператору диктовала техническая архитектура, то сейчас наступает момент, когда ситуация может повернуться на 180 градусов, и командовать парадом начнет операционная деятельность.

Телекоммуникационные компании заинтересованы в таких вариантах применения технологий, которые позволяют автоматизировать операции. Серьезный довод в пользу принятия SDN и NfV – возможность реализации таких действий, которые

требуют высокой степени абстракции, виртуализации и гармонизации по всем сетевым доменам, в частности, поддержки операций в реальном времени и практически мгновенной настройки сервисов.

В нынешних разговорах с заказчиками-операторами связи довольно часто упоминается методология DevOps, предусматривающая совместную работу и интеграцию разработок программного обеспечения и ИТ-операций. В одном из SDN-проектов эта методика использовалась для сокращения цикла разработки, тестирования и запуска новых сервисов путем объединения разработчиков, ИТ-специалистов и сетевиков в одну команду. Многие операторы уже начинают рассматривать свою организационную структуру именно под таким углом зрения.

Пока же операторам приходится эксплуатировать свою инфраструктуру до предела возможностей как с технической, так и с организационной точек зрения. На карту поставлено слишком многое, и, занимаясь инновациями, нельзя нарушать течение бизнеса. Cisco разработала методику, позволяющую заказчикам посредством управляемой эволюции перейти от имеющейся сетевой инфраструктуры к более маневренной, виртуализованной среде.

В основе этой методики лежит сегментация сетевой инфраструктуры с определением сегментов как последовательности отдельных про-

изводственных цехов, связанных иерархической цепочкой. Мы назвали такую структуру сети маневренной бизнес-архитектурой (*Agile Business Architecture*). Создавая из отдельных компонентов модульную «сборочную линию», оператор может разрабатывать новинки, изменяя отдельные модули и включая их в производственный процесс, не разрабатывая сервис целиком с нуля.

Принятие технологий SDN и NfV может стать тем самым импульсом, который необходим сервис-провайдерам для пересмотра своих ИТ-операций, ибо архитектура сетей больше не диктует им, как они должны функционировать. В программно-определяемом мире операции выходят на первый план и сами определяют, какой должна быть сетевая архитектура. Таким образом, реализация следующего поколения ИТ-операций станет тем самым фрагментом мозаики, который предопределяет успех или провал развертывания SDN и NfV.

К статье Э. Паалвэста уместно добавить, что программно-определяемым сетям будет посвящен поток «Технологии SDN для операторов связи», впервые включенный в программу московской Cisco Connect. Он состоится 19 ноября в «Конгресс-зале 3» Международного торгового центра (подробности – на веб-странице <http://www.cisco.com/web/RU/news/releases/txt/2014/10/100614b.html>).

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И ФОРУМ ТЕЛЕВИДЕНИЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ 27-29 января 2015 / Москва, Крокус Экспо



В программе выставки:

- Международный Форум CSTB'2015
- Международный Форум «Телеком. Мобильная и фиксированная связь»
- Прямой разговор «ПРОКОНТЕНТ»
- Национальная Премия в области многоканального цифрового ТВ «БОЛЬШАЯ ЦИФРА-2015»



Реклама

Организатор:



Генеральный партнер:



При поддержке:



Стратегический партнер:



Генеральный партнер «ПРОКОНТЕНТ»:



Генеральный информационный партнер:



Генеральный интернет-партнер:



МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ОБМЕНА В СЛУЖБЕ ПЕРЕДАЧИ И ДОСТАВКИ ФАЙЛОВ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Легков К.Е., к.т.н.,
Военно-космическая академия
имени А.Ф. Можайского,
constl@mail.ru

Ключевые слова:

модели, защищенные сети, информация,
сервисы, потребители услуги.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются модели организации защищенных инфокоммуникационных сетей (ИКС) и управления ими в части управления процессами обмена файлами между должностными лицами и прикладными процессами информационных систем и комплексов автоматизации специального назначения пунктов управления, осуществляемыми в инфраструктурном уровне архитектуры ИКС с целью обеспечения поддержки непрерывного и качественного управления требуемых управляемых объектов. При этом предполагается применение стандартных протоколов из стека TCP/IP, а именно – защищенного варианта протокола FTP, который является протокольной основой службы передачи и доставки файлов (СПДФ) ИКС.

Выполнение функций СПДФ возлагается на совокупность узлов предоставления услуг ИКС, размещаемых, как правило, на соответствующих узлах сетей доступа. Организация процессов обмена файлов в современной ИКС осуществляется по схеме «клиент сервер», в соответствии с которой потребитель услуги с помощью программ клиента заказывает соответствующую услугу, указав конкретные ее параметры, а сервер осуществляет предоставление данной услуги в соответствии с приоритетом и правилами доступа к информации, а также выполняет функции аутентификации пользователей, криптографической защиты передаваемой информации, подтверждения подлинности и целостности доставленной информации.

Процесс функционирования СПДФ ИКС в силу влияния целого ряда случайных факторов (случайность поступления заявок на получение сервиса СПДФ, случайное число самих заявок и пр.) носит вероятностный характер.

Конкретные пользователи СПДФ прикрепляются к соответствующему узлу служб, на котором размещен FTP-server, обладающий конечной производительностью и имеющий ограниченное количество портов. Пользователь службы СПДФ обслуживается сервером, если тот обладает свободным ресурсом, или переходит в режим ожидания. В статье предлагается модель функционирования сетевой СПДФ в виде графа состояний, а математическое описание СПДФ целесообразно осуществлять в виде модели массового обслуживания с ожиданием.

Введение

Одной из важнейших служб связи, входящей в состав ИКС, которая обеспечивает эффективное функционирование различных автоматизированных информационных систем и систем управления специального назначения, является служба передачи и доставки файлов (СПДФ) ИКС. Необходимость иметь в составе ИКС такую службу диктуется [1–4]:

- многоэтапностью процессов создания, развития информационных систем и АСУ специального назначения, когда на каждом этапе внедрения возможно наращивание и совершенствование баз данных (БД) и систем организации файловых структур;

- необходимостью телекоммуникационного сопряжения информационных систем и АСУ с системами управления других систем.

СПДФ как общесетевая для ИКС служба определена на уровне приложений в стеке протоколов TCP/IP [2]

В информационных системах и АСУ специального назначения основными пользователями сервиса являются [5]:

- а) должностные лица различных информационных центров и пунктов управления АСУ;
- б) должностные лица или операторы АРМ центров и пунктов управления;
- в) административно-управленческий персонал АСУ;
- г) прикладные процессы управления комплексов средств автоматизированного управления АСУ.

Основные услуги по пересылке файлов в ИКС обеспечиваются протоколом FTP (File Transfer Protocol), определенным стандартом Совета по архитектуре Internet RFC 959 (рис. 1) в защищенном варианте.

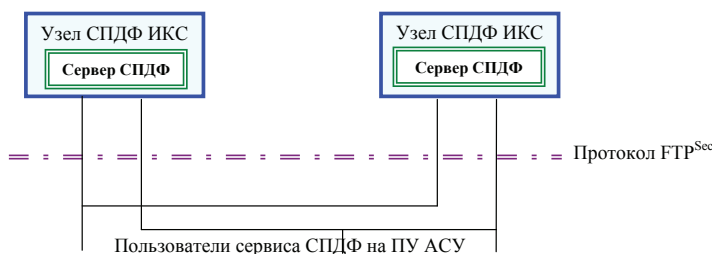


Рис. 1. Взаимодействие пользователей ПУ АСУ с компонентами СПДФ на узлах услуг ИКС

Узлы службы СПДФ ИКС обычно размещаются на ее граничных узлах, рис. 2.

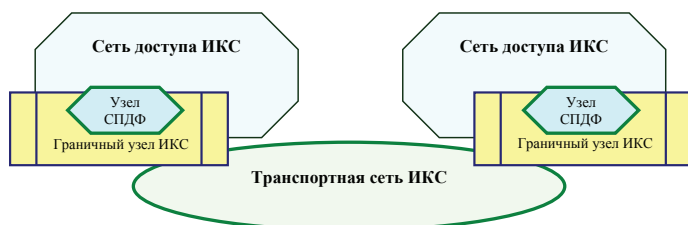


Рис. 2. Размещение узлов СПДФ на граничных узлах ИКС

Для службы СПДФ характерны следующие определения. FTP (File Transfer Protocol) – протокол передачи файлов с удаленного компьютера сети на локальный.

FTP-server – достаточно мощный компьютер класса сервер, содержащий общедоступные файлы и настроенный на поддержку протокола FTP, позволяющий подключаться к нему по FTP протоколу. Соединение выполняется с помощью FTP-клиента.

FTP-соединение – соединение с удаленным компьютером сети при помощи FTP-протокола.

FTP-клиент (client) – сервисная программа, с помощью которой можно произвести соединение с FTP-сервером. Эта программа имеет командную строку или оконный интерфейс и не требует от пользователя запоминания команд.

Функционирование СПДФ ИКС

Работа FTP на пользовательском уровне содержит несколько этапов:

- идентификация (ввод имени-идентификатора и пароля);
- выбор каталога;
- определение режима обмена;
- выполнение команд обмена;
- завершение процедуры.

Протокол поддерживает две логические связи между компьютерами ИКС (рис. 3), одна из которых предназначена для удаленного доступа и использует протокол Telnet. Другая связь предназначена для обмена данными. FTP-server производит операцию открытия порта и ждет соединения с клиентом. Клиент осуществляет операцию активизации порта. Канал остается активным до завершения процедуры FTP. При этом тип IP-сервиса соответствует минимуму задержки, так как этот канал используется для ручного ввода команд. Канал для передачи данных (протокол TCP) формируется каждый раз для пересылки файлов. Канал открывается перед началом пересылки и закрывается по коду конца файла. Тип IP-сервиса в этом случае ориентирован на максимальную пропускную способность.

Конечный пользователь взаимодействует с протокольным интерпретатором, в задачи которого входит управление обменом информацией между пользователем и файловой системой, как местной, так и удаленной.

Сначала по запросу пользователя ПУ АСУ или прикладного процесса КСА (клиента службы) формируется канал управления, который в дальнейшем используется для передачи команд от клиента и откликов от сервера. Информационный канал формируется сервером по команде клиента, он не должен существовать постоянно на протяжении всей FTP-сессии и может формироваться и ликвидироваться по мере необходимости.

Канал управления может быть закрыт только после завершения информационного обмена. Для этого канала используется протокол Telnet. После того как канал сформирован, клиент может посылать по нему команды. Сервер их воспринимает, интерпретирует и передает отклики.

Представляет интерес организация обмена файлами, когда по инициативе пользователя ПУ АСУ осуществляется обмен между двумя серверами FTP, рис.4.

Любая команда обмена выполняется в несколько этапов:

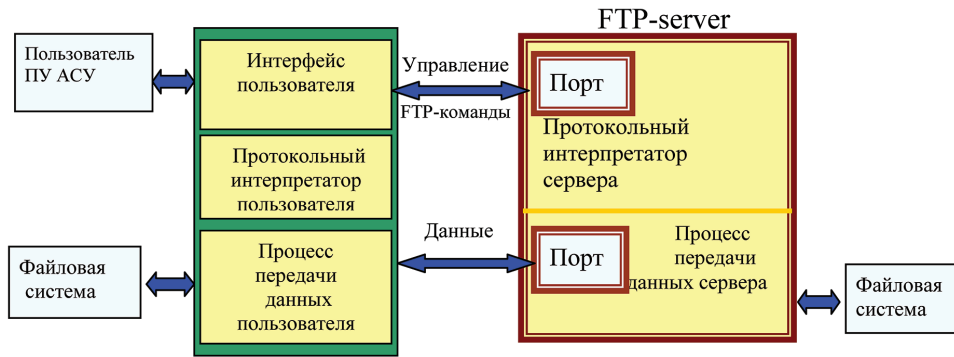


Рис. 3. Логические связи при организации FTP-сессии в ИКС

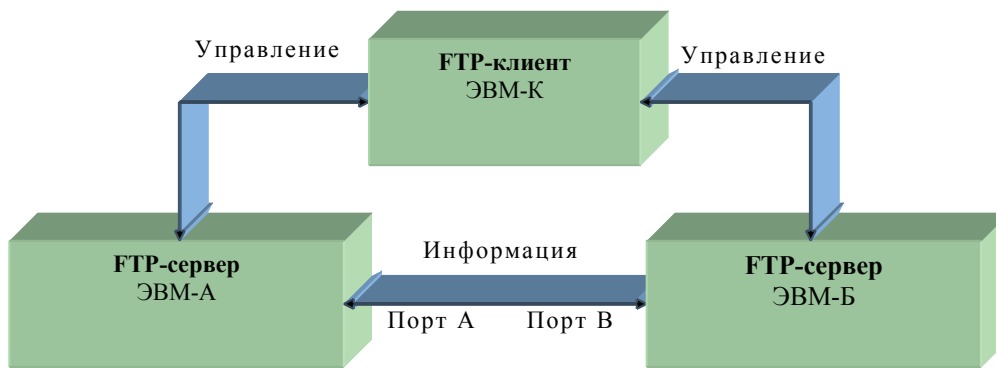


Рис.4. Организация информационного обмена в ИКС между двумя удаленными FTP-серверами

- формирование канала под управлением клиента СПДФ ИКС;
- выбор клиентом номера порта на своем компьютере и осуществление процедуры «открыть» для этого порта;
- посылка клиентом серверу СПДФ ИКС номера порта с помощью команды PORT;
- выдача сервером команды в указанный порт ЭВМ-клиента (обычно используется порт с номером 20).

Описание команд службы СПДФ ИКС выходит за рамки данной статьи. Приведем лишь некоторые общие требования. Разделяют внутренний набор команд FTP, которыми обмениваются клиент и сервер СПДФ ИКС по командному каналу, и набор команд, доступный пользователю ПУ АСУ. Служебные команды содержат три или четыре заглавные буквы. Эти наборы команд перекрываются лишь частично. Служебные команды унифицированы, пользовательский же набор команд может варьироваться. Если выдать команду FTP без аргументов, то СПДФ ИКС обычно откликается приглашением **FTP>** и пользователь ПУ АСУ может выполнить некоторые из команд (весь набор становится доступным только после идентификации).

Модель функционирования СПДФ ИКС

Процесс функционирования СПДФ ИКС в силу влияния целого ряда случайных факторов (случайность поступления

заявок от пользователей ПУ АСУ или прикладных процессов КСА на получение данного сервиса, случайное число самих заявок и т.д.) носит вероятностный характер [6,7].

Пользователь ПУ АСУ, обращаясь к службе СПДФ, ожидает отклика от ближайшего FTP-сервера ИКС в течение случайного времени t_{otkl} . При получении положительного отклика происходят процессы идентификации, выбора режима и каталога, которые занимают случайное время t_{pridn} .

FTP-клиент СПФ выдает требуемые команды и получает файлы с помощью протокольного интерпретатора, который управляет обменом информацией между пользователем ПУ АСУ (прикладным процессом КСА) и файловой системой (местной и удаленной) СПДФ ИКС. Время получения требуемой информации t_{pi} также является случайной величиной. Оно минимально, если файлы пересылаются из местной файловой системы, и увеличивается при их пересылке по сети. Время t_{pi} также зависит и от размера (объема) файла. Таким образом, суммарное время взаимодействия пользователя ПУ АСУ или прикладного процесса КСА со службой СПДФ ИКС является случайной величиной и равно:

$$t_{cc} = t_{otkl} + t_{pridn} + t_{pi} \quad (1)$$

Как правило, пользователи ПУ АСУ (прикладные процессы КСА) клиенты СПДФ прикрепляется к соответству

ющему узлу служб, на котором размещен FTP-server, обладающий конечной производительностью и имеющий ограниченное количество портов – n . Они обслуживаются сервером, если тот обладает свободным ресурсом, или переходят в режим ожидания. В соответствии с этим в качестве математической модели СПДФ может быть выбрана модель в виде совокупности систем массового обслуживания с ожиданием, каждую из которых, в соответствии с символикой Кендала [6, 9], можно задать как систему $\overline{M}|\overline{M}|n|m|r_\infty$.

Будем считать, что поток требований на услуги от группы пользователей ПУ АСУ (прикладных процессов КСА) является случайным, ординарным с отсутствием последействия. На практике допустимо считать, что реальный поток обладает такими свойствами, если он формируется наложением частных потоков от независимых источников, когда их число более 10 [8, 11, 12]. Обычно эти условия полностью выполняются в ИКС. Основным параметром обслуживания пользователей ПУ АСУ (прикладных процессов КСА) является интенсивность обслуживания μ , в первом приближении равная обратной величине среднего значения (математическому ожиданию) суммарного времени взаимодействия каждого клиента со службой СПДФ, т.е. $\mu_{cc} = (t_{cc})^{-1}$.

Состояния компонента СПДФ на узле доступа ИКС со стороны группы пользователей ПУ АСУ (прикладных процессов КСА) можно представить в виде графа, рис.5.

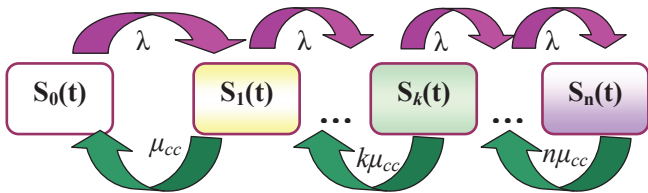


Рис.5. Граф, описывающий состояние компонента СПДФ ИКС во времени

На рис. 5 стрелками показаны интенсивности перехода из одного состояния компонента СПДФ в другое. Каждое состояние $S_k(t)$ компонента СПДФ характеризуется числом занятых портов сервера FTP на уровне приложений. Тогда со стороны группы пользователей ПУ АСУ (прикладных процессов КСА) каждый компонент СПДФ ИКС в динамике может быть описан системой стохастических дифференциальных уравнений, задающих вероятности соответствующих состояний [7, 8, 10]:

$$\begin{aligned} \frac{dP_0(t)}{dt} &= -\lambda P_0(t) + \mu_{cc} P_1(t), \\ \frac{dP_k(t)}{dt} &= -(\lambda + k\mu_{cc})P_k(t) + (k+1)\mu_{cc}P_{k+1}(t) + \lambda P_{k-1}(t), \quad \forall 1 \leq k < n, \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \frac{dP_k(t)}{dt} &= -(\lambda + k\mu_{cc})P_k(t) + \lambda P_{k-1}(t) \\ \forall n \leq k < n+s. \end{aligned}$$

В установившихся стабильных ситуациях процесс функционирования компонента СПДФ ИКС войдет в некоторый установившийся режим, характеризуемый финальными вероятностями состояний P_0, \dots, P_k, \dots . При этом вероятности того, что все порты сервера FTP компонента СПДФ ИКС свободны, занято ровно k портов, все порты сервера заняты предоставлением FTP-услуг и s пользователей ПУ АСУ (прикладных процессов КСА) ожидают обслуживания равны соответственно:

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\alpha^k}{k!} + \frac{\alpha^n}{(n-1)(n-\alpha)}}; \quad (3)$$

$$P_k = \frac{\lambda^k}{k!} P_0, \quad \forall 1 \leq k < n; \quad (4)$$

$$P_{n+s} = \frac{\alpha^{n+s}}{n!n^s} P_0. \quad (5)$$

где $\alpha = \frac{\lambda_{st}}{\mu_{st}}$, $\lambda_{st} = \int_{t_0}^{t^s} \lambda dt$; $\mu_{st} = \int_{t_0}^{t^s} \mu_{cc} dt$.

Обычно в службе СПДФ ИКС вводится ограничение времени ожидания начала обслуживания службой (например, время ожидания не должно превышать t_{max}), тогда, очевидно, гарантировать это можно только с какой-то вероятностью, равной

$$P(\tau \leq t_{max}) = \pi e^{-\mu_{st}(n-\alpha)t_{max}} \quad (6),$$

где $\pi = \frac{\alpha^n P_0}{(n-1)!(n-\alpha)}$.

В этих условиях в процессе функционирования ИКС важным является обеспечение заданной вероятности того, что допустимое время ожидания обслуживания не превысит величины, рассчитываемой исходя из соотношения (6). При этом для заданных величин вероятности (6) и максимально допустимого значения времени ожидания обслуживания, определяются параметры управления, задающие, для необходимого трафика обмена, количественные значения параметров службы парных компонент СПДФ ИКС: число выделяемых портов для каждого сервера FTP, закрепленных за определенной группой пользователей ПУ АСУ (прикладных процессов КСА) и допустимое значение пропускной способности поддерживаемых защищенных FTP транспортных TCP-соединений. При этом предполагается, что число и пропускная способность поддерживаемых серверов FTP

транспортных ТСП-соединений не являются ограничением для службы СПДФ ИКС.

Для отдельных групп пользователей ПУ АСУ (прикладных процессов КСА) более важным показателем предоставляемых услуг СПДФ ИКС является среднее время ожидания начала обслуживания каждого требования. В этом случае управление осуществляется по критерию обеспечения заданного значения среднего времени ожидания (7), не превышающего определенной величины:

$$T_{ож} = \frac{\pi}{\mu_{st}(n - \alpha)} \leq T_{gm}. \quad (7)$$

В соответствии с определенным значением времени T_{gm} , при превышении которого будет считаться, что СПДФ ИКС недостаточно оперативна и эффективна, вычисляют число выделяемых портов для каждого сервера FTP, закрепленных за определенной группой пользователей ПУ АСУ (прикладных процессов КСА) и допустимое значение пропускной способности поддерживаемых защищенных FTP транспортных ТСП-соединений. Также предполагается, что число и пропускная способность поддерживаемых серверов FTP транспортных ТСП-соединений не являются ограничением для службы СПДФ ИКС.

В большинстве практических случаях функционирования ИКС объем пересылаемых службой СПДФ ИКС файлов таков, что время $t_{pi} \gg t_{otkl} + t_{pridn}$. При этом время t_{cc} определяется в основном временем t_{pi} , а интенсивность обслуживания определяется выражением $\mu_{st} = [M[t_{pi}]]^{-1}$. Оценку математического ожидания случайного времени t_{pi} можно осуществить следующим образом. В первом приближении время пересылки файла в СПДФ ИКС определяется временем поиска требуемого документа в базе данных или файловой системе t_{poisk} , его объемом и эффективной скоростью передачи файла по установленному транспортному ТСП-соединению. При этом среднее значение времени t_{pi} может быть определено из выражения:

$$M[t_{pi}] = \sum_{j=1}^m t_{poisk}(j) P_{poisk}(j) + \sum_{j=1}^m \frac{Q_j}{v_{ef}(j)} P_{prd}(j) \quad (8)$$

В выражении (8) величины и вероятности с индексом j означают значения соответствующей величины j -го типа, Q_j – средний объем файла j -го типа, $v_{ef}(j)$ – эффективная скорость передачи по установленному j -му ТСП-соединению.

Таким образом, при организации управления процессами в СПДФ ИКС необходимо:

– определить размещение узлов службы СПДФ по сети, исходя из требований устойчивого обеспечения

всех пользователей ПУ АСУ (прикладных процессов КСА) услугами по дистанционному получению, передаче и пересылке файлов, и привязать группы пользователей к соответствующим FTP-серверам;

– провести процедуры присвоения адресов пользователям СПДФ ИКС;

– рассчитать основные параметры размещаемых серверов (число пользовательских и сетевых портов, их пропускную способность, пропускную способность линий привязки, каналов и трактов);

– осуществлять процедуры управления в соответствии с их значениями.

Литература

1. Легков, К.Е. О некоторых подходах к повышению эффективности системы управления в рамках изменения подхода к автоматизации и информации / К.Е. Легков // Мобильные телекоммуникации (Mobile Communications). – 2013. – № 7. – С. 48.
2. Легков, К.Е. Основные теоретические и прикладные проблемы технической основы системы управления специального назначения и основные направления создания инфокоммуникационной системы специального назначения / К.Е. Легков // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2013. – Т. 7, № 6. – С. 42–46.
3. Легков, К.Е. Процедуры и временные характеристики оперативного управления трафиком в транспортной сети специального назначения пакетной коммутации / К.Е. Легков // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2012. – Т. 6, № 6. – С. 22–26.
4. Легков, К.Е. Вероятность потери пакета в беспроводных сетях со случайным множественным доступом к среде передачи / К.Е. Легков, А.А. Донченко // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2011. – Т. 5, № 5. – С.32–33.
5. Легков, К.Е. Современные технологии беспроводного широкополосного доступа 802.16E и LTE: перспективы внедрения на транспорте / К.Е. Легков, А.А. Донченко, В.В. Садовов // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2010. – Т. 4, № 2. – С. 30–32.
6. Легков, К.Е. Беспроводные MESH сети специального назначения / К.Е. Легков, А.А. Донченко // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2009. – Т. 3, № 3. – С. 36–37.
7. Легков, К.Е. Анализ систем передачи в сетях беспроводного доступа / К.Е. Легков, А.А. Донченко // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2009. – Т. 3, № 2. – С.40–41.
8. Легков, К.Е. К вопросу повышения эффективности системы управления в рамках изменения подхода к автоматизации и информации / К.Е. Легков // Сборник трудов Всероссийской научно-технической конференции «Теоретические и прикладные проблемы развития и совершенствования автоматизированных систем управления военного назначения» Ч. II, Том 1. – СПб.: ВКА имени А.Ф. Можайского, 2014. – С. 107–111.

MODELS OF CONTROL OF PROCESSES OF THE EXCHANGE IN SERVICE OF TRANSMISSION AND DELIVERY OF FILES OF INFOCOMMUNICATION NETWORKS OF THE SPECIAL PURPOSE

Legkov K., Ph.D, Military Space Academy,
constl@mail.ru

Abstract

In article models of the organization of the protected infocommunication networks (ICN) and controls by them regarding control of processes of a file interchange between officials and the application-oriented processes of information systems and complexes of automation of a special purpose of points of control which are realized in the infrastructure level of architecture ICN for the purpose of support of support of the continuous and high-quality control of the required managed objects are considered. Thus application of standard protocols from the TCP/IP stack, namely – the protected version of the FTP protocol which is a legal basis of service of transmission and delivery of the ICN files (STDF) is supposed.

Execution of the STDF functions is laid to set of the nodes of rendering of services ICN placed, as a rule, on the appropriate nodes of access networks.

1. The organization of processes of an exchange of files in the modern ICN is carried out according to the diagram “client – server” according to which the customer of service by means of programs of the client orders the appropriate service, having specified its specific parameters, and the server realizes provision of this service according to a priority and rules of an information access, and also executes functions of authentication of users, cryptography protection of the transmitted data, confirmation of authenticity and integrity of the delivered information. Process of functioning of STDF ICN owing to influence of a number of arbitrary factors (randomness of arrival of requests for receiving the STF service, a random number of requests and so forth) has probable character.

Specific users of STDF it is attached to the appropriate node of services on which FTP-server which is possessing finite productivity and having a limited number of ports is placed. The user of service STDF is serviced by the server if that possesses the free resource, or passes into a standby mode. In article the model of

functioning of network STDF in the form of a state graph is offered, and it is expedient to realize the mathematical description of STDF in the form of a waiting line model with waiting.

Keywords: models, the protected networks, information, services, customers of service.

References

1. Legkov, K 2013, 'About some approaches to increase of system effectiveness of control within change of approach to automation and information', Mobile telecommunications (Mobile Communications), no. 7, p. 48.
2. Legkov, K 2013, 'Main theoretical and application-oriented problems of a technical basis of management system of a special purpose and main directions of creation of infocommunication system of special assignment', T-Comm: Telecommunications and transport, vol. 7, no. 6, pp. 42-46.
3. Legkov, K 2012, 'Procedures and time response characteristics of operational management of traffic on the transport network of a special purpose of package switching', T-Comm: Telecommunications and transport, vol. 6, no. 6, pp. 22-26.
4. Legkov, K & Donchenko, A 2011, 'Veroyatnost of loss of a packet on the wireless networks with accidental multiple access to the environment transmission', T-Comm: Telecommunications and transport, vol. 5, no. 5, pp. 32-33.
5. Legkov, K & Donchenko, A & Sadovov, V 2010, 'The modern technologies of broadband wireless access 802.16E and LTE: implementation perspectives on transport', T-Comm: Telecommunications and transport, vol. 4, no. 2, pp. 30-32.
6. Legkov, K & Donchenko, A 2009, 'Wireless MESH networks of a special purpose', T-Comm: Telecommunications and transport, vol. 3, no. 3, pp. 36-37.
7. Legkov, K & Donchenko, A 2009, 'The analysis of transmission systems on networks of wireless access', T-Comm: Telecommunications and transport, vol. 3, no. 2, pp. 40-41.
8. Legkov, K.E. To a question of increase of system effectiveness of management within approach change to automation and information / K.E.Legkov//the Collection of works of the All-Russia scientific and technical conference «Theoretical and applied problems of development and improvement of military-oriented automated control systems» H. II, Tom 1. – SPb.: VKA of a name of A.F.Mozhaysky, 2014. – Page 107-111.



Рынок публичных сетей Wi-Fi в Республике Беларусь и в сопредельных государствах

Компания J'son & Partners Consulting представляет краткие результаты исследования рынка публичного Wi-Fi в Республике Беларусь, в сопредельных государствах и в мире в целом.

Глобальные тенденции и прогнозы

Один из ключевых драйверов развития Wi-Fi во всем мире – это дальнейшее распространение абонентских устройств с поддержкой этой технологии. По оценке Strategy Analytics, в 2013 г. в мире было выпущено 1,9 млрд устройств с модулем Wi-Fi – на 19% больше, чем годом ранее.

К другим драйверам развития Wi-Fi хот-спотов во всем мире относятся:

- разгрузка мобильных сетей от быстро растущего трафика данных (Wi-Fi Offload);
- снижение затрат для операторов мобильной связи;
- повышение лояльности пользователей и, как следствие, снижение их оттока;
- генерация дополнительных доходов для владельцев хот-спотов.

Факторы роста рынка Wi-Fi в более долгосрочной перспективе связаны с технологическими инновациями. В частности, в 2014 г. была принята финальная версия первой волны спецификаций нового стандарта IEEE 802.11ac Wave 1 («гигабитный Wi-Fi»), который в теории способен расширить пропускную способность беспроводных сетей до 7 Гбит/с.

Тем не менее, в реализации операторских проектов Wi-Fi существуют определенные сложности, которые сдерживают более интенсивное развертывание беспроводных локальных сетей. К ним относятся, в частности, недостаток понятных кейсов с приемлемыми сроками возврата инвестиций (ROI) при относительно высокой стоимости внедрения.

Анализ результатов зарубежных исследований и опросов показал следующее:

- Операторы мобильной связи, в первую очередь, заинтересованы в развитии публичных сетей Wi-Fi с целью разгрузки своей сетевой емкости сотовой связи от постоянно возрастающих объемов трафика данных (модель Wi-Fi Offload). По оценкам крупнейших операторов, 22% сетевой емкости, которые они ввели в строй в 2013 г., придется на публичные сети Wi-Fi. По прогнозам, к 2018 г. 75% «малых сот» операторов будет иметь интегрированный модуль Wi-Fi. По оценке Cisco, увеличение точек доступа Wi-Fi приведет к 2018 г. к ситуации, когда

через сети Wi-Fi будет передаваться больше трафика, чем в проводных сетях.

- Центральным вопросом для мобильных операторов станет обеспечение возможности непрерывного (бесшовного) роуминга. В этом направлении существуют, например, такие инициативы, как Interoperability Compliance Program (ICP). Однако, несмотря на интерес участников рынка к подобным инициативам, все еще существуют такие сложности как недостаток стандартов (52% респондентов) и отсутствие механизмов непрерывной аутентификации (51% респондентов).

- Растет интерес к публичным сетям Wi-Fi со стороны операторов фиксированной (проводной) связи. В США, например, кабельные операторы, входящие в консорциум «Cable Wi-Fi» – Bright House Networks, Cox Communications, Optimum, Time Warner Cable и XFINITY. Абоненты данных провайдеров имеют возможность подключения по Wi-Fi в более чем 250 тыс. партнерских хот-спотах.

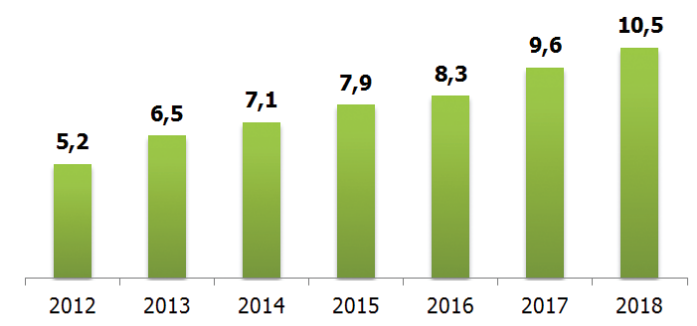
- Основным генератором трафика становятся неличные хот-споты, на которые в предыдущие годы пришелся основной объем трафика, а торговые центры и стадионы. Как ожидается, этот тренд будет продолжен.

- В краткосрочной перспективе (2014-2015 гг.) основными стратегиями монетизации сетей Wi-Fi станут Wi-Fi Offload и услуги, основанные на определении местоположения пользователя (LBS) – такие как таргетированная реклама и корпоративные приложения. В более долгосрочном периоде акценты сместятся в сторону полного quadruple play (пакет из 4-х услуг) и Интернета вещей.

- Одним из наиболее важных факторов развития публичных сетей Wi-Fi операторского класса является необходимость улучшения пользовательского опыта. Для оператора это означает увеличение степени лояльности абонентов, сокращение оттока существующих клиентов и сокращение затрат по привлечению новых. Почти 57% респондентов-участников рынка Wi-Fi убеждены, что эта составляющая очень важна для операторов и поэтому является веской причиной развертывания сетей Wi-Fi операторского класса. Еще 34% опрошенных операторов отметили данный фактор как важный. Далее следуют такие факторы как сокращение общих затрат на сетевую инфраструктуру, улучшение покрытия внутри зданий и получение новых источников доходов.

- По прогнозам Maravedis, в период 2012-2018 гг. рост новых операторских сетей Wi-Fi будет происходить со среднегодовым ростом CAGR, равным 13%, и к концу прогнозного интервала ожидается рост числа таких хот-

спотов до 10,5 млн с 5,2 млн в 2012 г. (Рис.1). В целом, общая установленная база хот-спотов всех типов к 2018 г. превысит 55 млн.

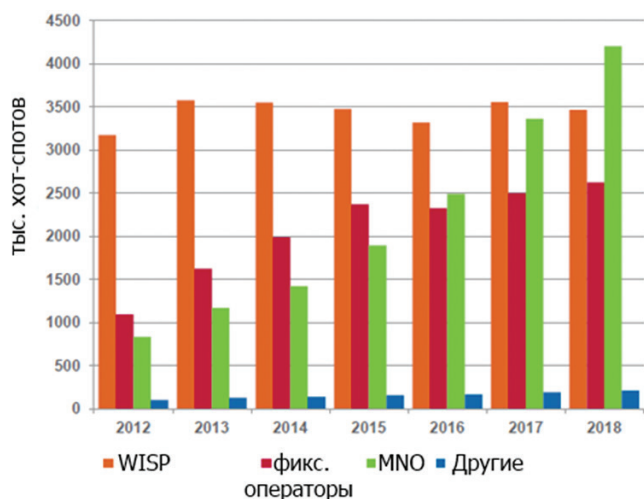


Источник: Maravedis, 2013

Рис.1. Число развертывания новых операторских точек доступа в мире, млн шт.

- С 2013 по 2015 г. ожидается быстрое увеличение спроса на широкополосные мобильные услуги и ускоренное развитие перспективных технологий, стимулирующее операторов активнее инвестировать в сети Wi-Fi. Второй скачок роста ожидается в 2016-2017 гг. за счет развивающихся экономик.

- Одним из ключевых трендов является использование домашних частных точек доступа (Homespots, residential access points), которые «отдают» излишнюю сетевую емкость сообществу пользователей. По прогнозам, к 2018 г. больше всего точек доступа Homespot-Wi-Fi придется на мобильных операторов (MNO) – более 4 млн штук. В этом сегменте ожидается максимальный рост, в результате чего MNO к концу прогнозного периода будут иметь больше точек доступа, чем лидирующие в настоящее время с большим отрывом беспроводные интернет-провайдеры (WISP, Wireless Internet Service Provider) и владельцы сетей Wi-Fi, агрегаторы, работающие по оптовой модели (wholesaler) (Рис. 2).



Источник: Maravedis, 2013

Рис.2. Число точек доступа homesport-сетей в мире, тыс. шт.

Данная модель подразумевает комбинированный доступ – бесплатный доступ к Wi-Fi для собственных клиентов – пользователей базовой услуги (чаще всего – фиксированный ШПД), и платный – для сторонних пользователей Wi-Fi. Такой подход позволяет повысить лояльность существующих абонентов и сократить их отток, а также одновременно – получить дополнительные источники дохода за счет «чужих» абонентов. Однако на практике загруженность точек доступа, как правило, невелика, поэтому генерирование дополнительных доходов и бизнес-кейс в целом должен рассматриваться не только и не столько как способ извлечения дополнительных доходов, сколько как один из способов разгрузки сетей мобильной связи, улучшения пользовательского опыта и их лояльности, продвижение бренда и пр.

Развитие Wi-Fi в Беларуси

Основные участники рынка

Доступ в Интернет по технологии Wi-Fi в Республике Беларусь предоставляют РУП «Белтелеком», СООО «Мобильные ТелеСистемы» (МТС), ИП «Велком» (бренд Velcom) и ИООО «Альтернативная цифровая сеть» (бренд «Атлант Телеком»).

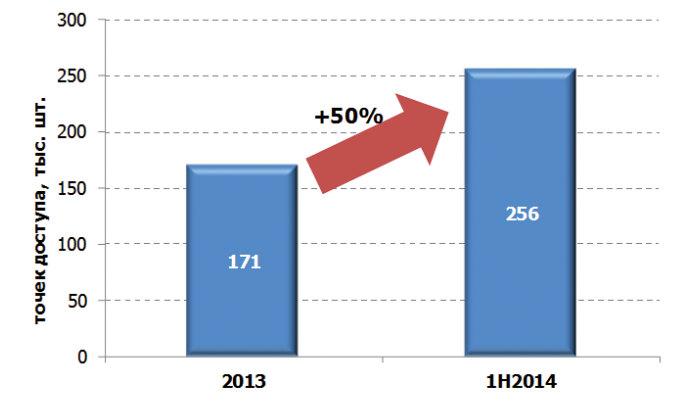
Подавляющее большинство точек организовано национальным оператором «Белтелеком», обеспечивающим платный доступ с повременной тарификацией. Сеть Wi-Fi от «Белтелекома», построенная на оборудовании Cisco, была запущена в коммерческую эксплуатацию в июле 2008 г. К маю 2010 г. в стране насчитывалось более 600 точек доступа, к концу 2011 г. – 1100. В ноябре 2012 г. этот показатель превысил 1300 единиц, включая около 700 точек доступа в Минске, и фактически не изменился к середине 2014 г.

В 2013 г. «Белтелеком» запустил проект «byfly WIFI» по модели Homespot, что позволило оператору кардинально ускорить темпы развития сети Wi-Fi. Так, по данным РУП «Белтелеком», за первое полугодие 2014 г. количество точек доступа увеличилось на 85 тыс. (на 50%) и достигло почти 256 тыс. (Рис. 3), включая 57,6 тыс. (22,5%) – в Минске. Основная суть проекта – обеспечение доступа в Интернет в жилой зоне за счет использования клиентских точек доступа Wi-Fi абонентов проводного доступа byfly. При этом сторонние абоненты могут использовать сеть Wi-Fi на платной основе, а абоненты ШПД «Белтелекома» (услуга byfly) получают бесплатные 200 МБ трафика Wi-Fi в месяц.

Таким образом, фактически «Белтелеком» обслуживает две Wi-Fi сети, построенные на различном оборудовании и использующие различные бизнес-модели:

- Сеть «BELTELECOM» (Cisco) – около 1300 точек доступа.
- Сеть «byfly WIFI» (Home Wi-Fi) – около 256 тыс. точек доступа.

Мобильные операторы МТС и Velcom фактически выступают как виртуальные операторы, предоставляя своим клиентам услугу доступа в Интернет на базе сети Wi-Fi «Белтелекома». Собственные точки доступа МТС развернуты только в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники (БГУИР).



Источник: «Белтелеком», август 2014 г.

Рис.3. Динамика развития сети «byfly WiFi» (HomeWi-Fi) РУП «Белтелеком», 2013 – 1 пол. 2014 г.

В Минске, Гомеле, Могилеве и Витебске «Атлант Телеком» предлагает компаниям организовать для посетителей своих объектов (рестораны, кафе, гостиницы, кино-театры, библиотеки, банки, офисные и развлекательные центры) публичные Wi-Fi сети, бесплатные для посетителей, прошедших идентификацию по номеру мобильного телефона. По всей видимости, спрос на эту услугу недостаточно высок. По оценкам эксперта, количество бесплатных точек доступа не превышает 100 штук по всей стране.

Таким образом, одной из особенностей рынка Wi-Fi в Республике Беларусь является малая доля бесплатных для конечного пользователя точек доступа, что во многом связано с особенностями регулирования интернет-доступа в стране (см. ниже). Предоставлением бесплатного доступа занимаются, в основном, точки общественного питания и различные развлекательные заведения.

Уровень конкуренции на рынке Wi-Fi в Республике Беларусь можно охарактеризовать как очень низкий, что является одним из основных сдерживающих факторов развития данного сегмента рынка.

Количество пользователей и объем рынка

За первую половину 2014 г. «Белтелеком» реализовал более 150 тыс. предоплаченных карт для доступа в Интернет через Wi-Fi различного номинала и логинов/паролей в общественных местах – отелях, кафе и т.д., а также заключил около 17 тыс. договоров на Wi-Fi доступ по отдельным тарифам. Кроме того, по оценке J'son & Partners Consulting, около 40 тыс. авторизаций совершено посредством получения реквизитов доступа через SMS-сообщения мобильных операторов МТС и Velcom.

По предварительной оценке J'son & Partners Consulting, количество платных авторизаций Wi-Fi в Беларуси в 2014 г. составит около 400 тыс., а объем рынка услуг в денежном выражении - около 42 млрд BYR (\$4 млн).

Относительно невысокий объем рынка Wi-Fi в Республике Беларусь (около 1,5% рынка проводного ШПД) связан, в том числе, с тем, что развитие таких сетей в публичном сегменте на начальном этапе рассматривал-

ся крупнейшим игроком рынка РУП «Белтелеком» как «имиджевый», а не как коммерческий проект. Кроме того, более активному развитию рынка Wi-Fi в стране препятствуют национальные особенности регулирования интернет-доступа.

Особенности регулирования

Основная особенность рынка Wi-Fi в Республике Беларусь связана с его регулированием. Услуга доступа в Интернет, включая доступ по технологии Wi-Fi, определяется Указом Президента Республики Беларусь от 1 февраля 2010 г. № 60 «О мерах по совершенствованию использования национального сегмента сети Интернет». В частности, поставщики интернет-услуг обязаны осуществлять идентификацию абонентских устройств при оказании интернет-услуг, учет и хранение сведений об абонентских устройствах, а также сведений об оказанных интернет-услугах. Собственники пунктов коллективного пользования (ПКП) интернет-услугами (компьютерные клубы, интернет-кафе, домашние сети, иные места, в которых обеспечивается коллективный доступ пользователей интернет-услуг к сети Интернет) либо уполномоченные ими лица осуществляют идентификацию пользователей интернет-услуг в пунктах коллективного пользования интернет-услугами, учет и хранение персональных данных пользователей интернет-услуг, а также сведений об интернет-услугах, оказанных пунктами коллективного пользования интернет-услугами.

Порядок идентификации абонентских устройств и пользователей интернет-услуг в пунктах коллективного пользования интернет-услугами, учета и хранения сведений определяется Советом Министров РБ. В частности, в постановлении Совмина №646 от 29 апреля 2010 г. говорится, что оператор электросвязи обязан при оказании услуг передачи данных и телематических услуг осуществлять идентификацию абонентских устройств (MAC-адрес, внутренние и внешние IP-адреса), даты, времени проведения соединения и доменных имен или IP-адресов интернет-ресурсов, к которым обращался пользователь. В ПКП, кроме идентификации абонентских устройств необходима и идентификация пользователей путем осуществления учета персональных данных (ФИО и реквизиты документа, позволяющего идентифицировать личность его владельца).

В соответствии с постановлением Совмина от 22 декабря 2012 г. №1191 был расширен перечень средств, с использованием которых может осуществляться идентификация пользователей в ПКП. Согласно данному документу ПКП получили возможность идентифицировать посетителей с помощью технических средств фото-, видеофиксации или иным программно-техническим способом, включая SMS-сообщение, обеспечивающим сопоставление сетевых реквизитов пользователей с их персональными данными. Конкретный способ идентификации определяется руководителем ПКП или уполномоченным им лицом.

На практике идентификация пользователей Wi-Fi (например, в гостиницах) осуществляется привязкой к

номеру проживания, а в пунктах общепита и местах коллективного доступа к Wi-Fi – по паспортным данным или путем SMS-авторизации (отправка SMS и получение данных для аутентификации). Таким образом, любой интернет-пользователь в Республике Беларусь, за редким исключением, должен быть идентифицирован. Например, на чемпионате мира по хоккею, прошедшем в Минске в мае 2014 г., были определенные послабления для туристов при наличии билета на матч.

Драйверы и сдерживающие факторы развития Wi-Fi в Республике Беларусь

Основные драйверы развитие рынка Wi-Fi в РБ связаны с развитием рынка абонентских устройств:

- развитие операторами схем льготного приобретения мобильных устройств;
- расширение ассортимента смартфонов китайских производителей;
- увеличение модельного ряда смартфонов доступной ценой категории (до USD 200);
- спрос на устройства бизнес-сегмента;
- увеличение ассортимента планшетных ПК;
- снижение доли нелегальных продаж планшетных ПК;
- появление большого количества игроков на рынке планшетных ПК, которые предлагают производительные и доступные по цене планшеты;
- преимущество планшетных ПК перед электронными ридерами;
- удобство планшетных ПК в решении разного рода задач, включая бизнес-задачи.

Рост объема рынка смартфонов в натуральном выражении составил в 2013 г. 50% (по сравнению с 2012 г.), в денежном выражении – 53%. Объем рынка смартфонов РБ в 2013 г. составил 1,5 млн устройств. Рост объема планшетных ПК Республики Беларусь составил 52% в натуральном выражении в 2013 г. (по сравнению с 2012 г.), объем рынка составил 0,38 млн устройств.

К основным факторам, сдерживающих развитие рынка Wi-Fi в РБ, относятся:

- очень низкий уровень конкуренции;
- специфика национального регулирования;
- доступность мобильных технологий 3G и в перспективе – 4G.

Анализ существующих и перспективных моделей развития Wi-Fi

В исследовании были проанализированы 6 различных (существующих и перспективных) бизнес-моделей организации Wi-Fi в Республике Беларусь.

- Классическая модель платного доступа (pay as you go).
- Комбинированный доступ – доступ к Wi-Fi сети бесплатен для существующих абонентов оператора – пользователей ШПД и других услуг, и платный – для всех остальных.
- Партнерства с владельцами заведений (бесплатный доступ для посетителей заведений).
- Модель Wi-Fi Homespot – создание «двойной» сети, использование Wi-Fi роутеров пользователей фиксиро-

ванного ШПД для организации двух сетей – частной (домашней) для абонента и публичной.

- Рекламная модель.
- Построение сети Wi-Fi для совместного использования с мобильными операторами (например, для разгрузки мобильного трафика – Wi-Fi Offload).

В качестве примера приведем сокращенный анализ модели Wi-Fi Homespot, которая используется в настоящее время в стране. В полной версии отчета все указанные выше бизнес-модели рассмотрены более подробно, проведен SWOT-анализ.

Как показывает опыт национальных операторов «Белтелеком» в РБ и «Ростелеком» в РФ, а также крупных зарубежных операторов (кабельный оператор Comcast в США, Free во Франции, BT в Великобритании, Belgacom в Бельгии и др.) использование модели Wi-Fi Homespot позволяет быстро наращивать количество точек доступа с минимальными затратами.

Для интернет-провайдера к основным преимуществам модели Homespot относятся (Рис. 4):

- существенное снижение капитальных затрат (CAPEX);
- быстрота развертывания сети;
- повышение ARPU за счет продажи услуг доступа сторонним пользователям;
- увеличение стоимости бренда и сокращение затрат на привлечение абонента.

Основные возможности и перспективы развития данной модели включают:

- распространение модели на B2B-сегмент (пример сети FON);
- расширение локальной сети проводного ШПД вплоть до глобального покрытия (в случае партнерства с крупными международными сетями типа FON).

На первом этапе основной акцент в данной бизнес-модели должен быть сделан на удержание существующей абонентской базы оператора и монетизации сети за счет тарификации доступа сторонних пользователей.

К недостаткам данной модели относится отсутствие механизмов поддержки качества сервиса (QoS) и недостаточная совместимость оборудования по сравнению с коммерческими хот-спотами, слабая загрузка сетей в существующих аналогичных проектах в России и Беларуси.

Основная угроза связана с риском снижения лояльности пользователей в случае неправильного позиционирования услуги провайдером и ее продвижения на рынке. (Рис. 4).

Рынок публичных сетей Wi-Fi в сопредельных государствах

В сопредельных с Республикой Беларусь странах наиболее активно используется как традиционная платная модель хот-спотов, так и комбинированная, основанная на организации публичных сетей за счет пользовательских Wi-Fi-роутеров (Homespot), а также рекламная модель. Кроме того, интенсивно развиваются проекты на



Источник: J'son & Partners Consulting

Рис. 4. SWOT-анализ бизнес-модели Wi-Fi Homespot

транспорте, в госучреждениях (прежде всего, в ВУЗах) и в сегменте корпоративных клиентов HoReCa (отель, ресторан, кафе).

В Украине публичные хот-споты Wi-Fi используют несколько типов операторов. Среди сотовых операторов крупная сеть хот-спотов принадлежит МТС. Сеть работает по платной модели. Большое количество проектов можно отметить на транспорте. Кроме того, используется модель «Homespot».

Польские операторы в 2013-2014 гг. активно внедряют бизнес-модель «Wi-Fi homespot», продолжает действовать и платная для всех абонентов модель. В целом польский рынок является одним из самых развитых среди стран Восточной Европы с числом точек доступа не менее 400 тыс.

В Латвии два крупных проекта («M4 Open WiFi» и «Lattetelecom_free») используют рекламную бизнес-модель. Оператор фиксированной связи Baltcom предоставляет своим абонентам возможность участия в сети по модели «Wi-Fi homespot».

В Литве крупная сеть публичных точек доступа принадлежит TeliaSonera («TEO Wi-Fi»). На май 2013 г. публичная сеть «ТЕО Wi-Fi» насчитывала 3 тыс. точек доступа, из которых 400 приходилось на Вильнюс. Крупная сеть публичного Wi-Fi также принадлежит WiMAX-подразделению TB Lithuanian Radio and Television Centre (бренд MEZON 4G Internet).

Анализ опыта создания и оказания услуг в сетях Wi-Fi сопредельных с Республикой Беларусь странах показал, что наиболее активно используется как традиционная платная модель хот-спотов, так и комбинированная, основанная на организации публичных сетей за счет пользовательских Wi-Fi-роутеров (Homespot), а также рекламная модель.

Кроме того, интенсивно развиваются проекты на транспорте, в госучреждениях (прежде всего, в ВУЗах) и в сегменте корпоративных клиентов HoReCa (отель, ресторан, кафе).



фото: Мария Гринчук

Исследование абонентской базы цифрового телевидения в России по итогам 1 полугодия 2014 года

Компания J'son & Partners Consulting представляет результаты исследования абонентской базы цифрового телевидения в России по итогам 1 полугодия 2014 года и прогнозы его развития до 2018 года.

Текущее состояние и прогнозы рынка цифрового телевидения

По оценкам J'son & Partners Consulting, большая часть абонентской базы цифрового телевидения принадлежит спутниковым операторам. Абонентская база спутниковых операторов будет расти плавно и за период с первого полугодия 2014 года по 2018 год увеличится всего в 1,3 раза, в то время как сегмент IPTV увеличится в 1,7 раза. Наибольший рост продемонстрирует цифровое кабельное телевидение, его абонентская база к 2018 году увеличится в 3 раза (Рис.1.).

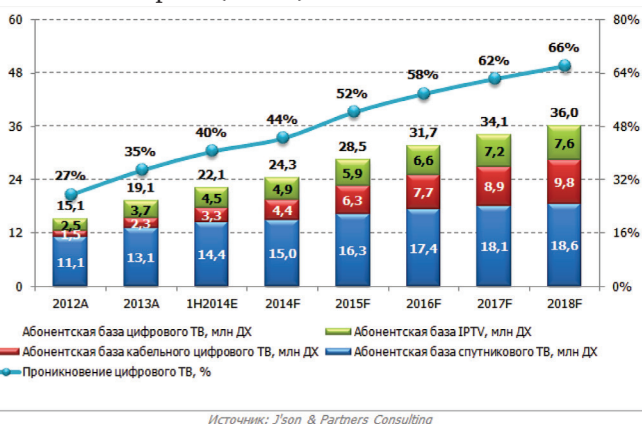


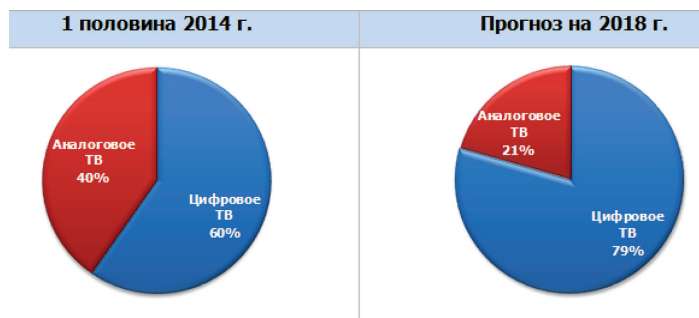
Рис.1. Прогноз абонентской базы и проникновения цифрового ТВ в России (A(actual) – фактические данные, E(estimates) – оценка текущего периода, F(forecast) – прогноз)

По оценкам J'son & Partners Consulting, рост абонентской базы цифрового телевидения в России продолжится и к 2018 году количество абонентов увеличится до 36,0 млн ДХ, а проникновение услуги платного телевидения достигнет 66%.

По оценкам J'son & Partners Consulting, доля абонентов цифрового ТВ в общей абонентской базе платного телевидения увеличится с 60% в первой половине 2014 года на 19 процентных пунктов до 79% к концу 2018 года (Рис.2).

Абонентская база платного телевидения, 2012-1 половина 2014 г.

J'son & Partners Consulting в своей методологии исследования рынка подразделяет пользователей телевидения на следующие категории:



Источники: J'son & Partners Consulting, данные компаний

Рис.2. Доля абонентской базы цифрового ТВ в платном телевидении

АБОНЕНТЫ ПЛАТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ – это пользователи услуг связи для целей телевизионного вещания, поставщиком которых выступает оператор, предоставляющий возможность просмотра большого числа преимущественно неэфирных (платных) телеканалов (более 30).

АБОНЕНТЫ СОЦИАЛЬНОГО МАЛОКАНАЛЬНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ – это пользователи услуг связи для целей телевизионного вещания, поставщиком которых выступает независимый городской (сельский) кабельный оператор, предоставляющий возможность просмотра небольшого (менее 30) числа преимущественно эфирных (бесплатных) телеканалов (но не предоставляющий возможность просмотра многоканального телевидения), оплата за пользование которыми, как правило, включена (в случае наличия) в единый платежный документ и соответствует тарифам на услуги связи по распространению общероссийских телерадиопрограмм.

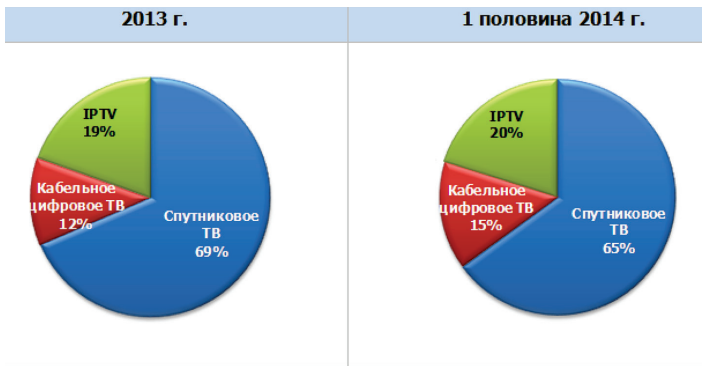
АБОНЕНТЫ БЕСПЛАТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ – это пользователи эфирного аналогового телевидения, а также услуги связи для целей телевизионного вещания, в рамках которых пользователь получает доступ к открытым телеканалам без абонентской платы.

К подписчикам цифровых пакетов относятся абоненты цифрового кабельного телевидения, абоненты IPTV и все абоненты спутникового телевидения, поскольку на данный момент аналоговое спутниковое телевидение на территории России полностью заменено цифровым.

Структура рынка цифрового телевидения по технологиям

По итогам первого полугодия 2014 года на сегмент спутникового телевидения приходится 65% всего рынка цифрового ТВ, показатель снизился на 4 процентных пункта в сравнении с 2013 годом. Доля кабельного циф-

рового телевидения составила 12%. Доля IPTV за тот же период выросла с 19% до 20% (Рис.3.).



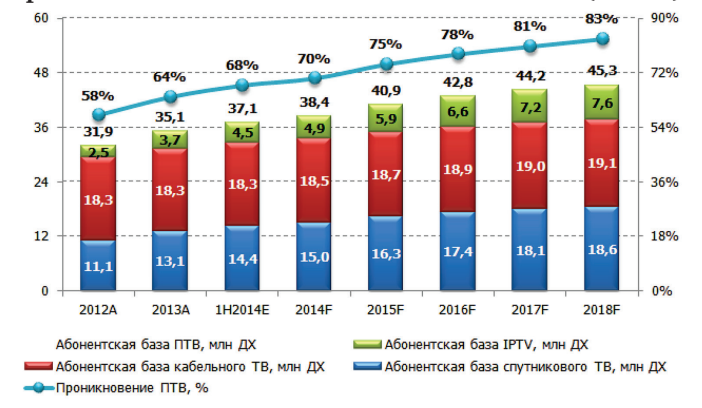
Источники: J'son & Partners Consulting, данные компаний

Рис.3. Структура российского рынка цифрового ТВ по технологиям

Текущее состояние и прогнозы рынка платного телевидения

Одним из факторов, оказывающих влияние на аудиторию цифрового телевидения в России, является уровень развития рынка платного телевидения. Российский рынок платного ТВ является одним из самых крупных в мире: по итогам первого полугодия 2014 года он насчитывает 37,1 млн домохозяйств (ДХ), подключенных к технологиям кабельного, спутникового и IP-телевидения. Для сравнения – в США абонентская база платного телевидения составляет 100 млн ДХ при проникновении услуги на уровне 84%, в Польше аналогичный показатель достиг отметки в 11,4 млн ДХ; проникновение составляет 73%.

На конец 1 полугодия 2014 года абонентская база пользователей услуги платного ТВ в России составила 37,1 млн ДХ, что на 6% выше, чем в начале 2014 года. Проникновение платного ТВ составило 68% (Рис.4.).



Источники: J'son & Partners Consulting

Рис.4. Прогноз абонентской базы и проникновения платного ТВ в России

По оценкам J'son & Partners Consulting, рост абонентской базы платного телевидения в России продолжится, к 2018 году количество абонентов увеличится до 45,3 млн ДХ, а проникновение услуги платного телевидения достигнет 83%.

Наибольший рост абонентов происходил в сегментах спутникового ТВ и IPTV.

Рост спутникового ТВ был обусловлен преимущественно низкой стоимостью услуги по сравнению с другими технологиями платного ТВ, а также независимостью от сетей фиксированной связи и доступностью на территории всей страны. Прирост абонентов спутникового ТВ происходил преимущественно за счет операторов «Триколор ТВ», «НТВ-Плюс» и «Орион Экспресс».

За период 2012-1H2014 гг. темп роста абонентской базы спутникового телевидения составил 30%. Абонентская база IPTV за тот же период увеличилась в 1,7 раза.

Стремительному росту IPTV в свою очередь способствовало развитие услуги ШПД: по оценкам J'son & Partners Consulting, на конец первого полугодия 2014 года проникновение ШПД достигло 53%. Одним из основных преимуществ IPTV является возможность предоставления услуги «видео-по-запросу» и доступа к интерактивным сервисам. Лидерами на рынке IPTV являются операторы «Ростелеком», «ВымпелКом» и МТС.

Темпы роста кабельного ТВ существенно ниже, чем в прочих сегментах платного ТВ. В сегменте кабельного телевидения происходит активная трансформация, связанная с модернизацией сетей операторами и переходом на технологию DVB-C, которая позволяет предоставлять услугу цифрового ТВ с дополнительной возможностью доступа к таким сервисам, как видео по запросу, catch-up-ТВ и прочим.

В перспективе рост рынка платного телевидения в России будет обусловлен постепенным перетоком абонентов из социального малокабельного телевидения в сегменты спутникового ТВ, кабельного цифрового ТВ и IPTV. Данная тенденция будет обусловлена политикой операторов – в борьбе за удержание абонентов операторы продолжают предлагать все больше дополнительных сервисов, например, таких как видео-по-запросу. Наблюдается расширение спутникового платного телевидения за счет населенных пунктов менее 100 тысяч жителей. Сохранится тенденция развития контента операторов в ожидании перехода на цифровое вещание (Таб.1).

Таблица 1
Абонентская база платного ТВ России в разбивке по технологиям, млн ДХ

Параметр	2012	2013	Темп прироста 2013/2012	1H2014	Темп прироста 1H2014/2013
Всего	31,86	35,09	10,2%	37,1	5,7%
Спутниковое	11,05	13,09	18,5%	14,37	9,7%
Кабельное	18,26	18,27	0,02%	18,28	0,07%
IPTV	2,54	3,74	47,2%	4,46	19,2%

Источники: J'son & Partners Consulting, данные компаний

Основные итоги исследования аудиторией цифрового телевидения в России

Итоги и тенденции развития:

- Темп роста абонентской базы цифрового телевидения в первом полугодии 2014 года составил 16% по

сравнению с 2013 годом. По прогнозам J'son & Partners Consulting, среднегодовой темп роста CAGR в период с 2014 по 2018 год составит 10%.

- Проникновение услуги цифрового ТВ в первом полугодии 2014 года составило 40%. К 2018 году ожидается, что проникновение достигнет 66%.

- По итогам первой половины 2014 года среди всех технологий наибольшие темпы прироста показывает сегмент кабельного цифрового телевидения: темп прироста соста-

вил 43% к 2013 году. Наименьшие темпы прироста наблюдаются в сегменте спутникового ТВ: темп прироста 10%.

- Дальнейший рост абонентской базы цифрового ТВ будет обусловлен последовательной реализацией стратегии медиаконвергенции крупнейшими игроками в сегменте кабельного телевидения.

- В борьбе за удержание абонентов операторы продолжают предлагать все больше дополнительных сервисов, таких как видео по запросу.



НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРЕМИЯ Большая Цифра 2015

КАТЕГОРИИ:

«КОМПАНИЯ-ОПЕРАТОР»

«ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ»

«ТЕЛЕКАНАЛЫ»

www.bigdigit.ru

Национальная премия в области многоканального цифрового телевидения «БОЛЬШАЯ ЦИФРА» проводится в период проведения 17^й Международной выставки и форума CSTV'2015

Заявки на участие принимаются до **15 октября 2014 г.**

www.bigdigit.ru

Реклама

18+

Исследование особенностей потребления телекоммуникационных услуг среди населения Республики Казахстан. Итоги 2013 года

Компания J'son & Partners Consulting представляет краткие результаты исследования особенностей потребления телекоммуникационных услуг среди населения Республики Казахстан по итогам 2013 года.

По данным комитета по статистике Республики Казахстан, рынок потребления телекоммуникационных услуг в стране продолжает расти. Его прирост за последние 3 года составил около 16%. По итогам 2013 года совокупный доход от потребления телекоммуникационных услуг в Казахстане составил 647,3 млрд тенге (135,7 млрд рублей). В 2014 году прогнозируется незначительный рост рынка на уровне 4%, а в ближайшей перспективе ожидается рост на уровне 3-5%. В рублевом эквиваленте в 2014 году будет наблюдаться сокращение рынка

на 2% за счет тенденции усиления рубля по отношению к тенге (Рис.1).

Мобильная связь остается основным драйвером доходов на телекоммуникационном рынке Республики Казахстан – по итогам 2013 года на ее долю приходилось 46% всех доходов от услуг связи в отрасли. Однако постепенно ее доля в общей структуре рынка сокращается, в этом смысле 2013 год, когда доход от мобильных услуг стал занимать менее половины рынка (46%), стал переломным.

В 2014 году компания J'son & Partners Consulting завершила проведение опроса среди населения Республики Казахстан, на долю которого приходится две трети всех доходов от оказания телекоммуникационных услуг в Республике. Опрос проводился методом телефонных интервью в городах Казахстана с населением более 30 тыс. жи-



Источник: комитет по статистике Республики Казахстан

Рис.1. Уровень и структура доходов от потребления телекоммуникационных услуг в Республике Казахстан, млрд тенге (A(actual) – фактические данные, E(estimates) – оценка текущего периода)

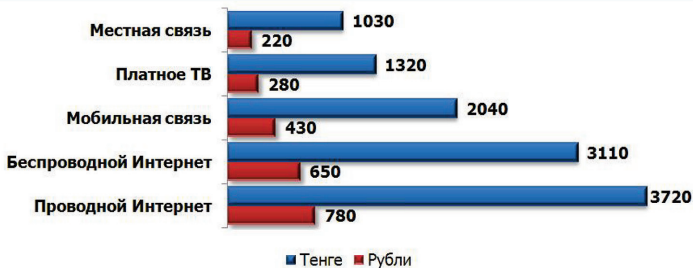
телей (всего 52 города Казахстана, в которых проживает около 8,5 млн человек, то есть более 90% всего городского населения страны). Размер выборки позволяет анализировать с достаточной точностью следующие группы городов:

1. Крупнейшие города с населением более 300 тыс. человек по отдельности.
2. Города с населением 200-300 тыс. человек.
3. Города с населением 100-200 тыс. человек.
4. Города с населением 50-100 тыс. человек.
5. Города с населением 40-50 тыс. человек.
6. Города с населением 30-40 тыс. человек.

По результатам опроса можно выделить основные тенденции потреблению телекоммуникационных услуг в Республике Казахстан, а также расходы населения в разрезе ключевых видов услуг.

Расходы на связь

Как показал опрос, больше всего пользователи тратят на услуги доступа в интернет. Причем разница в расходах на проводной и беспроводной доступ не слишком велика – 650 рублей пользователи тратят на беспроводной и 780 рублей на проводной доступ в интернет. Меньше всего, по данным опроса, население расходует на местную телефонную связь – около 220 рублей в месяц (Рис.2).



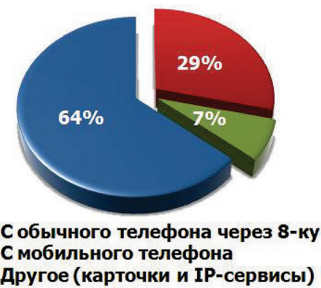
Источник: опрос J'son & Partners Consulting

Рис.2. Расходы населения на основные услуги связи в Казахстане, конец 2013 года, тенге и рублей в месяц

Параметры потребления услуг связи

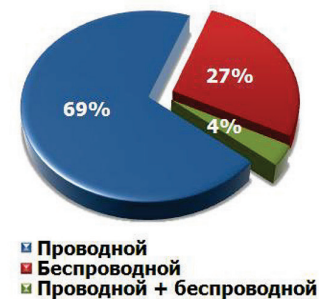
Проведенный опрос также выявил долю фактических абонентов междугородней и международной (МГ/МН) связи. Около 19% опрошенных пользователей фиксированной телефонной связи сообщили, что не звонят в другие города и страны вообще. Из тех же, кто периодически совершает междугородние и международные звонки, две трети (64%) продолжают делать это с обычным телефоном через 8-ку. С мобильного телефона МГ/МН звонки совершает 29% пользователей. Остальные абоненты звонят в другие города с помощью IP-сервисов через интернет или с обычного телефона по карточкам (Рис.3.).

Среди пользователей интернета только 4% пользуются одновременно и проводным и беспроводным (USB модемы 2G/3G/4G, мобильный интернет на мобильных телефонах т.п.) доступом в интернет из дома. По-прежнему основным доступом в интернет из дома остаются проводные технологии (69%). На долю беспроводного интернета приходится 27% (Рис.4).



Источник: опрос J'son & Partners Consulting

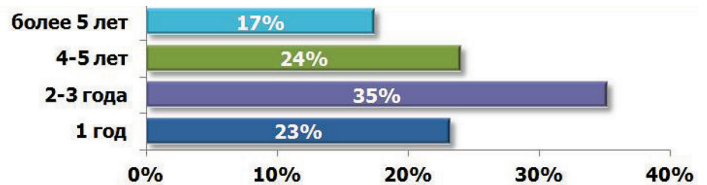
Рис.3. Способы совершения МГ/МН звонков в Казахстане, 2013 год



Источник: опрос J'son & Partners Consulting

Рис.4. Структура пользователей доступом в Интернет по типу подключения в Казахстане, 2013 год

Аудитория проводного широкополосного доступа в интернет в РК молодая и только относительно недавно начала формироваться в устойчивую группу пользователей. По данным опроса, на долю пользователей сетью интернет с опытом пользования интернетом менее года пришлось 23%. Более трети (35%) пользователей имеют опыт пользования интернетом 2-3 года. Примерно две трети пользователей подключилось к услуге в течение последних 5 лет (Рис.5).



Источник: опрос J'son & Partners Consulting

Рис.5. Опыт абонентов пользования сетью Интернет в Казахстане, 2013 год

Для интернет-пользователей Казахстана характерна высокая активность – более трети из них проводят в Сети свыше 6 часов в сутки, однако стоит отметить что в этот показатель входит и время проведенное в интернете на рабочем месте.

Скорость входящего трафика на абонентские устройства во многом зависит от технологии подключения к Сети. По результатам исследования, пятая часть абонентов (21%) подключены к интернету на скорости свыше

30 Мбит/с. Тем не менее, доля пользователей до 1 Мб остается высокой.

Потребители услуги широкополосного доступа в интернет в Республике Казахстан, в основном, довольны своим интернет провайдером: 66% пользователей не хотели бы его менять, и довольны качеством услуг. При этом почти четверть абонентов (22%) не очень довольны своим провайдером, но менять его не планируют (Рис.6).



Рис.6. Удовлетворенность услугами проводного доступа в Интернет в Казахстане, 2013 год

Такую высокую лояльность также подтверждает тот факт, что за 2013 год почти половина пользователей (48%) проводного доступа в интернет ни разу не обратились в техническую поддержку к своему провайдеру.

Для доступа в интернет вне дома, интернет-пользователи Казахстана используют мобильный телефон или смартфон (47% и 36%). Четверть (26%) абонентов используют ноутбук (Рис.7).



Рис.7. Устройства для выхода в Интернет вне дома в Казахстане, 2013 год

Другие особенности потребления телекоммуникационных услуг в Республике Казахстан более подробно будут представлены в расширенной версии отчета, подготовленного компанией J'son & Partners Consulting.



Атлас рынка ОТТ-видеосервисов в России по итогам 1 полугодия 2014 года

Компания J'son & Partners Consulting представляет результаты исследования российского рынка ОТТ-видеосервисов по итогам 1 полугодия 2014 года и прогнозы его развития до 2017 года.

Общая характеристика рынка

Наряду с традиционными формами распространения контента начинают широко применяться ОТТ видеосервисы. Рост популярности ОТТ-видеосервисов как в России, так и во всем мире, обусловлен удобством использования, мобильностью, качеством предоставляемых услуг. (Табл.1).

ОТТ (Over the Top) – технология доставки видеосигнала профессионального контента на приставку (компьютер, мобильный телефон) пользователя по интернету без прямого контакта с оператором связи.

В структуре видеорынка ОТТ выделяется 4 основных сегмента:

- VOD – (video on demand) классический формат услуги «видео по запросу», за плату пользователь получает возможность просмотра единицы контента в течении ограниченного или не ограниченного времени, арендуя указанный контент.
- sVOD – (subscription video on demand) «видео по запросу», предоставляемое на условиях подписки, таким образом, за

плату пользователь получает доступ к библиотеке контента на определенное время без ограничения числа просмотров.

- aVOD – (advertising video on demand) условно бесплатная услуга «видео по запросу», воспроизведение единицы контента сопровождается трансляцией определенного числа рекламных сообщений.

- EST – (electronic sell through) приобретение пользователем цифровой копии контента либо бессрочная аренда единицы контента.

Российский рынок ОТТ-видеосервисов

Для российского рынка размер пользовательской базы ОТТ-видеосервисов исчисляется как число уникальных зрителей, смотрящих видео в сети Интернет и по итогам первого полугодия 2014 года она составила 63,7 миллионов уникальных зрителей, а проникновение составило 45% (Рис.1).

По прогнозам экспертов J'son & Partners Consulting, к 2017 году зрительская аудитория ОТТ-видеосервисов в России составит 100 миллионов уникальных пользователей, достигнув проникновения 70%.

В 2013 году российский рынок ОТТ-видеосервисов перешел от этапа зарождения к этапу бурного роста и, по оценке экспертов J'son & Partners Consulting, к концу 2014 года объем рынка составит 4,8 млрд. руб (Рис.2).

Таблица 1

Маркетинговая и технологическая классификация ТВ

Типы клиентских устройств	Линейное ТВ		Нелинейное ТВ	
	Закрытые системы	Открытые системы	Закрытые системы	Открытые системы
ТВ	IPTV Кабельное ТВ Спутниковое ТВ	Аналоговое эфирное ТВ	VOD для ТВ	Connected TV
	Цифровое ТВ			ОТТ
ПК, ноутбуки	IPTV	Web TV	VOD для PC	Web-порталы
Мобильные терминалы	Мобильное ТВ		VOD для смартфонов	Мобильное видео

Источник: J'son & Partners Consulting

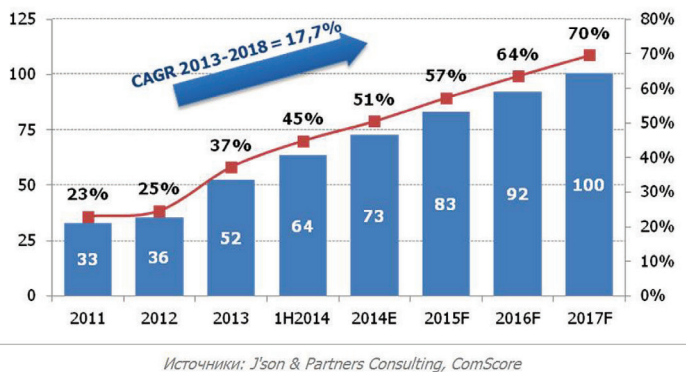


Рис.1. Аудитория и проникновение услуги OTT-видеосервисов, млн уникальных зрителей
E(estimates) – оценка текущего периода, F(forecast) – прогноз

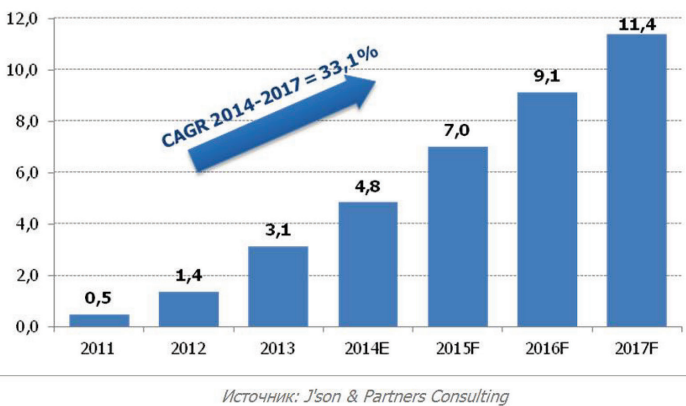


Рис. 2. Российский рынок OTT-видеосервисов, млрд руб.

К концу 2017 года ожидается, что объем рынка вырастет до 11,4 млрд. руб. Средний темп роста рынка в денежном выражении в 2014-2017 годах составит 33,1%.

На российском рынке OTT-видеосервисов наиболее широко распространенной моделью монетизации является aVOD (рекламная модель), по итогам полугодия 2014 года 73% доходов генерируется именно этой технологией (Рис.3).

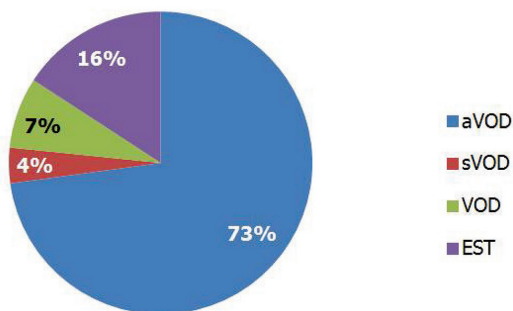
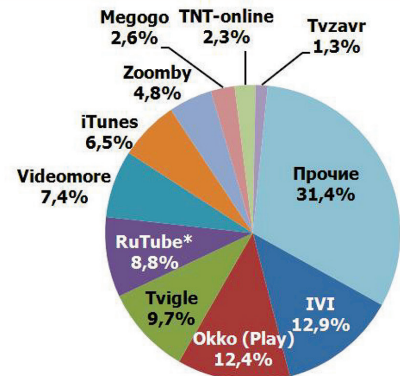


Рис. 3. Структура рынка OTT-видеосервисов по доходам и доля технологий монетизации, 1 половина 2014 года

Несмотря на тот факт, что сегмент OTT-услуг еще находится на начальном этапе развития, на российском рынке уже сформировались лидеры, идущие с заметным отрывом от конкурентов (Рис.4).



*оценка с учетом доли профессионального контента

Источники: J'son & Partners Consulting, данные компаний

Рис. 4. Структура рынка OTT-видеосервисов по доходам и доле основных игроков, 1 половина 2014 года

Среди крупнейших игроков рынка OTT-видеосервисов можно выделить Топ-3 компаний: ivi, Okko (Play) и Tvigle.

Сегмент операторских OTT-видеосервисов

OTT распространяется в смежном сегменте платного телевидения и, в скором времени, возможно формирование нового сегмента – рынка операторского OTT. К операторам OTT в рамках данного исследования относятся компании, запустившие услугу в коммерческую эксплуатацию и осуществляющие предоставление услуг платного телевидения через OTT-устройство.

Критериями принадлежности OTT-сервиса рынку платного телевидения выступают:

- неотъемлемость операторского устройства (приставки) для предоставления сервиса;
- платное предоставление сервиса на основе подписки.

Абоненты операторских OTT-видеосервисов в платном телевидении – это пользователи услуг, поставщиком которых выступает оператор, осуществляющий ретрансляцию ТВ-каналов через операторскую приставку по неуправляемой сети.

На российском рынке в первом полугодии 2014 года услуги операторского OTT реализовала компания Nemo TV, также компания предоставляет сервисы видео по запросу как онлайн-кинотеатр.

Рейтинг OTT-видеосервисов

Среди онлайн-кинотеатров определенным лидером по среднемесячной аудитории является сервис IVI, которой также занимает первое место в рейтинге по доходам среди лидеров OTT-видеосервисов. По контентному наполнению онлайн-кинотеатр Megogo занимает первую строчку.

Качество трафика OTT-видеосервисов, оценивается по параметру отказов от посещения, наименьшее количество отказов от посещения онлайн-кинотеатра у TNT-online.

Сервис Tvigle, занял второе место по доходам, и четвертое место по количеству уникального контента среди рекламных онлайн-кинотеатров (Таб.2).

Мнения представителей отрасли:

В рамках подготовки исследования, специалисты J'son & Partners Consulting опросили представителей основных игроков российского рынка OTT-видеосервисов и узнали их мнения относительно основных трендов в ближайшие годы.

– Какие основные тренды будут иметь место на российском рынке OTT-видеосервисов в 2015-2016 годах?

Светлана Горохова

Zoomby, генеральный директор

«Мы предполагаем, что основным трендом следующих двух лет будет дальнейшее развитие мультиплатформности, с акцентом на быстрый рост доли мобильных устройств и Smart TV. Аудитория, предпочитающая потреблять лицензионное видео не на десктопе, а на мобильных устройствах и в приложениях Smart TV, достигнет индустриально значимых величин. Это приведет к появлению отраслевого стандарта измерений этой аудитории. Как только эти измерения появятся, мы ожидаем стремительного роста интереса рекламодателей к данному сегменту»

Артем Киракосьян

Okko, вице-президент по маркетингу

«В течение ближайших двух лет основной платформой потребления видеоконтента станет Smart TV. Значительная часть новинок кино будет демонстрироваться в «ранних окнах», включая фильмы ведущих голливудских студий. Качество контента, доступное пользователям на телевизорах Smart TV будет сопоставимым и даже превзойдет кинотеатральное: UHD 4K, Full HD и 3D, звук Dolby Digital, 5.1, 7.1. Платная модель потребления контента по-прежнему будет расти быстрее рынка»

Таблица 2

Топ-5* OTT-видеосервисов по аудитории, качеству трафика, количеству уникального контента и доходам, 1 половина 2014 года

	Среди бесплатных** сервисов				Среди всех сервисов
	По среднемесячной аудитории***	По качеству трафика****	По количеству уникального контента*****	По доходам	По доходам
1					
2					
3					
4					
5					

*среди онлайн кинотеатров с преобладающей долей профессионального контента

**основной моделью монетизации является aVOD

***показатели по среднемесячной аудитории – сводный рейтинг на основе метрик comScore, TNS, TNS ролики и модели J'son & Partners Consulting

****данные метрики SimilarWeb, включают в себя исключительно десктопную аудиторию.

*****рейтинг рассчитан на основе данных компаний и оценках J'son & Partners Consulting

Источники: J'son & Partners Consulting, Comscore, TNS, Similarweb, данные компаний

Виктор Чеканов

MEGOGO, генеральный директор онлайн-кинотеатра EGOGO Russia

«Мы ожидаем, что тренд, появившийся несколько лет назад и взявший курс на увеличение объема потребления контента на connected-устройствах - Smart TV, set-to-box и мобильных устройствах - сохранится. Это существенным образом отразится на традиционном ТВ. В частности, ретрансляция линейного телевидения по технологии OTT может стать одним из основных направлений работы для всех игроков видеорынка»

Сергей Лившиц

Tvzavr, генеральный директор интернет-кинотеатра Tvzavr.ru

«Рынок видеорекламы вырастет за счет приложений для SmartTV и мобильных устройств, чему способствует рост их проникновения и признание этого канала коммуникации рекламодателями. Темпы роста доходов от продажи контента будут опережать рост доходов от рекламы, но доля последних будет по-прежнему доминирующей.

Все больше людей будут платить за контент в связи с ужесточением антипиратского законодательства, ростом проникновения SmartTV и сокращением окон между офлайн- и онлайн-кинопрокатом. Также скажется общая экономическая ситуация. Развлечения – не предмет первой необходимости, на нем можно и сэкономить. Смотреть фильмы онлайн дешевле, чем посещать кинотеатры, особенно семьей.

Мы ожидаем, что рынок будет консолидироваться. Все больше внимания будет направлено на внутреннюю эффективность онлайн-кинотеатров. По итогам 2015 года некоторые проекты покажут операционную прибыль».

Егор Яковлев

Tvигle, генеральный директор

«Становится очевидным, что на ближайшую перспективу рекламная модель монетизации останется основной, с долей не менее 70-75% рынка. Другой тренд, в том числе связанный с активным перетеканием видеосмотра на устройства - это превращение из сервисов в медийный продукт для конкретных целевых аудиторий. Подход, основанный на огромных каталогах уже показал

свою бизнес-несостоятельность. Зрителям не требуется миллион единиц контента, а видеосмотрение, особенно на смарт-тв, по своим шаблонам все больше напоминает классическое телевизионное. Также хочу отметить, что появление в сегменте профессиональных исследований, таких как отчет J'son&Partners, безусловно, пойдет на пользу и участникам и рынку в целом».

Дмитрий Пашутин

IVI, директор по медиаисследованиям и стратегической аналитике

«Мы рады, что к онлайн-видео стали проявлять интерес исследовательские компании – это поможет рынку стать прозрачнее и организованнее.

В качестве основного тренда мы хотели бы отметить рост аудитории мобильных устройств и Smart TV: структура потребления контента меняется уже сегодня, что, безусловно, сказывается и на рекламной, и на платной моделях. Рекламодатели живо реагируют на перемещение аудитории и мы уже сегодня видим быстрый рост спроса на рекламу в Smart TV и на мобильных устройствах. Росту этого сегмента способствует появление новых рекламных форматов. Полагаю, что важную роль сыграет выход на эти платформы форматов, позволяющих активно взаимодействовать с аудиторией (интерактивное видео). Другим важным драйвером роста станет появление независимых измерений аудитории. Компания TNS уже выпустила на рынок данные о мобильной аудитории ведущих проектов и, что ещё более важно, о пересечении аудитории между ПК и мобильными.

Кроме того, мы считаем крайне важной оценку качества трафика игроков. На наш взгляд, качество контента и качество рекламного контакта (которое складывается из качества аудитории и окружения плеера на тех площадках, где размещена реклама) станут теми факторами, на которые всё больше будут обращать внимание рекламодатели.

Отдельным образом стоит отметить рост доходов от платного контента. Вопреки популярному мнению относительно того, что российская аудитория не готова платить за контент, мы наблюдаем обратное и с уверенностью можем сказать, что в будущем доходы от платной модели станут сопоставимы с доходами от рекламы, что еще сильнее подстегнет рынок».





12+

реклама

С В Я З Ь Э К С П О К О М М 2 0 1 5

12 – 15 мая

 ЭКСПОЦЕНТР



Организаторы:

- ЗАО «Экспоцентр»
- Фирма «И.Джей.Краузе энд Ассоусиэйтс, Инк.» (США)

При поддержке:

- Министерства связи и массовых коммуникаций РФ
- Министерства промышленности и торговли РФ
- Федерального агентства связи (Россвязь)
- Правительства Москвы

Под патронатом
Торгово-промышленной палаты РФ

27-я международная
выставка
телекоммуникационного
оборудования,
систем управления,
информационных
технологий и услуг связи

Россия, Москва, ЦВК «Экспоцентр»

www.sviaz-expocomm.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССОРЫ КАК СРЕДСТВА ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Агibalов О.И.,

Южный Федеральный Университет,
AgibalovO@yandex.ru,

Золотарёв А. А., к.ф.-м.н., с.н.с.,
Южный Федеральный Университет,
aazolotarev@sfnedu.ru

Ключевые слова:

видеокарта, gpu, графический адаптер,
cuda, opencl, directcompute, gpgpu, nvidia,
amd, intel, поток.

АННОТАЦИЯ

Предметом данного исследования являются графические адаптеры как средства выполнения массово-параллельных операций. Цель исследования – определение закономерностей и возможностей современных графических ускорителей при решении математических задач. Методология проведения исследования строится на основе тестирования GPU (Graphics Processing Unit) при проведении простых и сложных математических операций, а также изучения закономерностей их обработки. При этом в учёт берутся такие параметры, как тип данных, их объём, структура данных в памяти видеоадаптера и другие. В результате были построены таблицы и графики, моделирующие поведение видеокарт при упомянутых выше критериях. Область применения результатов охватывает любые сферы приложения массовых вычислений, основанных на параллелизме и многопоточности. Результаты описывают базовые зависимости работы GPU. Это означает, что они могут быть использованы разработчиками ещё на этапе проектирования программных средств, в т.ч. высокопроизводительных систем управления.

Многие актуальные задачи науки и техники, экономики и производства уже не могут быть исследованы без использования методов параллелизма и многопоточности. На современном этапе развития техники и технологий эти методы, как правило, относят к центральным процессорам, суперкомпьютерам (кластерам) и графическим процессорам – так называемым GPGPU (General-Purpose Graphics Processing Unit) [1, 2].

Данное исследование изучает закономерности поведения последних. Известно, что изначально они предназначались исключительно для обработки графических операций в компьютерных играх. Однако, возможности архитектуры этих устройств были оценены профессионалами, занимающимися научными вычислениями. Тогда производители графических процессоров перестроили архитектуры таким образом, чтобы на них можно было производить вычисления общего (не графического) характера. Так появились GPGPU.

На данный момент существует достаточно много технологий использования GPGPU. Самыми известными является CUDA от NVidia, OpenCL от Apple, DirectCompute от Microsoft [3]. Особый интерес представляет CUDA, поскольку она является самой производительной и обладает наилучшей поддержкой как со стороны самой NVidia, так и сторонних разработчиков. Главным недостатком CUDA является работоспособность только на графических картах от NVidia. Однако, у CUDA есть достойная альтернатива в лице OpenCL, который изначально задумывался как кроссаппаратный и кроссплатформенный [4]. Он позволяет создавать программы как для адаптеров NVidia, так и для устройств от AMD. DirectCompute также работает на видеокартах разных производителей, но, как не трудно догадаться, только на операционных системах Windows [5].

Архитектура GPU достаточно сложна и состоит из уровней. Для распределения памяти используется популярная сегодня архитектура NUMA. Все процессоры находятся на так называемых мультипроцессорах. Каждый процессор может создавать один или несколько потоков. При этом каждый процессор имеет в своём распоряжении определённый участок памяти. Эта память называется локальной. Она доступна только одному указанному процессору и не может быть обработана другими процессорами. В свою очередь, каждая группа процессоров на мультипроцессоре обладает памятью, доступной всем процессорам внутри группы, но недоступной другим группам. По аналогии с этим на GPU размещена глобальная память, которая может использоваться любыми процессорами из любой группы. Чем ближе память к процессору, тем быстрее она работает. Это означает, что самая высокая скорость доступа у локальной памяти, а самая низкая – у глобальной [6].

В действительности, такой подход позволяет очень гибко размещать структуры данных в памяти GPU. Разработчик должен заранее продумать эти структуры так, чтобы доступ к ним был максимально быстрым, без потери функционала программы. Эти структуры упаковываются в массивы и пересылаются в память графического процессора. GPU – это векторное устройство, выполняющие

операции в соответствии с командами типа SIMD. Благодаря этому каждый процессор создаёт поток, управляющий лишь одним элементом из массива. Это не исключает доступа к данным, обрабатываемым параллельными потоками в рамках доступности NUMA. Пересылка данных и настройка программы производится центральным процессором. Следовательно, GPGPU-программа состоит из двух частей: для центрального процессора и для графического.

Для достижения наилучшего результата необходимо выяснить оптимизационные возможности современных GPU, а это подразумевает тестирование на различных операциях: как базовых, так и более сложных, функциональных. Также важно понять, как GPU работает с разными базовыми типами данных и насколько возрастает время работы при увеличении объёма входных данных.

Когда говорят о базовых математических операциях, то обычно подразумевают сложение, вычитание, умножение и деление. Само тестирование целесообразно проводить через сравнение результатов, достигаемых на центральном и графическом процессорах. Представим полученные результаты в таблице (таблица 1).

Таблица 1
Результаты выполнения базовых арифметических операций

Операция	Тер CPU, мс	Тер GPU, мс
Сложение	3332,5	57,2
Вычитание	3332,8	58,5
Умножение	3381,6	60,1
Деление	5242,1	60,4

Вычисления производились на массивах объёмом 20 000 000 элементов и состояли в попарном сложении, вычитании, умножении и делении их элементов. Из таблицы видно, что GPU на два порядка быстрее, нежели ЦП. Однако, интересный вывод заключается в том, что графический процессор тратит примерно одинаковое время на выполнение всех операций. В то же самое время центральный процессор затрачивает на операцию деления чуть ли не в полтора раза больше времени. Следовательно, при выполнении деления эффективность GPU по сравнению с ЦП возрастает ещё больше.

Это время справедливо для массивов, содержащих по 20 миллионов элементов в каждом. Но при других объёмах время будет другим. Значит, нужно понять, каким образом затраченное на обработку время зависит от объёма входных данных. Проведённые вычисления показали, что эта зависимость носит линейный характер. Причём, такое заключение справедливо как для центрального процессора, так и для видеокарты.

Традиционно графические процессоры разрабатывались для оперирования числами с плавающей точкой (float). Но реальные вычисления наряду с обработкой

такого формата данных сталкиваются с обработкой и целочисленных величин (int). Следовательно, важно выяснить, насколько сильно тип данных влияет на скорость выполнения операций обработки. Рассмотрим следующую таблицу (таблица 2).

Таблица 2

Продолжительность обработки
в зависимости от типа данных

Вид замера времени	int	float
Среднее для CPU, мс	2826,7	3336,4
Средне для GPU, мс	50,3	49,9

Данные в таблице 2 приведены для операции сложения двух массивов. Из неё видно, что для GPU нет принципиальной разницы между целыми числами и числами с плавающей точкой. Для процессора эта разница существенна, ведь числа с плавающей точкой обрабатываются на 20% дольше.

Все продемонстрированные результаты были получены на элементарных математических операциях. Они действительно являются основой для обработки различных агрегатных данных и многих типов задач. Т.е., не менее интересно выявление подобных результатов и для более вычислительно сложных операторов. К ним относятся функции тригонометрии, степенные функции, логарифмы и др.

Результаты численного эксперимента для простейших из них таких, как синуса, косинуса, тангенса, возведения в степень, модуля и другими, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Продолжительность реализаций
функциональных операций

Операция	Среднее время работы CPU, мс.	Среднее время работы GPU, мс	Дисперсия для CPU	Дисперсия для GPU
Синус	49850,5	205,5	308,5	8,9
Косинус	49859,0	207,2	578,9	23,5
Тангенс	64534,6	190,6	142,3	3157,6
Арсинус	15867,9	210,4	618,8	4,0
Аркикосинус	15155,3	211,7	674,5	3,1
Аркитангенс	23384,8	211,5	1320,8	1,8
Квадратный корень	8900,3	206,5	70,0	2,9
Логарифм	26436,3	210,1	2369,1	3,7
Возведение в степень 3.5	99117,6	170,8	2105,2	5453,5
Экспонента	21884,2	207,0	11356,4	11,3

По результатам расчетов скорость работы видеокарты превышает скорость работы центрального процессора в среднем в 250 раз.

Однако в данной таблице есть некоторые операции, обладающие очень большой дисперсией их нужно рассмотреть подробнее. Одной из них является Тангенс. Ниже приведена статистическая характеристика этой операции (таблица 4).

Таблица 4

Характеристика операции тангенса

МИН CPU, мс.	64518
МАХ CPU, мс.	64550
AV CPU, мс.	64534,6
МИН GPU, мс.	31
МАХ GPU, мс.	214
AV GPU, мс.	190,6
ДИСП CPU	142,3
ДИСП GPU	3157,6

Видим, что минимальное значение времени равно 31 миллисекунде, а максимальное – 214 миллисекундам. На самом деле, такой разброс может быть объяснён внутренними процессами, происходящими в компьютере. Очевидно, что операционная система также использует GPU для своих вычислений. И именно это, а также аппаратные процессы, могут влиять на производительность. Это предположение подтверждается тем, что во всех остальных случаях (в 9 тестах из 10) разброс времени составлял всего лишь $214 - 201 = 13$ миллисекунд, которые обуславливаются стохастическими программными и аппаратными процессами и не выходят за разумные рамки погрешности.

Из всех таблиц данных численного эксперимента следует, что на обработку любой из функций с использованием CPU требуется на 2-3 порядка больше времени, чем GPU.

Исходя из всего выше сказанного, следует, что самым важным преимуществом GPU является скорость обработки или быстродействие. Однако они не лишены недостатков, которые, впрочем, лишь накладывают некоторые ограничения, заставляя разработчиков быть более внимательными как к процессу проектирования задачи, так и к программированию функционала. На данном этапе развития технологий эта проблема отчасти решается такими технологиями, как OpenACC [7].

Использование GPU целесообразно не всегда. Тестирование показало, что такая массовая параллельность оправдывает себя только на больших объёмах данных. Удалось выяснить, что много времени отнимает пересылка массивов, и это время возрастает линейно с увеличением размеров массивов. Внутри этого есть период, когда производится настройка инфраструктуры GPU. И этот период постоянен для данного ПК и не зависит от объёма данных. Интересно, что именно этот период может занимать до 90% времени инициализации программы. Остальные 10% времени уходят на пересылку данных. Из-за этого время пересылки может быть большим даже при маленьких размерах массивов. И тогда этап инициализации длится дольше, чем вся обработка на центральном процессоре. При больших объёмах данных он компенсируется полученным ускорением от параллельной обработки.

Полученные зависимости могут быть использованы для предсказаний. Например, при запуске среды проводятся тестовые запуски, в ходе которых вычисляются параметры работы GPU: время пересылки разных объёмов данных, время обработки атомарных операций и другие. Эти параметры будут неизменными в условиях постоянства внешней программной и аппаратной среды. Затем, используя эти результаты, можно предсказать, сколько времени потребуется на пересылку определённого объёма данных.

Так или иначе, полученные зависимости позволяют сделать выводы о том, как именно функционируют технологии GPGPU и более того, найти причины и закономерности такого функционирования.

Литература

1. Agibalov, O 2013, GPGPU and the modern ways, conference proceedings, II German-Russian Interdisciplinary Workshop

“Nanodesign : Physics, Chemistry, Computer Modeling”, 10-11 October, Rostov-on-Don, Russia, Southern Federal University, Rostov-on-Don.

2. Zolotarev, A & Agibalov, O 2013, Abilities of modern graphics adapters for optimizing parallel computing, World Applied Sciences Journal, 2013. V.23, Num. 5, pp. 644-649.

3. NVidiaCorporation, CUDA parallel computing, viewed 18 September 2014, <http://www.nvidia.co.uk/object/cuda-parallel-computing-uk.html>.

4. AMD Corporation, OpenCL Zone, viewed 18 September 2014, <http://developer.amd.com/tools-and-sdks/opencl-zone/>.

5. NVidiaCorporation, DirectCompute, viewed 18 September 2014, <https://developer.nvidia.com/directcompute>.

6. Boreskov, A 2012, Parallel computations on GPU. Architecture and programming model of CUDA, Moscow University publisher, Moscow.

7. NVidiaCorporation, OpenACC, viewed 18 September 2014, <https://developer.nvidia.com/openacc>.

MODERN GRAPHICS PROCESSORS AS TOOLS FOR OPTIMIZING PARALLEL COMPUTATIONS

Agibalov O., graduate of Southern Federal University, AgibalovO@yandex.ru

Zolotarev A., head. the Department of space device engineering and innovative technology of Southern Federal University, aazolotarev@sfnu.ru

Abstract

The subject of current research is using graphics adapters as devices for massively parallelized computations. The purpose of the research is to determine laws and abilities of modern graphics accelerators when solving mathematical challenges. The methodology of the research is based on testing GPUs (Graphics Processing Units), performing simple and complex mathematical operations and examining their laws. Such parameters as data types, volume of data and memory structures are considered. At the result the charts, modeling the behavior of GPUs in these conditions, were created. The application of the results includes any spheres related to performing massive computations and based parallelism on multithreading. The results describe basic relationships of GPU's functioning. Thus they may be used by developers yet during designing programming tools including high-performance control systems.

Keywords: video card, gpu, graphics adapter, cuda, opencl, directcompute, gpgpu, nvidia, amd, intel, thread

References

1. Agibalov, O 2013, GPGPU and the modern ways, conference proceedings, II German-Russian Interdisciplinary Workshop “Nanodesign : Physics, Chemistry, Computer Modeling”, 10-11 October, Rostov-on-Don, Russia, Southern Federal University, Rostov-on-Don.

2. Zolotarev, A & Agibalov, O 2013, Abilities of modern graphics adapters for optimizing parallel computing, World Applied Sciences Journal, 2013. V.23, Num. 5, pp. 644-649.

3. NVidiaCorporation, CUDA parallel computing, viewed 18 September 2014, <http://www.nvidia.co.uk/object/cuda-parallel-computing-uk.html>.

4. AMD Corporation, OpenCL Zone, viewed 18 September 2014, <http://developer.amd.com/tools-and-sdks/opencl-zone/>.

5. NVidiaCorporation, DirectCompute, viewed 18 September 2014, <https://developer.nvidia.com/directcompute>.

6. Boreskov, A 2012, Parallel computations on GPU. Architecture and programming model of CUDA, Moscow University publisher, Moscow.

7. NVidiaCorporation, OpenACC, viewed 18 September 2014, <https://developer.nvidia.com/openacc>.



АНАЛИЗ ПОДХОДОВ ПРИМЕНЕНИЯ СХЕМЫ ШИФРОВАНИЯ ДАННЫХ CP-ABE ДЛЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Душкин А.В., д.т.н.,
Воронежский институт ФСИН РФ

Щербакова Ю.В.,
Воронежский институт ФСИН РФ

Буряк Т.С.,
Воронежский институт ФСИН РФ

Ключевые слова:

конфиденциальность, облачные технологии, схема шифрования, данные.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается вопрос защиты данных с использованием схемы CP-ABE шифрования, особенность которой заключается в облегчении управления ключами и криптографическим доступом. Проведен анализ работы CP-ABE схемы, которая имеет постоянный размер зашифрованного текста, и предложен вариант сохранения конфиденциальности аутсорсинга данной схемой. Показано использование рекурсивного алгоритма дешифрования.

Стремительно развиваются технологии беспроводного доступа, облачные вычисления внедряются в различные сферы жизнедеятельности. Обеспечение безопасности данных технологий, является одним из основных препятствий, мешающих широкому внедрению облачных вычислений. Для решения проблемы безопасности пользователей при использовании облако-вычислительной техники необходима новая безопасная архитектура обслуживания.

Одним из главных параметров в вопросе хранения информации является конфиденциальность данных. Для защиты данных в облаке рассмотрим применение схемы шифрования данных Ciphertext Policy Attribute-Based Encryption (CP-ABE), упрощающей управление ключами и криптографическим доступом.

Основная идея Privacy Preserving Cipher Policy Attribute-Based Encryption (PP-CP-ABE) заключается в том, чтобы наиболее сложная вычислительная часть процедуры шифрования и дешифрования проводится поставщиком услуг, а не ресурсоемкие начальный и заключительный этапы вычислений осуществляются пользователем (владельцем данных).

Как будет показано далее, уровень безопасности аутсорсинга вычисления не уменьшается по сравнению с исходными схемами CP-ABE, где все вычисления выполняются локально. Уровень безопасности не зависит от дерева политики безопасности даже не смотря на сложность шифрования CP-ABE которая линейно возрастает от параметров политики доступа. Исходя из этого, появляется возможность безопасного преобразования большей части сложного шифрования на стороне (аутсорсинг) ESP, сохраняя меньшее количество секретной информации, обработанной локально. Что касается вопроса расшифровки CP-ABE, то алгоритм дешифрования вычислительно объемный, так как требуется соединение билинейной операции над зашифрованными данными и закрытым ключом.

PP-CP-ABE подходит к решению этой проблемы путем вычисления надежного секретного ключа и проведения операций соединения на стороне DSP (Decryption Service Provider – поставщик услуг дешифрования). Заключительный этап расшифровки осуществляется дескриптором поэтому аутсорсинг не будет выставлять содержание данных

зашифрованного текста DSP. Билинейное соединение – это соединение билинейной функции:

$$e = G_0 * G_0 \rightarrow G_1$$

где G_0 и G_1 представлены как две мультипликативные циклические группы с большим главным порядком p .

Данное соединение обладает следующими свойствами.

Билинейность:

$$e(P^a, Q^b) = e(P, Q)^{ab}, \forall P, Q \in G_0, \forall a, b \in Z_p^*. \quad (1)$$

Невырожденность:

$$\forall P, Q \in G_0, \forall a, b \in Z_p^*, e(g, g) \neq 1 \quad (2)$$

где g – является генератором G_0 .

Вычислимость – существует эффективный алгоритм вычисления соединения.

Секретный обмен (t, n) – это обмен, использующийся для разделения данных на части n и любые части t , способные восстановить данные (сведения не будут раскрыты, при условии, что их соединение не превысит t).

В первой степени многочлена, любые t точки на полиномиале используются для восстановления сведений (т. е. многочлена). Таким образом, определим коэффициенты Лагранжа $\Delta_{i,s}$ для $i \in Z_p$ и набор S элементов Z_p :

$$\Delta_{i,s}(x) = \prod_{j \in S, j \neq i} \frac{x - j}{i - j} \quad (3)$$

Что касается настройки системы и ключа, то здесь доверенный источник ТА (Trust Authority) первоначальной установки PP-CP-ABE системы выбирает билинейный оператор: $e: G_0 * G_0 \rightarrow G_1$ простого порядка δ_p генератора g . Так же ТА выбирает случайные параметры $\alpha, \beta \in Z_p$. Что касается открытых параметров, то они публикуются в виде:

$$PK = \left\langle G_0, g, h = g^\beta, f = g^{\frac{1}{\beta}}, e(g, g)^a \right\rangle. \quad (4)$$

Главным ключом является $MK = (\beta, g^\alpha)$, известный только ТА (для аутентификации зарегистрированного пользователя).

Алгоритм генерации ключей принимает в качестве входных данных набор атрибутов S , назначенных пользователю, и вводит набор секретного ключа (компоненты которого соответствует каждому из атрибутов S).

Алгоритм генерации ключа проходит в четыре этапа:

Во-первых, выбираем случайно $r \in Z_p$. Во-вторых, выбираем произвольно $r_j \in Z_p$ для каждого параметра $j \in S$. В третьих, происходит генерация закрытого ключа:

$$SK = \left\langle D = g^{\frac{\alpha+r}{\beta}}; \forall j \in S : D_j = g^{r_j} \times H(j)^{r_j}; D'_j = g^{r_j} \right\rangle \quad (5)$$

В четвертых, отправка SK к DO (Data Owner – владелец данных) через защищенный канал.

Для стороннего (аутсорсинг) расчета шифрования и сохранения конфиденциальности данных, DO необходимо указать дерево политики доступа (specify a policy tree (T)) $T = T_{ESP} \wedge T_{DO}$, где \wedge – логический элемент, соединяющий два поддерева (subtrees) T_{ESP} и T_{DO} . T_{ESP} – политика доступа к данным, которая выполняется ESP (поставщик услуг шифрования), и T_{DO} – (controlled data access policy) управляемая политика доступа к сведениям. T_{DO} , как правило, имеет малое количество атрибутов для уменьшения вычислительных мощностей владельца данных, где он может быть в поддереве с одним параметром (рисунок 1).

Таким образом, T_{DO} имеет один параметр, способный в произвольном порядке определить многочлен первой степени $q_R(x)$ и наборы $S = q_R(0)$, $S_1 = q_R$ и $S_2 = q_R$. Затем DO посылает данные $\{S_1, T_{ESP}\}_{ESP}$, которые отмечаются как: $DO \xrightarrow{\{S_1, T_{ESP}\}} ESP$.

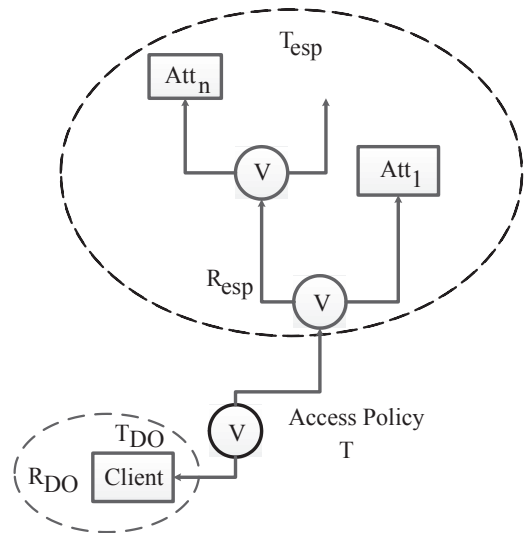


Рис. 1. Дерево политики доступа

ESP запускает алгоритм шифрования, который описан ниже:

1. $\forall X \in T_{ESP}$ случайным образом выбранный многочлен q_x со степенью $d_x = k_x - 1$, где k_x – секретное пороговое значение совместного использования: для корневого узла T_{ESP} , то есть R_{ESP} , выбирается $d_{R_{ESP}}$ – степень многочлена с $q_{R_{ESP}}(0) = s_1$; $\forall X \in T_{ESP} / R_{ESP}$ наборы d_x – степень многочлена с $q_x(0) = q_{parent(x)}(index(x))$.

2. Формирование временного зашифрованного текста:

$$CT_{ESP} = \{ \forall_y \in Y_{ESP} : C_y = g^{q_y(0)}, \\ C'_y = H(att(y))^{q_y(0)} \},$$

где Y_{ESP} есть множество конечных узлов в T_{ESP} .

Одновременно DO выполняет следующие операции:

– шифрование (s_2, T_{DO}) и получает:

$$CT_{DO} = \{ \forall_y \in Y_2 : C_y = g^{q_y(0)}, \\ C'_y = H(att(y))^{q_y(0)} \};$$

– вычисление $\hat{C} = Me(g, g)^{as}$ и $C = h^s$, где M это сообщение;

– отправка CT_{DO}, \hat{C}, C в ESP $DO \xrightarrow{\{CT_{DO}, \hat{C}, C\}} ESP$.

Получая сообщения от DO, ESP, в свою очередь, генерирует зашифрованный текст:

$$CT = \left\langle T = T_{ESP} \wedge T_{DO}; \hat{C} = Me(g, g)^{as}; \\ C = h^s; \forall_y \in Y_{ESP} \cup Y_{DO} : C_y = g^{q_y(0)}; \\ C'_y = H(att(y))^{q_y(0)} \right\rangle. \quad (6)$$

В заключительном этапе, ESP посылает CT (зашифрованный текст) в SSP (Storage Service Provide – поставщик услуг хранения данных).

Рассмотрим защиту данных DO, используя закрытый ключ. Выберем случайным образом $t \in Z_p$, а затем

вычислим $\tilde{D} = D^t = g^{t(a+r)/\beta}$. Обозначим закрытый

ключ \tilde{SK} :

$$\tilde{SK} = \left\langle \tilde{D} = g^{t(a+r)/\beta}, \forall j \in S : D_j = \\ = g^r \times H(j)^{r_j}, D'_j = g^{r_j} \right\rangle. \quad (7)$$

Прежде, чем вызвать DSP, DO проверяет, удовлетворяют ли его находящиеся в собственности атрибуты соответствующему доступу T . Если удовлетворяет то, DO

посылает \tilde{SK} в DSP и просит SSP отправить зашифрованный текст DSP. Получив запрос, SSP посылает $CT' = \{T; C = h^s; \forall_y \in Y_1 \cup Y_2 : C_y = g^{q_y(0)}; C'_y = H(att(y))^{q_y(0)}\}$

и $CT' \subset CT$ для DSP:

$$SSP \xrightarrow{\{CT'\}} DSP. \quad (8)$$

После того, как DSP получит \tilde{SK} и CT' , происходит их расшифровка следующим образом: $\forall y \in Y = Y_{ESP} \cup Y_{DO}$ DSP выполняет рекурсивную функцию расшифровки узла (Decrypt Node), где R является корнем T . Расшифровка узла (CT', \tilde{SK}, y) и алгоритм расшифровки имеют вид:

$$Decrypt\ Node\ (CT', \tilde{SK}, y) = \frac{e(D_i, C_y)}{e(D'_i, C'_y)} = \\ = \frac{e(g^r \times H(i)^{r_i}, g^{q_y(0)})}{e(g^{r_i}, H(i)^{q_y(0)})} = e(g, g)^{r_y(0)} = F_y \quad (9)$$

Рекурсия обрабатывается следующим образом: $\forall y$ дочерний элемент x , вызывающий Decrypt Node и сохраняющий в файл, как F_y . Пусть S_x – произвольный параметр, k_x – размер дочерних узлов y , DSP проводит вычисление:

$$F_x = \prod_{y \in S_x} F_y^{\Delta_i, S_x(0)} = \prod_{y \in S_x} (e(g, g)^{r^* q_y(0)})^{\Delta_i, S_x(0)} = \\ = \prod_{y \in S_x} (e(g, g)^{r^* q_{parent(y)}(index(y))})^{\Delta_i, S_x(0)} = \\ = \prod_{y \in S_x} (e(g, g)^{r^* q_x(i)^* \Delta_i, S_x(0)}) = e(g, g)^{r q_x(0)}, \quad (10)$$

где $i = index(z)$ и $S_x = \{index(z) : z \in S_x\}$.

В конце, рекурсивный алгоритм возвращает $A = e(g, g)^{ts}$.

Следом выполняется вычисление:

$$e(C, \tilde{D}) = e(h^s, g^{t(a+r)/\beta}) = e(g, g)^{ts} * e(g, g)^{tas}$$

и посылается

$$\{A = e(g, g)^{ts}, B = e(C, \tilde{D}) = e(g, g)^{ts} * e(g, g)^{tas}\}$$

в DO, $DSP \xrightarrow{\{A, B\}} DO$.

При получении $\{A, B\}$, ДО вычисляет $B = B^{1/t} = e(g, g)^{rs} * e(g, g)^{as}$, а затем восстанавливает сообщение:

$$M = \frac{\tilde{C}}{(B^t / A)} = \frac{Me(g, g)^{as}}{(e(g, g)^{rs} * e(g, g)^{as}) / e(g, g)^{rs}} \quad (11)$$

Таким образом, рассмотрена структура безопасности для услуг хранения данных в облаке, которая обеспечивает управление данными в облаке с использованием схемы Privacy Preserving Cipher Policy Attribute-Based Encryption (PP-CP-ABE) для защиты зашифрованных данных пользователей. Используя PP-CP-ABE, устройства могут надежно произвести интенсивное шифрование и операции по дешифрованию к провайдером «облачного» сервиса, не афишируя содержание данных и ключи защиты. Рассмотренная CP-ABE схема, имеет постоянный

размер зашифрованного текста, а следовательно наиболее целесообразна для сохранения конфиденциальности аутсорсинга.

Литература

1. Качко А.К. Формализованная модель безопасности процесса обработки данных в условиях среды облачных вычислений. – Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. – 2012. – №2. – С. 14-20.
2. Душкин А.В., Щербакова Ю.В. Методы расчета и анализа процессов обработки запросов в ведомственной сети. – Вестник Воронежского института МВД России. – 2013. – №3. – С. 102-109.
3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. – М.: Высшая школа, 2012. – 383 с.
4. Миллер Б.М., Панков А.Р. Теория случайных процессов в примерах и задачах. – М.: Физматлит, 2013. – 320 с.
5. Безбогов А.А., Яковлев А.В. Методы и средства защиты компьютерной информации – М.: Перо, 2006. – 467 с.

ANALYSIS APPROACHES THE APPLICATION OF DATA ENCRYPTION CP-ABE FOR CLOUD TECHNOLOGY

Dushkin A., Doctor of technical sciences, assistant professor. Voronezh institute of the Russian Federal Penitentiary Service, a_dushkin@mail.ru.

Shcherbakova Yu., Voronezh institute of the Russian Federal Penitentiary Service, vifsin@mail.ru.

Buriak T., Voronezh institute of the Russian Federal Penitentiary Service, vifsin@mail.ru.

Abstract

The article discusses the data protection scheme using CP-ABE encryption feature which is to facilitate the management of cryptographic keys and access. The analysis of CP-ABE scheme that has constant size ciphertext, and offered the option of confidentiality outsourcing the scheme. Shows how to use the recursive algorithm decryption.

Keywords: Privacy, cloud technology, encryption scheme, data.

References

1. Kachko A.K. Formalized security model data processing in a cloud computing environment. – Information security problems. Computer systems. – 2012. – №2. – P. 14-20.
2. Dushkin A.V., Shcherbakov U.V. Methods of calculation and analysis of the processing of queries in a private network. – Herald of Voronezh Institute of the Ministry of Interior of Russia. – 2013. – №3. – S. 102-109.
3. A. Dushkin Methodical maintenance of systems for the detection of unauthorized actions on information and telecommunication systems for special purposes under limited time resource: Monograph. – Voronezh VAIU, 2010 – 157 p.
4. Wentzel E.S., Ovcharov L.A. The theory of stochastic processes and its engineering applications. – M.: High School, 2012 – 383 p.
5. Miller B.M., A.R. Pankov The theory of stochastic processes in the examples and problems. – M.: Fizmatlit, 2013 – 320 p.
6. Bezbov A.A., Yakovlev A.V. Methods and means of the computer information – M.: Pen, 2006 – 467 p.



ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДСТАВЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ

Предоставляемая для публикации статья должна быть актуальной, обладать новизной, отражать постановку задачи, содержать описание основных результатов исследования, выводы, а также соответствовать указанным ниже правилам оформления. Текст должен быть тщательно вычитан автором, который несет ответственность за научно-теоретический уровень публикуемого материала.

1. Статья подготавливается в редакторе MS Word.
2. Формульные выражения выполняются во встроенном формульном редакторе MS Word 2003 или в редакторе Math Type. Также в отдельной папке должны содержаться экспортированные изображения формул в формате TIFF (качество изображений не менее 600 dpi). Названия файлов должны соответствовать номерам формул в статье (например: Формула 2-1.tiff).
3. Объем статьи с аннотацией – от 10 до 20 тыс. знаков. Рисунки и таблицы в объеме статьи не учитываются.
4. Объем аннотации 250-300 слов. Аннотация должна быть информативной (не содержать общих слов), структурированной, отражать основное содержание статьи: предмет, цель, методологию проведения исследований, результаты исследований, область их применения, выводы. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.
5. Ключевые слова (не менее пяти).
6. фамилия, имя, отчество всех авторов полностью, полное название организации – места работы каждого автора, почтовый адрес, должность, звание, ученая степень каждого автора, адрес электронной почты для каждого автора.
7. Список литературы не менее пяти наименований, для статей – с указанием страниц, для книг – с указанием общего числа страниц в книге, для интернет-сайта – с указанием даты обращения.
8. Формулы нумеруются в круглых скобках, источники – в прямых. Нумерация формул и приведение в списке источников, на которые нет ссылок по тексту, не допускается.
9. На английском языке предоставляется: название статьи, для каждого автора имя и фамилия, место работы, должность, электронный адрес, аннотация, ключевые слова и списки литературы (по стандарту Harvard).
10. Статья предоставляется в электронном виде, единым файлом, имеющим следующую структуру: заглавие статьи, сведения об авторах, ключевые слова, аннотация, текст статьи (включая иллюстрации, таблицы и формулы), пристатейный список литературы, англоязычный блок. Также представляется отдельная папка с экспортированными изображениями формул в формате TIFF, по требованиям указанным в п.2.
11. К статье прилагается экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати и две рецензии кандидатов или докторов наук по профилю планируемой публикации материалов.

Внимание! Редакция оставляет за собой право отклонить представленные материалы, оформленные не по указанным правилам.

MANUSCRIPT REQUIREMENTS

Format

1. All files should be submitted as a Word document.
2. Articles should be between 15000 and 20000 characters (incl. spaces).
3. Article Title to be submitted in native language and English. A title of not more than eight words should be provided.

Author Details (in English and native language)

Details should be supplied on the Article Title Page including:

- * Full name of each author
- * Position, rank, academic degree
- * Affiliation of each author, at the time the research was completed
- * Full postal address of the affiliation
- * E-mail address of each author

Structured Abstract (in English and native language)

Abstract should be: informative (no general words), original, relevant (reflects your papers key content and research findings); structured (follows the logics of results presentation in the paper), concise (between 250 and 300 words).

- * Purpose (mandatory)
- * Design/methodology/approach (mandatory)
- * Findings (mandatory)
- * Research limitations/implications (if applicable)
- * Practical implications (if applicable)
- * Social implications (if applicable)
- * Originality/value (mandatory)

It is appropriate to describe the research methods/methodology if they are original or of interest for this particular research. For papers concerned with experimental work describe your data sources and data procession technique.

Describe your results as precisely and informatively as possible. Include your key theoretical and experimental results, factual information, revealed interconnections and patterns. Give special priority in your abstract to new results and long-term impact data, important discoveries and verified findings that contradict previous theories as well as data that you think have practical value.

Conclusions could be associated with recommendations, estimates, suggestions, hypotheses described in the paper.

Information contained in the title should not be duplicated in the abstract. Try to avoid unnecessary introductory phrases (e.g. the author of the paper considers).

Use the language typical of research and technical documents to compile your abstract and avoid complex grammatical constructions. The text of the abstract should include key words of the paper.

Keywords (in English and native language)

Please provide up to 5 keywords on the Article Title Page, which encapsulate the principal topics of the paper.

Figures

All figures should be of high quality, legible and numbered consecutively with arabic numerals. All figures (charts, diagrams, line drawings, web pages/screenshots, and photographic images) should be submitted in electronic form preferably in color as separate files, that match the following parameters:

References

References to other publications must be in Harvard style and carefully checked for completeness, accuracy and consistency.