

ЕФЕКТИВНО УПРАВЛЕНИЕ НА ИНФОРМАЦИОННАТА ИНФРАСТРУКТУРА НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННИТЕ ОПЕРАТОРИ В УСЛОВИЯТА НА СИЛНО КОНКУРЕНТЕН ПАЗАР

Докторант Красимир Крумов

Резюме

През последните няколко години телекомуникационният сектор търпи бурно развитие. В условията на нарастваща конкуренция и налагане на нови регулаторни рамки от страна на институциите телеком операторите прилагат все по-иновативни подходи в борбата за всеки един потребител.

Целта на настоящото изследване е да се представят системите за подпомагане на оперативните и бизнес дейности (OSS/BSS) като един от най-важните компоненти на съвременния телекомуникационен бизнес в условията на информационно и свързано общество.

За постигането на така поставената цел е необходимо да се решат следните **задачи**: да се дефинира „свързаното общество” и факторите за неговото възникване; да се анализира текущото състояние на телекомуникационния бизнес в България; да се представят основните функции на OSS/BSS системите и бизнес процесите, които те автоматизират; да се разкрият проблемите и предизвикателствата пред OSS/BSS системите при пускането на нови услуги на пазара и внедряването на нови технологични решения.

Изследователската теза може да се дефинира по следния начин: съвременният телекомуникационен бизнес не би могъл да има конкурентни предимства без добре функциониращи и адаптирани към пазара OSS/BSS системи.

Ключови думи: системи за подпомагане на оперативните дейности – OSS; системи за подпомагане на бизнес дейностите – BSS; софтуерно-дефинирани мрежи – SDN; виртуализация на мрежови функции – NFV.

JEL:L63, L86.

EFFECTIVE MANAGEMENT OF CSP'S INFORMATION INFRASTRUCTURE IN TODAY'S HIGHLY COMPETITIVE MARKET

Krasimir Krumov, Ph.D. Student

Abstract

The telecommunications sector has been developing rapidly in the last few years. Under the conditions of growing competition and imposing new regulatory frameworks by institutions, telecom operators are increasingly implementing innovative approaches to attract new users.

The **purpose** of this study is to present the Operations Support System and Business Support Systems (BSS/BSS) as one of the most important components of the modern telecommunications business in an information and connected society.

In order to achieve this goal, the author considered the following **tasks**: defining the 'networked' or 'connected' society and the factors for its emergence; briefly analyzing the telecom business in Bulgaria; presenting the main functions of the OSS/BSS systems and the business processes they automate; revealing the major problems and challenges to OSS/BSS systems when launching new services on the market and introducing new technological solutions.

The **research thesis** can be defined as follows: modern telecom business could not have competitive advantages without well-functioning and market-adapted OSS/BSS systems.

Keywords: Operations Support System – OSS; Business Support Systems – BSS; Software-defined Networks – SDN; Network Functions Virtualization – NFV.

JEL: L63, L86.

УВОД

Телекомуникационните оператори промениха изцяло бизнес модела, по който предлагат услуги на потребителите. Налагането на предплатените тарифни планове и представянето на Интернет свързаност посредством GPRS отвори широко вратите за нов вид услуги – услугите с добавена стойност (Fourie, 2012).

Еволюцията на мобилните устройства в технологичен аспект създаде възможността всеки потребител да се възползва максимално от свързаността, която те предоставят. Достатъчно е да споменем смартфоните и таблетите и факта, че тези устройства са вече неделима част от нашето ежедневие.

Именно изискването за постоянна и надеждна свързаност постави на изпитание наследените OSS/BSS системи. Телекомуникационните оператори трябваше да отговорят на променящата се бизнес, среда като адаптират тези системи според условията, които пазарът наложи. В основен приоритет се превърнаха постоянните иновации в информационната инфраструктура, за да може да се гарантира качествено потребителско изживяване, а наред с това – увеличаване на приходите от предлагането на различни телекомуникационни услуги.

Основната цел на настоящото изследване е да се представят OSS/BSS системите като един от най-важните компоненти на съвременния телекомуникационен бизнес в условията на информационно и свързано общество.

За постигането на така поставената цел е необходимо да се решат следните задачи:

1. Да се дефинира концепцията за „Свързано общество” и факторите за неговото възникване.
2. Да се анализира текущото състояние на телекомуникационния бизнес в България.
3. Да се представят основните функции на OSS/BSS системите и бизнес процесите, които те автоматизират.
4. Чрез провеждане на анкетно проучване да се разкрият проблемите и предизвикателствата пред OSS/BSS системите при пускането на нови услуги на пазара и внедряването на нови технологични решения.

Обект на изследването са телекомуникационните оператори в България с национално и регионално покритие.

Предмет на настоящата студия са различните системи и технологични решения, които подпомагат управлението на информационната инфраструктура на телекомуникационните оператори.

Изследователската теза може да се дефинира по следния начин: съвременният телекомуникационен бизнес не би могъл да има конкурентни предимства без добре функциониращи и адаптирани към пазара OSS/BSS системи.

Изследователските методи, на базата на които е реализирано настоящото изследване, са сравнителният анализ и системният подход.

1. Въведение и актуалност на проблема

Съвременният телекомуникационен бизнес нямаше да се развива с такива бързи темпове, ако не използваше OSS/BSS системи. OSS/BSS системите дават редица предимства на операторите и доставчиците на телекомуникационни услуги при планирането на мрежата и гарантирането на нейната работа при повишените изисквания на потребителите към нея. С

помощта на техники от ново поколение операторите могат по-лесно да си сътрудничат с производителите на мрежово оборудване при предоставянето на дадена услуга. OSS трябва да гарантира, че мрежата обслужва потребителската заявка, без значение откъде и кога е генерирана, а задачата на BSS е да отразява правилно всички потребителски събития, които имат отношение към фактурирането и тарифирането на използваните услуги.

Решенията тип OSS/BSS представляват цялостно портфолио от софтуерни приложения за управление на телеком инфраструктура в реално време. Този тип решения включват функции за управление на приходите, тарифиране и фактуриране на ползваните услуги, управление на връзките с клиентите, управление на мрежите и на облака и редица други. Решението за осигуряване на услугите помага да се анализират потребителските изисквания, да се предостави на потребителя подходящото изживяване, зад което стоят правилните мрежови процеси.

Решенията за управление на потребителските изживявания като част от пакета OSS/BSS помагат за премахване на пречките, с които се сблъскват потребителите. Именно затова разработчиците на такива системи разглеждат OSS/BSS като цялостен пакет за телекомуникационни оператори и доставчици на телеком оборудване за управление на мрежовите операции, които помагат за управление на клиентските акаунти и плащанията.

Предизвикателствата пред OSS/BSS системите, използвани в телекомуникационния бизнес са няколко: облачните услуги, които все повече навлизат в продуктовото портфолио на телекомуникационните оператори; софтуернодефинираните мрежи и виртуализацията на мрежови функции като две от обещаващите технологични решения за подобряване управлението на информационната инфраструктура.

2. Направления и насоки в развитието на информационно-технологичната инфраструктура на телекомуникационните оператори в условията на „Свързаното общество”

„Свързаното общество” е термин, въведен от технологичния гигант Ericsson. С този термин според компанията се описва *„своеобразна екосистема, в която основа се поставя интернет свързаността като сериозен фактор в живота на отделния човек и общността като цяло”* (Understanding the Networked Society: New Logics For an Age of Empowerment, 2015).

Разглеждана по този начин, свързаността се отнася главно до обмяна на данни от отделните устройства с други системи посредством интернет комуникация в реално време. Според анализаторите от Ериксон се очаква, използването на множество свързани устройства да подобри живота на хората и работата на техния бизнес.

Множеството свързани устройства обаче ще доведат до повече интернет трафик и това се очертава да бъде съществено предизвикателство пред съвременния телекомуникационен бизнес, без чиято инфраструктура технологичните трансформации в съвременното „Свързано общество“ не биха били възможни.

2.1. Фактори за възникване на „Свързаното общество“

„Свързаното общество“ може да се разглежда като резултат от засилената дигитализацията на съвременния свят и все по-широкото приложение Internet-of-Things – IoT. Най-важните фактори за неговото възникване са следните:

- *Силно влияние на новите технологии* – благодарение на интернет свързаността, различните дигитални продукти за комуникация, забавление и електронна търговия вече са неизменна част от световната икономика.
- *Нарастващ обем информация, генерирана както от хората, така и от бизнеса* – широкото приложение на специализирани устройства, различни компоненти и сензори, които осигуряват прецизни изчисления, точни измервания и автоматизирано управление на машини и съоръжения, е свързано с натрупването на информация, която се използва от различни системи за планиране, управление, диагностика, вземане на решения.

2.2. Влияние на мобилния трафик на данни върху информационната инфраструктура на телекомуникационните оператори

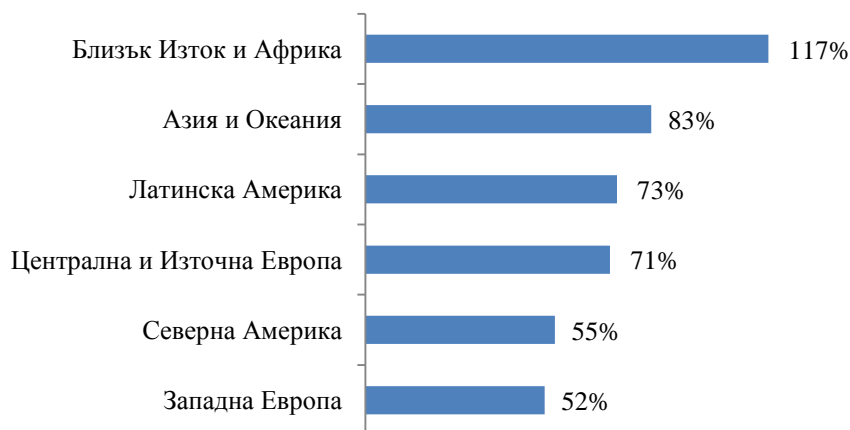
Телекомуникационният сектор вече отчита сериозен ръст на мобилния трафик именно поради увеличаващото се използване на преносими устройства за достъп до Интернет.

Изследване на Cisco Systems (Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2015–2020, 2016) показва, че през 2015 г. мобилният трафик продължава да бележи значителен ръст, като той е най-голям в региона на Близкия изток и Африка – 117 % на годишна база.

Като допълнение на горепосоченото, в същото изследване Cisco Systems (Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2015–2020, 2016) се разкрива, че до 2020 г. мобилният трафик на данни ще достигне следните стойности:

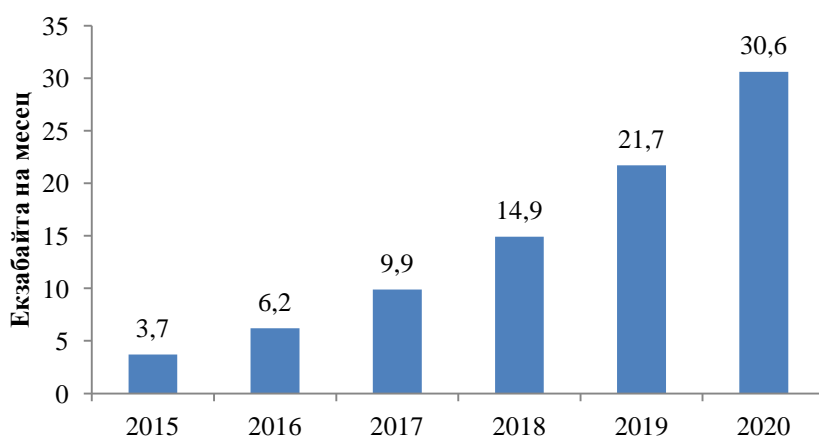
- 30.6 екзабайта ще бъде месечен мобилен трафик на данни в световен мащаб;

- 1.5 ще бъде броят на свързани мобилни устройства на глава от населението;
- 50% от общия брой устройства в световен мащаб ще бъдат преносими устройства като смартфони и планшети;
- Поради увеличеното използване на смартфони трафикът от такива устройства ще съставлява 80% от мобилния трафик за данни;
- 4G свързаността ще има най-голям дял (40.5%) от мобилната свързаност в световен мащаб, а 4G трафикът ще съставлява повече от половината от общия мобилен трафик в световен мащаб до 2016 г.



Фигура 1. Ръст на мобилния трафик през 2015 г.

Източник: (Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2015–2020, 2016)



Фигура 2. Мобилен трафик на данни до 2020 г. – прогнозни данни

Източник: (Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2015–2020, 2016)

В подкрепа на тази тенденция в друго изследване на Ериксон (Networked Society Essentials, 2013) се посочва, че до 2020 г. ще има над 26 млрд. свързани устройства. Това ще има сериозно въздействие върху информационната инфраструктура на телекомуникационните оператори, тъй като все повече мобилни устройства ще се конкурират за мрежови ресурси.

3. Анализ на пазара на телекомуникационни услуги в България за периода 2013 – 2015 г.

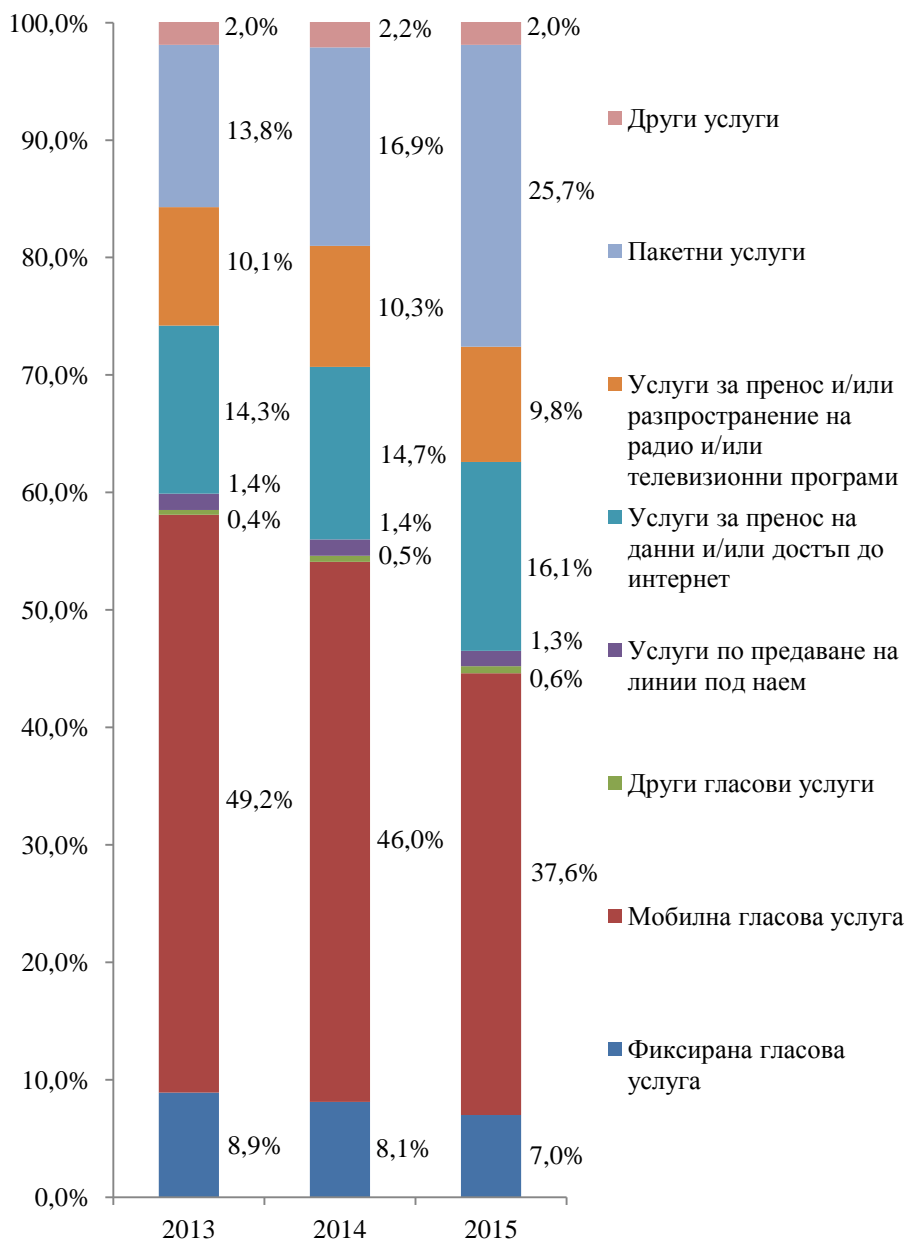
Пазарът на електронни съобщения в България за 2015 г. запазва своя обем и остава почти без промяна в сравнение с предходните 2013 и 2014 г., като общо възлиза на 2,505 млрд. лв., показват данните, подадени в КРС (Годишен доклад на Комисията за регулиране на съобщенията за 2015 г.).

През 2015 г., подобно на предходните две години от разглеждания период, главноопределящи за общия обем на пазара на електронни съобщения в България са приходите от мобилни и фиксирани гласови услуги, услугите за пренос на данни и/или достъп до интернет, както и различните пакетни услуги.

В общия обем на пазара на електронни съобщения различните видове гласови телефонни услуги (фиксирани, мобилни и други) имат най-висок дял – общо 45,2%, което е с 9,4% по-малко спрямо 2014 г. На второ място по значимост са приходите от предоставяне на различни пакетни услуги – 25,7%, което е с 8,8% повече спрямо 2014 г. Услугите за пренос на данни и/или достъп до интернет имат дял от 16,1% от общия обем на пазара, което е минимално увеличение с 1,4% спрямо 2014 г.

Представените данни потвърждават тенденцията, която се наблюдава в Европа – т.нар. конвергенция на фиксирани и мобилни услуги (FMC) или комбинирането на две или повече услуги и предлагането им в пакет. FMC се поддържа от всички телеком оператори, които развиват дейност на силно конкурентни пазари, а от най-голямото предимство, големите отстъпки в цената на пакетните услуги, се възползват крайните потребители.

Въпреки предимствата за потребителите, реалността за телекомуникационните оператори е различна. Както всяка друга бизнес организация, развиваща дейност на свободния пазар, те трябва да реализират печалби, а това в настоящия момент може да стане или чрез добавянето на нови продукти и услуги, или чрез значително подобряване на потребителското изживяване (Quality-of-Experience – QoE). Реализирането на иновативни пазарни стратегии също е от ключово значение за съществуването на телекомуникационния бизнес в толкова силна конкурентна среда.



Фигура 3. Изменение на относителните дялове на приходите от сегментите в структурата на пазара на електронни съобщения за периода 2013 – 2015 г.

Източник: (Годишен доклад на Комисията за регулиране на съобщенията за 2015 г.)

4. Характеристика и анализ на системите за подпомагане на оперативните и бизнес дейностите (OSS/BSS) като основен компонент на съвременния телекомуникационен бизнес

Системите за подпомагане на оперативните дейности (**Operations Support Systems – OSS**) представляват компютърни системи (най-често изградени на базата на софтуерни приложения, но също така могат да включват и специализиран хардуер), които големите телекомуникационни оператори използват, за да следят и управляват прилежащата мрежова инфраструктура и нейните функции, свързани с предоставянето на различни услуги на потребителите. OSS системите предоставят информация за състоянието на мрежата на служителите в обособените технически и бизнес отдели на компанията: специалисти по поддръжка на услугите, мрежови архитекти, системни администратори, програмисти, софтуерни инженери, ръководители на екипи и мениджъри.

Системите за подпомагане на бизнес дейностите (**Business Support Systems – BSS**) са своеобразно допълнение към OSS системите и представляват софтуерни приложения, които са свързани пряко с поддръжането на клиентската база. Тук се включват различните дейности, които се отнасят до: управление на продуктите и услугите и тяхното правилно фактуриране; управление на взаимоотношенията с клиенти, управление на приходите, управление на поръчки, автоматизиране на процесите в центъра за обаждания.

Комбинацията от двете системи най-често носи абривиатурата OSS/BSS или BSS/OSS (Fourie, 2012).

5. Възможности за интегриране на нови технологични решения към съществуващите OSS/BSS системи

Основен приоритет на телеком операторите е безпроблемното обслужване на нарастващия трафик от данни (The Programmable Network Cloud: enriching the cloud with NFV and SDN, 2015). Вискателността на съвременния потребител налага да се правят сериозни инвестиции за подобряване производителността на опорните мрежи. Освен безпроблемната свързаност, потребителите очакват пускането на нови услуги да става значително по-бързо. Реализирането на услуги, чиято разработка трае месеци (а в някои случаи дори години), на пазар като телекомуникационния, където времевият фактор е от ключово значение, в никакъв случай не може да се определи като конкурентно предимство.

OSS/BSS системите имат ключово значение за успешен и ориентиран към пазара телекомуникационния бизнес. Въпреки това тези систе-

ми не са статични и неминуемо се налага внедряването на нови модули или интегрирането на изцяло нови технологични решения. Целта е максимално оптимизиране на оперативните (OPEX) и капиталовите (CAPEX) разходи на телеком оператора.

Софтуерно-дефинирани мрежи (SDN), виртуализация на мрежови функции (NFV) и платформите за рализация на облачни изчисления са пример за подобни технологични решения, които телеком операторите вече интегрират в своите OSS/BSS системи.

William Stallings (Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud, 2016) разглежда софтуерно-дефинираните мрежи (Software-defined Networks – SDN) като техника за организиране на мрежовата инфраструктура, която разделя управлението на мрежовите устройства (напр. маршрутизатори, комутатори и др.) от механизмите за предаване на пакетите с данни с помощта на приложно-програмен интерфейс (Application Programming Interface – API) между тях.

Протоколът OpenFlow е най-често използваният протокол за „южня“ граничен интерфейс (southbound interface) на SDN (Marschke, Doyle, & Moyer, 2015). Чрез този интерфейс се осъществява разделянето на плоскостта за данни (data plane) от тази за контролните функции (control plane). OpenFlow е разработен първоначално от университета в Станфорд, а след комерсиализацията на SDN е стандартизиран от ONF (Open Network Foundation).

Концепцията за виртуализация на мрежови функции (Network Functions Virtualization – NFV) е представена за пръв път през Октомври 2012 г. от ETSI (European Telecommunications Standards Institute). Специалистите от ETSI предлагат изцяло нов начин, по който да се организират работата и разпределението на отделните мрежови функции на един телекомуникационен оператор (Lynch, Naugh, Kurtz, & Zeto, 2014). Концепцията предполага, тези мрежови функции да се „изнесат“ и реализират посредством виртуална или облачно-базирана архитектура. Основните характеристики при осъществяването на подобна промяна са:

- *Миграция на мрежови функции* от специализирано мрежово оборудване и реализирането им посредством различни техники за виртуализация на ценово по-достъпен компютърен хардуер;
- *Изместване на контрола* върху мрежовите функции към софтуерно-базирани системи чрез въвеждането на междинно звено за управление – т. нар. „хипервайзър“.
- *Опростено реализиране* на конкретни мрежови функции към различни части на мрежата и създаването на опорна мрежа, която е ориентирана към потребителските приложения и услуги.

От своя страна платформите за облачни изчисления вече са задължителен елемент от информационната инфраструктура на един телекомуникационен оператор, а основната им задача в този случай е рационално управление на облачно-базирани потребителски и бизнес приложения.

Реализирането им в комбинация със софтуерно-дефинирани мрежи (SDN) и виртуализация на мрежови функции (NFV) улеснява ИТ специалистите при наблюдението на съставните елементи на опорната мрежа (контрол върху които се осъществява чрез OSS/BSS системата на оператора) и разпределението на наличните изчислителни ресурси, с цел гарантиране на високо ниво на потребителското изживяване (Quality-of-Experience – QoE) (The real-time cloud – Combining Cloud, NFV And Service Provider SDN, 2014).

6. Основни моменти при избор на SDN технологично решение

Изборът на SDN технологично решение трябва да започне с обща оценка на няколко доставчика. Това е необходимо да се направи, за да се установи какви решения отговарят на конкретните нужди на бизнес организацията, а също така да се установи какви продукти и подходи предлагат различните производители на мрежово оборудване. Много е важно, на този етап да се разграничат потенциалните доставчици от тези, които не удовлетворяват напълно поставени критерии. В противен случай това може да доведе до избор на технологично решение, което не отговаря на нуждите на бизнеса. След направения анализ на наличните технологични решения на пазара се преминава към следващия етап – „доказване на концепцията” (Proof-of-Concept – POC).

При оценката обстойно трябва да бъдат разгледани следните фактори:

- **Каква е архитектурата на технологичното решение.** Тук се включват:
 - Какви са основните компоненти на технологичното решение, които производителят предлага с него;
 - Какви са допълнителните компоненти на технологичното решение, които партньорите на производителя могат да предоставят;
 - до каква степен контролът на мрежата е централизиран в SDN контролер;
 - какви протоколи поддържа и използва технологичното решение;
 - възможностите, които технологичното решение предлага за функциониране при висока степен на отказоустойчивост.
- **Устройство на SDN контролера.** Тук се включват:
 - наличие на модулна архитектура, която позволява добавянето на допълнителни функционалности;
 - по какъв начин архитектурата на контролера осигурява висока производителност, мащабируемост и отказоустойчивост.

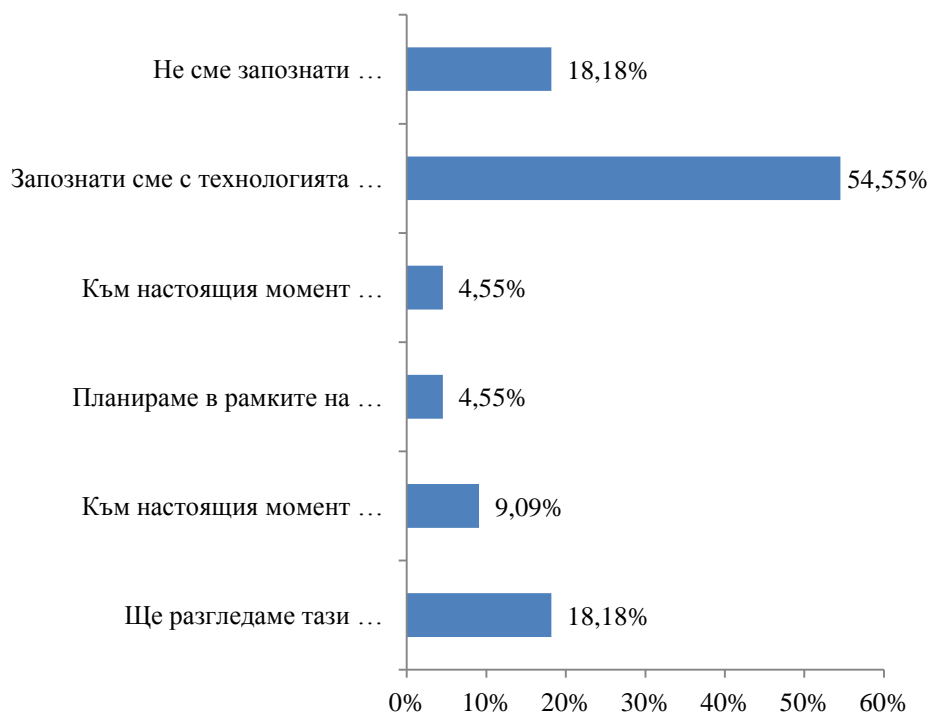
- **Какви са SDN комутаторите, предлагани с технологичното решение.** Тук се включват:
 - трябва да се проучи кои комутатори на избрания доставчик поддържат разгръщането на SDN функционалност;
 - трябва да се проучи дали съответните комутатори поддържат протокола OpenFlow;
 - в случай че поддържат OpenFlow, кои версии на протокола се поддържат;
 - дали избраните комутатори поддържат само SDN или имат възможност да работят и по традиционен начин (т.нар. хибридни комутатори);
- **Какво е управлението на технологичното решение.** Тук се включват:
 - възможностите на технологичното решение за плавен преход към SDN;
 - различните средства за наблюдение на функциониращите в мрежата един или няколко SDN контролера;
 - управлението на различните мрежови сегменти;
 - възможностите за настройка на SDN комутаторите;
- **Каква е степента на сигурност.** Тук се включват:
 - По какъв начин се осъществява защитата на SDN контролера;
 - Съществува ли възможност, технологичното решение да допринесе за защитата на мрежовата инфраструктурата от различни външни атаки – например засичане и блокиране на DDoS атаки.
- **Какви са възможностите са реализирани на мрежови функции.** Тук се включват:
 - Адаптиране на мрежови функции от външен доставчик;
 - Самостоятелно разработване на мрежови функции от ИТ отдела на компанията.
- **Интеграция с наследената мрежова инфраструктура.**
 - Завършващ етап от комплексната оценката на SDN технологичните решения;
 - На този етап се осъществява задълбочено проучване, какви са възможностите за безпроблемно функциониране на новозакупеното и наследеното мрежово оборудване.

7. Резултати от анкетно проучване

Анкетното проучване е проведено в периода април–септември 2016 г. Анализът на данните е осъществен с MSExcel 2016. Същият прог-

рамен продукт е използван за представяне на получените резултати в подходящ графичен вид.

След направен подбор анкетни карти са изпратени на водещи телекомуникационни оператори в България, представени както на национално, така и на регионално ниво. Коректно попълнени се оказаха 22 анкетни карти. Тук е моментът да посочим, че според Комисията за регулиране на съобщенията съществуват няколко компании в телекомуникационния сектор и този факт не ни дава основание да претендираме, че настоящото изследване има представителен характер. Получените резултати обаче дават някои основни насоки и виждания относно разглежданите проблеми, които не могат да бъдат пренебрегнати или сметени за несъстоятелни.

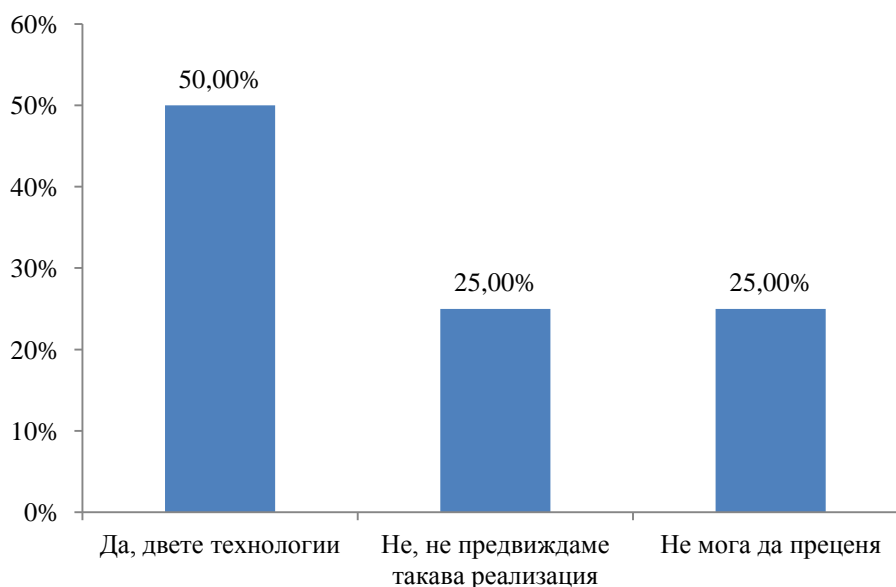


Фигура 4. Разпределение на респондентите според вероятността да реализират SDN

Първият въпрос от анкетното проучване има за цел да определи кои от респондентите имат намерение да реализират SDN.

Потвърди се нашите очаквания – нито един от отговорилите на този въпрос няма функциониращо SDN технологично решение, нито провежда тестове или има намерение, в близко бъдеще да реализира такова. Това не е изненада, тъй като към настоящия момент технологията има

реализация само в технологичните гиганти от IT бранша. Като друг фактор можем да отбележим началния етап в развитието на технологията. 18% от анкетираниите обаче посочват, че ще разгледат възможността за реализация на SDN в рамките на тази или следващата година. Други 9% от анкетираниите посочват, че към настоящия момент вече оценяват възможностите за реализация на технологията. По 5% е делът на отговорилите съответно „планираме в рамките на тази или следващата година да внедрим тестов вариант на технологията” и „към настоящия момент оценяваме положително възможностите, които предлагат някои от продуктите на пазара на телекомуникационно оборудване”. Както вече споменахме, изборът на конкретен доставчик за реализирането на SDN изисква сериозен анализ за ползите, които технологията ще има за компанията. Именно това е и причината, операторите, които имат намерение да експериментират с SDN, все още да не са пристъпили към реализацията на подобна промяна. Най-голям дял – 48% от респондентите, посочват, че са запознати с технологията, но не предвиждат реализацията ѝ, а останалите 15% отговарят, не са запознати с SDN технологията.



Фигура 5. Разпределение на респондентите според вероятността да реализират SDN в комбинация с NFV

Следващият въпрос има за цел да определи кои от респондентите възнамеряват да реализират SDN в комбинация с NFV.

Тук половината от респондентите (50.00%) посочват, че ще реализират SDN в своята мрежа в комбинация с NFV. 25.00% са отговорили,

че не предвиждат такава реализация, а други 25.00% все още не могат да преценят дали е необходимо реализирането на двете технологии едновременно. Вече споменахме, че в голяма част от литературните източници SDN се споменава заедно с NFV, тъй като в комбинация двете технологии показват пълния си потенциал. Възможно е обаче, да се реализират поотделно в зависимост от конкретния случай.

На следващия въпрос респондентите оценяват по скала от 1 до 5 степента на важност на ползите от внедряването на SDN.



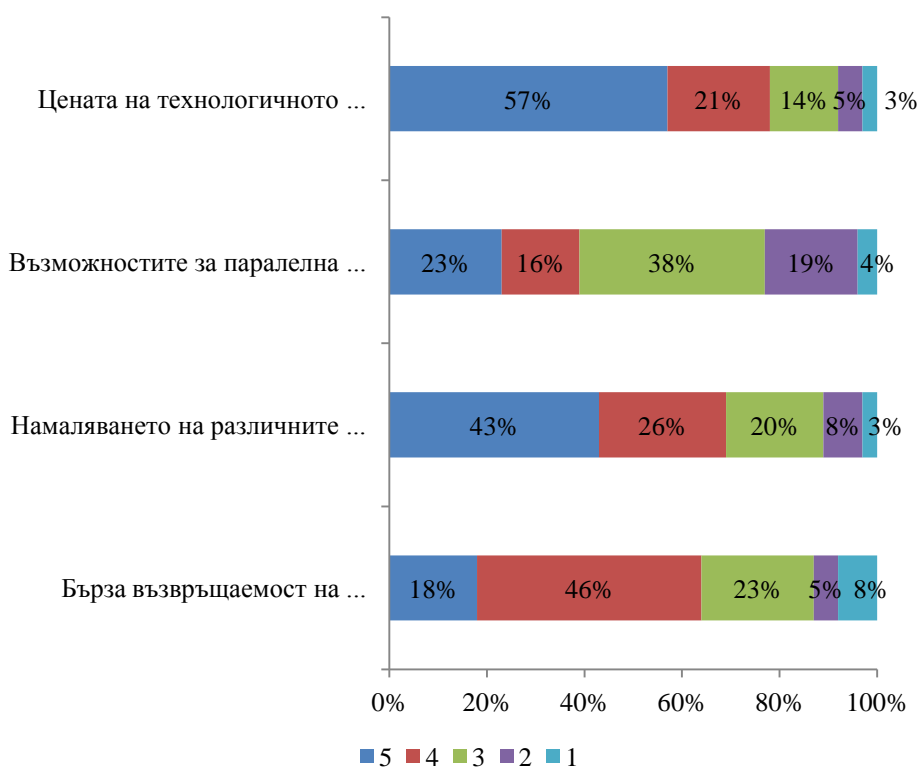
Фигура 6. Оценка на ползите от внедряването на SDN

Като най-значими с оценка 5 респондентите са посочили Намаляване на оперативните разходи – 47%; Намаляване на капиталовите разходи – 42%; Опростена конфигурация на мрежовите елементи – 44%.

С най-ниска оценка 1 респондентите са оценили По-лесно адаптиране на мрежата според конкретните нужди на потребителите (QoS) – 16%; Централизирано управление на мрежата – 13%; По-ефективно и бързо активиране на политики за сигурност – 12%.

Основният извод при анализа на получените резултати можем да систематизираме както следва: за респондентите най-важни са ползите, свързани с намаляване на капиталовите и оперативните разходи, които са значителна част от бюджета на един телеком оператор. От друга страна, някои важни предимства остават на заден план, без да бъдат адекватно оценени от заинтересованите организации.

На следващия въпрос респондентите оценяват по скала от 1 до 5 степента на важност на няколко фактора при избора на конкретен SDN продукт.



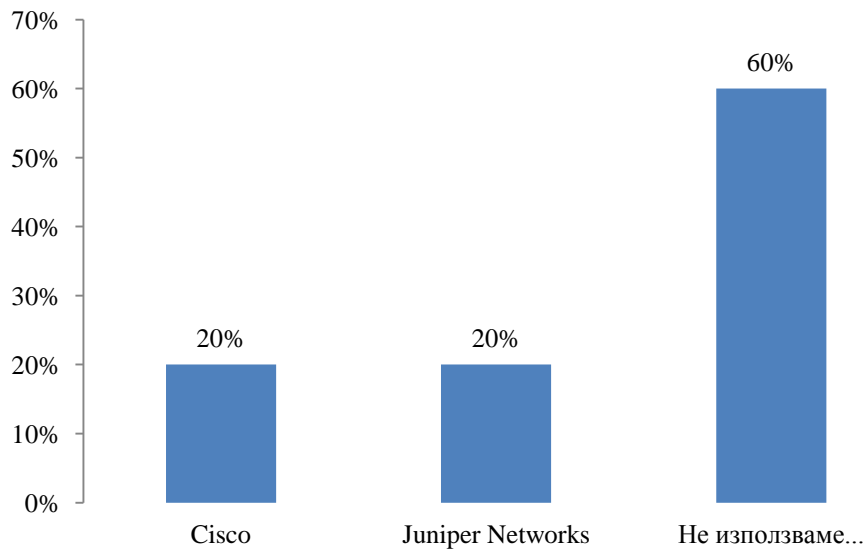
Фигура 7. Оценка на факторите при избора на конкретен SDN продукт

Като най-значими с оценка 5 респондентите са посочили Цената на технологичното решение – 57%; Намаляването на различните видове разходи, свързани с поддръжката и развитието на мрежовата инфраструктура – 47%.

С най-ниска оценка 1 респондентите са оценили Бърза възвръщаемост на инвестициите, направени за реализация на технологията – 8%; Възможностите за паралелна работа със сегашната инфраструктура – 4%.

Основният извод при анализа на получените резултати можем да систематизираме, както следва: както и при първия въпрос респондентите се интересуват най-вече от финансовите фактори – в този случай цената за придобиване на конкретното технологично решение и следващото от това намаляване на различните видове разходи, свързани с поддръжката и развитието на мрежовата инфраструктура на телеком оператора.

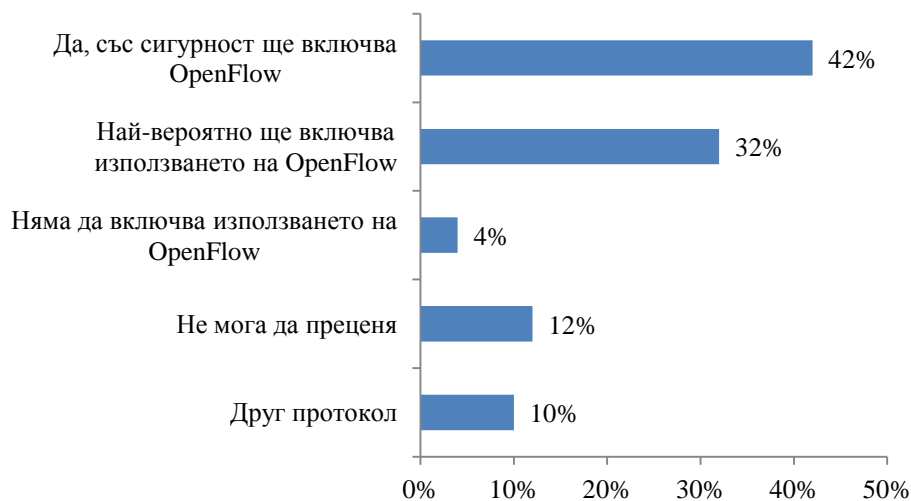
Следващият въпрос има за цел да определи кои от респондентите имат мрежово оборудване, което поддържа бъдещо „разгръщане” на SDN.



Фигура 8. Поддръжане на SDN от мрежовото оборудване на респондентите

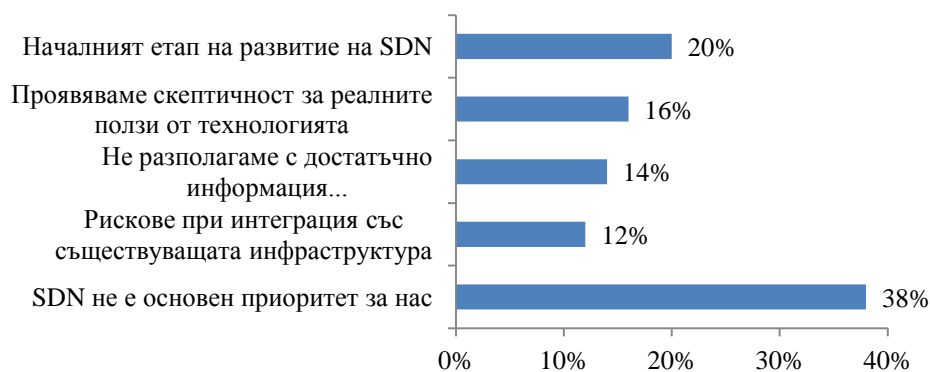
Равен дял (по 20%) има мрежовото оборудване на Cisco и Juniper Networks. 60% от респондентите обаче посочват, че не разполагат с такова оборудване. Съвсем логично, тъй като както вече беше посочено, много от анкетираните организации все още не възнамеряват да реализират SDN/NFV.

На следващо място респондентите трябва да посочат дали тяхната бъдеща реализация на SDN ще включва протокола OpenFlow.



Фигура 9. Вероятност за реализация на SDN посредством протокола OpenFlow

Резултатите показват сериозно предимство за протокола OpenFlow, който към момента е общоприет стандарт за реализация на SDN. 42% от респондентите посочват, че ще използват OpenFlow, в случай че решат да реализират SDN. 32% от анкетираните отговарят, че най-вероятно ще използват протокола OpenFlow, а 4% изключват неговото използване. Групата от респонденти, които не могат да преценят към настоящия момент, дали ще използват протокола OpenFlow, е 12%. 10% от анкетираните посочват, че ще използват друг протокол при реализацията на SDN.

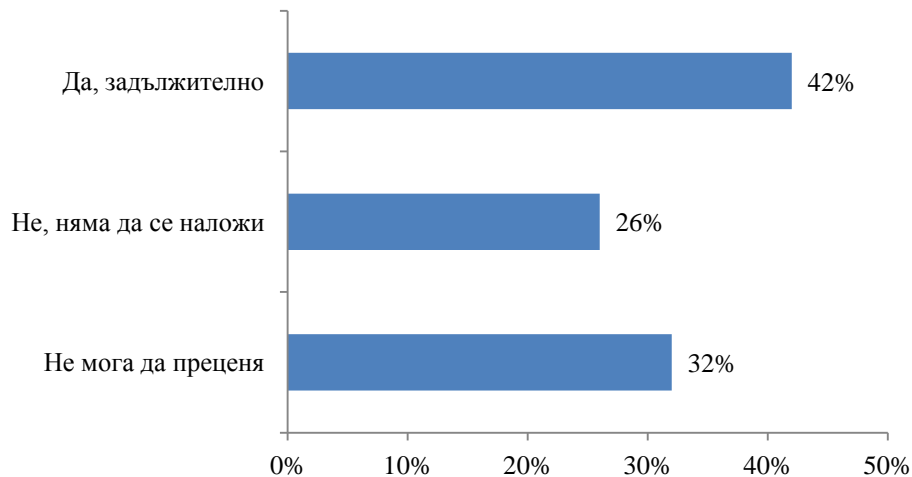


Фигура 10. Предизвикателства при реализацията на SDN/NFV

Следващият въпрос дава възможност на респондентите да посочат какви пречки и трудности виждат пред реализацията на SDN в представяваната от тях организация.

Тук на първо място сред предизвикателствата при реализацията на SDN респондентите посочват началния етап на развитие на технологията – 20% от анкетираните. 16% проявяват скептичност към реалните ползи от технологията, а 14% не разполагат с достатъчно информация за други телеком оператори/организации, които са внедрили SDN и/или NFV. 12% посочват като проблем рисковете при интеграция със съществуващата информационна и мрежова инфраструктура. Голяма част от анкетираните – 38% посочват, че към момента SDN не е приоритет за тяхната организация. Можем да направим извода, че въпреки широкото обсъждане в специализираните издания, SDN не е достатъчно популярна технология и потребителите все още нямат достатъчно доверие и убеденост в ползите, които тя предлага.

Следващият въпрос цели да определи дали респондентите смятат за необходимо да проведат допълнително обучение на ИТ персонала в случай на внедряване на SDN/NFV.

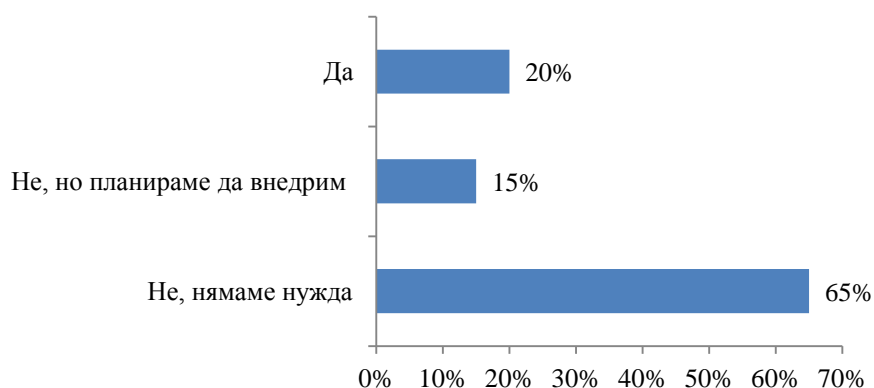


Фигура 11. Разпределение на респондентите според вероятността за допълнително обучение на персонала при внедряване на SDN/NFV

От получените резултати става ясно, че 42% от анкетираните смятат, че ИТ персоналет трябва да премине допълнително обучение в случай на внедряване на SDN/NFV. 26% обаче отговарят, че обучение не е необходимо, а 32% не могат да преценят дали това се налага.

Следващата секция въпроси е свързана със системите за подпомагане на оперативните и бизнес дейности – OSS/BSS.

Първият въпрос от тази секция има за цел да установи колко от респондентите използват такъв комплект системи за управление на своята информационната инфраструктура.

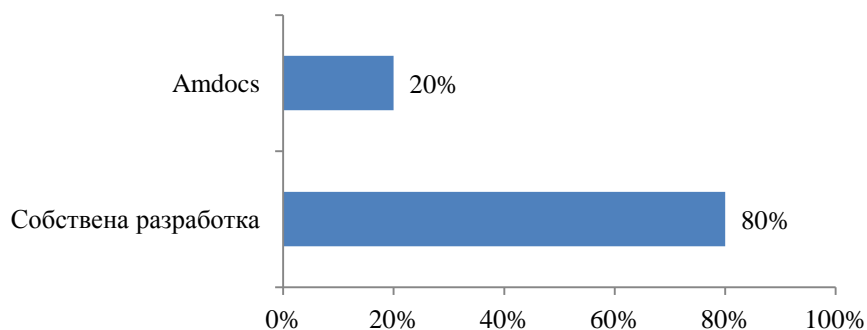


Фигура 12. Разпределение на респондентите според наличието на функционираща OSS/BSS система

На този въпрос 20% отговарят с „Да”. 15% не използват такава система, а 65% отговарят, че нямат нужда от подобен софтуерен продукт.

Трябва да направим уточнението, че положителен отговор тук са дали само телеком оператори с национално покритие. Мрежата на такъв телеком изисква постоянно наблюдение (чрез OSS система), за да се обезпечи нейната безпроблемна работа. От своя страна поръчките и заявките за услуги трябва да се обслужват максимално бързо и това е основната функция на BSS системата. В повечето случаи активирането на клиентска услуга посредством BSS се осъществява в рамките на няколко секунди вместо минути или часове.

На противоположното мнение се оказват респондентите, които представляват малки и средни телеком оператори, тъй като в повечето случаи техните мрежи обхващат само един или няколко града (т.е. сложността при тяхната поддръжка е значително по-малка от тази на големите телекоми).

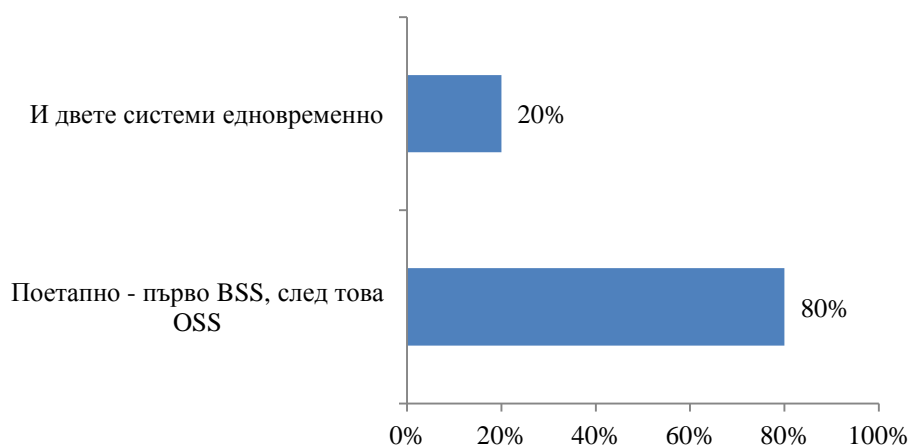


Фигура 13. Разпределение на респондентите според разработчика на тяхната OSS/BSS система

Следващият въпрос се отнася до респондентите, които имат OSS/BSS система.

Резултатите показват, че 20% от респондентите използват Amdocs като доставчик на такава система. Готовите „out-of-the-box” продукти, наред с мощните средства за управление на телеком бизнеса, са и доста скъпи. Именно заради това 80% от анкетираните използват OSS/BSS система, която е собствена разработка.

Следващият въпрос е свързан с начина на внедряване на OSS/BSS системата.



Фигура 14. Подходи за внедряване на OSS/BSS

Внедряването на система като OSS/BSS, която ще управлява целия бизнес на телеком оператора, е сложен процес и именно заради това едва 20% от респондентите са предпочели да рискуват и да интегрират и двата модула едновременно. 80% от анкетираните посочват, че първо са осъществили внедряване на BSS системата, а след това на OSS. Това е така, тъй като основният бизнес на телеком оператора е продажба на съответните телекомуникационни продукти и услуги. От тази гледна точка е важно, първо да се хармонизират процесите по приемане на поръчката за конкретната услуга, а чак след това – автоматизацията при предоставянето ѝ посредством OSS системата и управляваната от нея мрежа на оператора.

Следващият въпрос цели да разкрие факторите, които са довели до решението за интегриране на OSS/BSS система в мрежата на телеком оператора. Тук е дадена възможност на респондентите да избират повече от един отговор.



Фигура 15. Основни причини за интегриране на OSS/BSS

Тук резултатите ясно показват, че на първо място респондентите поставят цялостната автоматизация при процеса на пускане и обслужване на потребителски услуги – 73% от отговорите. На второ място е Увеличаването сложността на мрежата – 63%. С почти еднакво процентно изражение са Запазване конкурентната позиция на пазараи Тенденцията за комбиниране на фиксирани и мобилни услуги (FMC), съответно с 55% и 50%. На последно място с 25% респондентите поставят Следване нагласите на потребителите. Както беше споменато, BSS значително намалява времето за активиране на клиентските услуги и именно заради това респондентите поставят този фактор на първо място. Комбинирането на фиксирани и мобилни услуги заема все по-голяма част от телеком бизнеса, а тяхната безпроблемна работа и техническа обезпеченост е от голямо значение за запазване конкурентните предимства на дадения телеком оператор.

Следващият въпрос е свързан с навлизането на облачните услуги в портфолиото на телеком операторите.

23% от респондентите отговарят, че тези услуги вече присъстват в продуктово портфолио, а други 24% – че възнамеряват да включат предлагането на такива услуги в близките 6-12 месеца. Част от респондентите – 18%, все още оценяват икономическите изгоди от такова решение. 15% биха разгледали тази възможност в бъдеще, а 20% не възнамеряват да предлагат такива услуги.



Фигура 16. Навлизане на облачните услуги в продуктовото портфолио на телекомуникационните оператори

От получените резултати 10% от респондентите посочват, че са представители на телекомуникационен оператор с национално покритие, а 90% – представители на телекомуникационен оператор с регионално покритие.

8. Научни приноси и предложения за решаване на разкритите от изследването проблеми

Приносите, направени в настоящото изследване, могат да бъдат систематизирани по следния начин:

В практикоприложен аспект:

1. Представено е текущото състояние на телекомуникационния бизнес в България и предизвикателствата, пред които е изправен секторът в условията на силно конкурентен и наситен пазар.
2. Предложен е подход при избор на конкретен SDN продукт.

В теоретичен аспект:

1. Дефиниран е терминът „Свързано общество” и причините за неговото възникване.

2. Дефинирани са характеристиките и особеностите на OSS/BSS системите като основен компонент на съвременния телекомуникационен бизнес.
3. Представени са технологичните решения SDN/NFV като иновация в управлението на информационната инфраструктура на телеком операторите.

Заклучение

Изключително малко са телеком операторите, които могат да си позволят „инвестиция на зелено“. Реализацията на SDN/NFV е свързана с инвестирането на доста средства, които операторите могат да отделят, но едва ли биха рискували да променят толкова драстично цялостната организация на собствената си мрежа. Това ни дава основание да предположим, че повечето от заинтересованите бизнес организации биха пристъпили към реализация на SDN/NFV само след обстоен анализ на евентуалните ползи от тази технологична промяна.

Интересен момент е осъществяването на съвместна работа на новото „софтуерно-управлявано“ мрежово оборудване с наследената информационна инфраструктура. Тук говорим за един дълъг и отговорен процес на интеграция, чрез който трябва да се осъществи плавното преминаване към новия архитектурен модел за управление на мрежата на телеком оператора и неговата адаптация към функциониращите OSS/BSS системи.

Използвани източници

- Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2015–2020.* (2016). Изтеглено на 10 Октомври 2016 г. от cisco.com: <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/mobile-white-paper-c11-520862.pdf>
- Fourie, J. (2012). *OSS/BSS explained, part 1: It used to be simple; now a massive transformation is required.* Изтеглено на 15 Октомври 2016 г. от ericsson.com: https://www.ericsson.com/res/thecompany/docs/publications/business-review/2012/issue2/oss-bss_explained.pdf
- Lynch, P., Haugh, M., Kurtz, L., & Zeto, J. (2014). *Demystifying NFV in Carrier Networks: A Definitive Guide to Successful Migrations.* California: Ixia - CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Marschke, D., Doyle, J., & Moyer, P. (2015). *Software Defined Networking (SDN): Anatomy of OpenFlow.* Raleigh: Lulu Publishing Services.

- Networked Society Essentials*. (2013). Изтеглено на 10 Октомври 2016 г. от ericsson.com: <https://www.ericsson.com/res/docs/2013/networked-society-essentials-booklet.pdf>
- Stallings, W. (2016). *Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud*. Indianapolis: Pearson Education.
- The Programmable Network Cloud: enriching the cloud with NFV and SDN*. (2015). Изтеглено на 20 Октомври 2016 г. от ericsson.com: <https://www.ericsson.com/res/docs/whitepapers/wp-the-programmable-network-cloud.pdf>
- The real-time cloud – Combining Cloud, NFV And Service Provider SDN*. (2014). Изтеглено на 30 Октомври 2016 г. от ericsson.com: <https://www.ericsson.com/res/docs/whitepapers/wp-sdn-and-cloud.pdf>
- Understanding the Networked Society: New Logics For an Age of Empowerment*. (2015). Изтеглено на 30 Октомври 2016 г. от <https://www.ericsson.com/res/docs/whitepapers/wp-understanding-the-networked-society.pdf>
- Годишен доклад на Комисията за регулиране на съобщенията за 2015 г. (2016). Изтеглено на 20 Октомври 2016 г. от crc.bg: http://www.crc.bg/files/_bg/I_final_2015.pdf

