

# Телекоммуникации на войне роботов

М.А. Шнепс-Шнеппе

**Аннотация**— Цель настоящей статьи – дать экскурс в военные аспекты телекоммуникаций. Начинаем с этического вопроса: виновата ли телефонная компания ВТ в гибели людей от атаки дронов (БПЛА) в Йемене. Рассматриваем примеры военных достижений США – по индустрии дронов и развитию глобальной информационной сети. Касаемся советского наследия и роли телекоммуникаций в современной войне: речь идет о наследии маршала Огаркова и как возник цикл Бойда. Завершается статья обсуждением задач связистов в условиях курса страны на импортозамещение.

**Ключевые слова**— БПЛА; GIG; коммутация пакетов; цикл Бойда; импортозамещение.

## I. ВВЕДЕНИЕ

*Одна минута решает исход баталии, один час успех кампании, один день судьбы империи. Фельдмаршал А.В. Суворов (1730—1800).*

За двести лет – со времени Суворова – время мира ускорилось, и судьбу стран и людей сегодня решают секунды и доли секунд, как в спорте. О будущей войне ярко пишет Евгений Гильбо [1]:

«В интернете есть немало сайтов, посвящённых той военной технике, которая сейчас ставится на вооружение в войсках в разных странах. А что же представляют войска в этом веке? В Германской армии поставлены полтора года назад на вооружение автоматические артиллерийские системы. Как выглядит процесс боя, в котором участвует артиллерийская часть нового типа? Над ТВД осуществляют дежурство несколько БПЛА. Они осуществляют артиллерийскую разведку, то есть занимаются целеуказанием. Это не ново. Ново то, что они отслеживают все выстрелы, которые идут с той стороны. Словив две-три точки выпущенного с той стороны снаряда, они их передают на вычислитель, который мгновенно определяет траекторию и смотрит, куда упадет снаряд. Если он видит, что место падения снаряда представляет собой угрозу какой-то из находящихся под управлением киберцентра артиллерийских установок, то киберцентр просто даёт туда сигнал, и эта установочка быстро отъезжает от своего места, пока еще снаряд летит. Человек выключен из процесса принятия решений, из процесса управления боем. Целиком и полностью бой ведет чисто автоматика. Это уже не будущее. Эти

системы на вооружение сухопутных сил ФРГ уже поступили.»

Цель настоящей статьи – дать экскурс в военные аспекты телекоммуникаций. В разделе 2 мы касаемся этического вопроса: виновата ли телефонная компания ВТ в гибели людей от атаки дронов в Йемене. В разделах 3 и 4 приведены примеры военных достижений США – по индустрии дронов и развитию глобальной информационной сети. Разделы 5 и 6 касаются советского наследия и роли телекоммуникаций в современной войне: речь идет о наследии маршала Огаркова и том, как возник цикл Бойда. Завершается статья (раздел 7) обсуждением задач связистов в условиях курса страны на импортозамещение.

## II. ВИНОВАТА ЛИ КОМПАНИЯ ВТ В ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ ОТ АТАКИ ДРОНОВ В ЙЕМЕНЕ

19 августа 2013г. адвокатская фирма Reprieve подала судебный иск к телефонной компании British Telecom о причастности к убийству жителей Йемена. В судебном иске перечислены массовые жертвы среди гражданского населения, - что начиная с 2002 года убито 4738 человек и ранено 1956. Только в Йемене американскими дронами (БПЛА, беспилотный летательный аппарат), убито 987 человек. Этот иск послужил громкому разбирательству в Европейском Парламенте о бесчеловечности применения дронов [2].



Рис. 1а. Джибути — государство в Восточной Африке. Площадь 23 200 км<sup>2</sup>, население 820 тыс. чел



Рис. 1б. Размещения коммутационных систем (софтсвичей) на сети GIG в Европе [3]

В чем усмотрели вину ВТ? Полетами дронов управляют по оптическому кабелю связи, которым владеет ВТ. Кабель идет от американской авиабазы RAF Croughton в Англии до американской военной базы Camp Lemonnier на территории международного аэропорта ЛИБ в Джибути, откуда и запускаются дроны (рис. 1а). Центральный узел связи находится в Штутгарте (Германия), и связан он с американскими авиабазами Ramstein (Германия) и Capodichino (близ

Статья получена 9 июня 2015.

М.А. Шнепс-Шнеппе д.т.н., ведущий научный сотрудник ЦНИИС (e-mail: sneps@mail.ru).

Неаполя, Италия), как показано на рис 1b. Линия оптической связи, построенная ВТ, имеет мощность 2,5 Gb/s и способна передавать видеоизображения в реальном времени и другую цифровую информацию, строго зашифрованную американской аппаратурой KG-340.

Суд не усмотрел прямой зависимости между услугами связи, которые предоставляет ВТ, и боевыми операциями дронов, и иск отклонили. А война роботов тем временем набирает силу.

### III. Планы США по дронам на 25 лет

В 2012 г. Министерство обороны США обнародовало

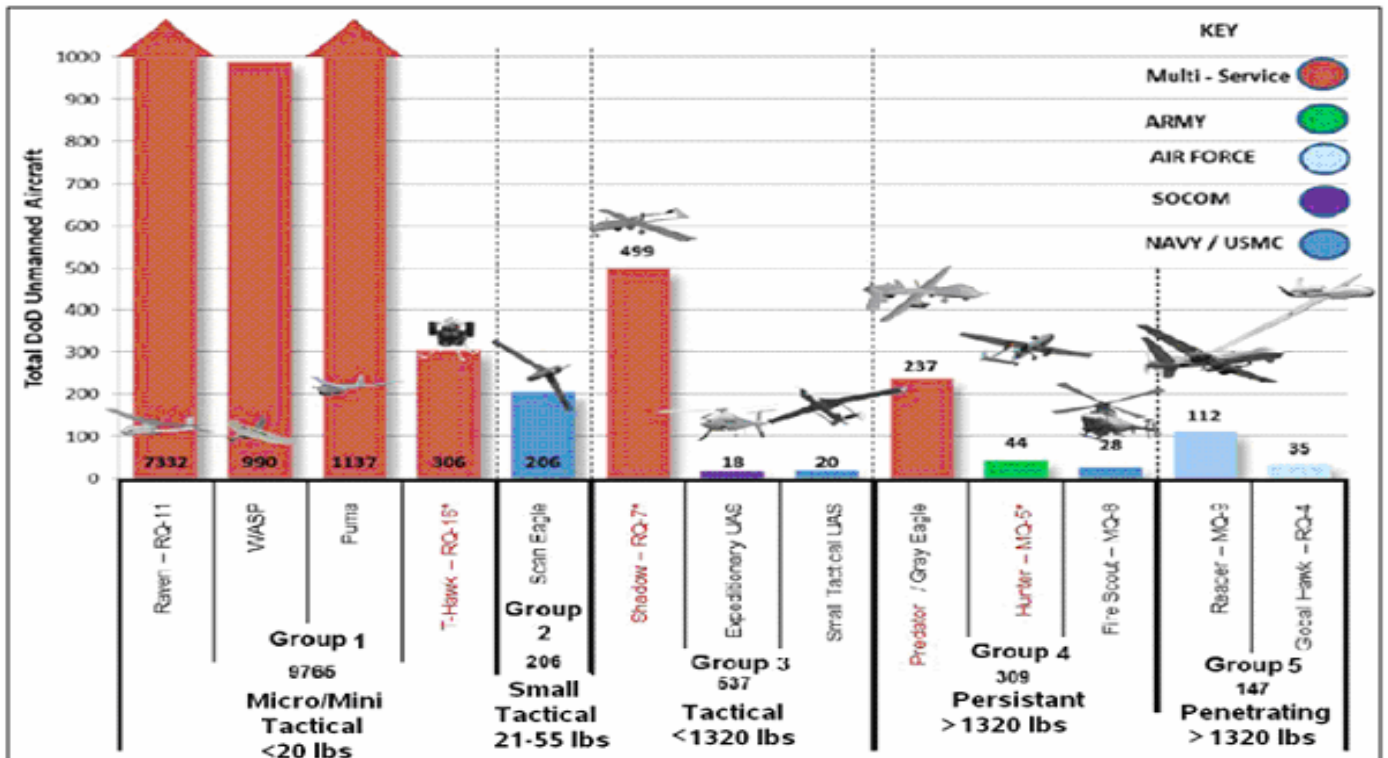


Рис. 2. Воздушные системы (UAS) по состоянию на 1 июля 2013 г.



Рис. 3. Аппараты морского базирования (UMS).

Согласно плану Roadmap FY2013-2038, предусмотрено бурное развитие аппаратов морского базирования (UMS): подводных и надводных (рис. 3).

На рис. 4 показана схема военных учений MUSIC с участием беспилотных аппаратов, проведенных в 2011 г. Отрабатывалось взаимодействие людей на земле, роботов и пилотируемых средств в воздухе при удалении дронов от приемных устройств на расстоянии до 80 км. Успех учений зависел от надежности радиосредств; испытывали три типа радиосистем:

1) универсальные наземные управляющие станции (UGCS, Universal Ground Control Station),

2) переносные видео терминалы (OSRVT, One System Remote Video Terminal) и

3) переносные наземные управляющие станции (M-UGCS, Mini-Universal Ground Control Station).

Системы UGCS и OSRVT используют протокол Tactical Common Data Link (TCDL). Этот протокол разработан специально для нужд общения с дронами: TCDL передает данные радиолокации, видео и любую информацию от сенсоров, обеспечивает двухстороннюю связь в диапазоне от 1,544 до 10,7 Mbit/s на расстоянии до 200 км. Переносные средства M-UGCS работают с дронами-разведчиками на небольшие расстояния по протоколу DDL (Digital Data Link) для армейских применений, который разработан по принципам software-defined radio. Все эти средства связи входят в единую информационную сеть GIG.

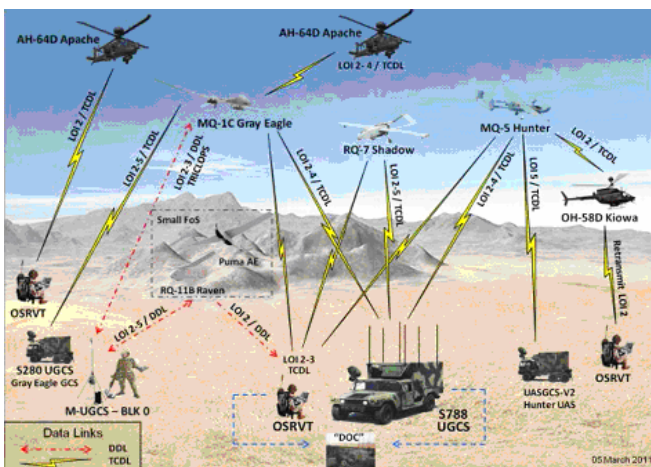


Рис. 4. Схема военных учений MUSIC (сентябрь 2011) [2].

#### IV СЕТЬ GIG

GIG (Global Information Grid) - это глобальная информационная сеть оборонного ведомства США [3]. Она берет свое начало от «горячей линии» между Кремлем и Белым домом, которую установили в 1960 году и которая действует по сей день. За более чем 50 лет сеть GIG разрослась и сейчас обеспечивает связь между 3500 американскими военными объектами и базами в 88 странах (на 2008 г.). Основные объекты связаны оптическими кабелями связи, которые окутывают весь Земной шар (рис. 5).

Удаленные объекты и зарубежные войска общаются по спутниковой связи через станции Teleports. Имеется всего 8 крупных телепортов. Два - в Европе: Lago Patria

(Италия) и Landstuhl/Ramstein (Германия); Бахрейн; Wahiawa на Гавайях; Fort Buckner, Okinawa, в Японии; два в США: Camp Roberts в Калифорнии и Northwest в Вирджинии, восьмой телепорт недавно открыли на острове Guam в Филиппинах.

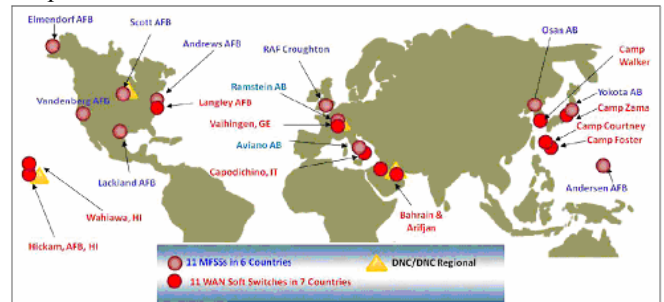


Рис. 5. Карта размещения 22 крупных коммутационных систем (софтсвичей) производства Cisco на американской сети GIG (2012) [3].

По новейшей концепции Пентагона [3] все объекты на сети GIG должны действовать в единой интернет-среде: интернет-адреса имеют даже ракеты (рис. 6).

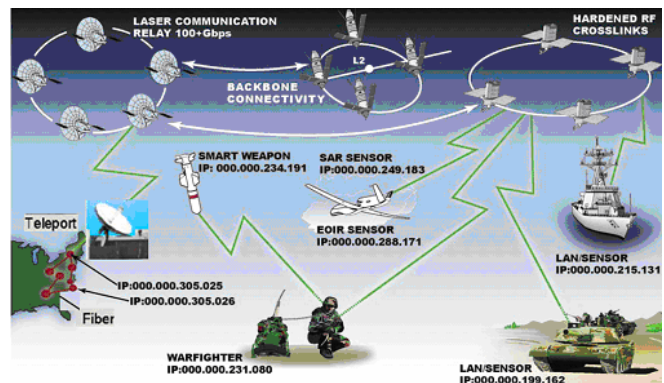


Рис. 6. Схема глобальной информационной сети GIG

Но переход на единый IP протокол, на технологию коммутации пакетов проходит с большими трудностями, так как до последнего времени на сети GIG господствует коммутация каналов, т.е. телефонный стандарт TDM (Time Division Multiplexing) и система сигнализации SS7 [5].

#### V 5. О ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ В СОВРЕМЕННОЙ ВОЙНЕ:

##### НАСЛЕДИЕ ОГАРКОВА

Некоторое время назад отечественные СМИ выдали сенсацию: «Американцы украли Доктрину маршала Огаркова» (Комсомольская правда, 9 июля 2010 г.). Оказывается, что, позаимствовав идеи у начальника Генерального штаба Николая Огаркова (в 1977-1984 годах), американцы совершили революцию в военном деле. Именно после этого в Пентагоне была переоценена роль систем управления и автоматизации и родилась концепция сетецентрической войны (Network Centric Warfare). Название Network Centric Warfare ввели в оборот вице-адмирал Себровски и военный эксперт Гарстка в 1998 году. Они первыми стали продвигать в конгрессе США идею - в современном бою победу одержит не тот, у кого больше "платформ", а тот, кто сможет быстрее и эффективнее использовать их в

нужном месте в нужное время и нужным образом. Николай Васильевич Огарков более известен западному, нежели отечественному читателю (рис. 7). Современные зарубежные энциклопедии по-прежнему уважительно зовут маршала Огаркова «грозным солдатом» (Formidable soldier). «Доктрина Огаркова» фигурирует в базовых работах зарубежных военных специалистов.



Рис. 7а. Н.В. Огарков (1917—1994) — Маршал Советского Союза (1977).

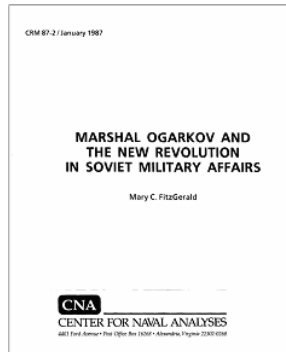


Рис. 7б. Американская книга «Маршал Огарков и новая революция в советском военном деле», 1987

Под руководством маршала Н.В. Огаркова в сентябре 1981 года прошли крупнейшие оперативно-стратегические учения «Запад-81», по своим масштабам сравнимые с операциями времён Великой Отечественной войны. На нём впервые были опробованы автоматизированная система управления и некоторые виды высокоточного оружия. Единая система автоматизированного боевого управления АСУВ фронта «Маневр» объединяла более 2800 целевых каналов (от пилота истребителя-перехватчика и стрелка-зенитчика с

ПЗРК до ЗРС дальнего действия С-300В и С-200), действующих в едином информационном пространстве.

По расчетам, «Маневр» повышал эффективность вооружения в 3—5 раз. После распада Варшавского Договора один такой комплекс, оставшийся в ГДР, достался американцам. Они и провели с его использованием штабную игру, результаты которой повергли их в шок. Благодаря автоматизации управления условная армия Варшавского Договора уничтожила НАТО за три дня, без всякого ядерного оружия. Затем алгоритмы «Маневра» были положены в основу аналогичной системы армии США. Путь к современной сетцентрической концепции войны в США был долгим. На рис. 8 показана новейшая командно-штабная машина Пентагона.



Рис. 8. Командно-штабная машина WIN-T CS 13 (2012).

Эта машина относится к 13-й версии модернизации армии США WIN-T CS 13 [7]. Она имеет спутниковую связь и может управлять боем на марше. Еще более мощной будет командно-штабная машина будущей войны.



Рис. 9. Пульта управления боем на борту командно-штабной машины будущей войны: в центре – карта боя, справа – средства общения с подчиненными частями, слева – 3D средства для изучения и моделирования боевой обстановки [7]

#### VI ЧТО ТАКОЕ ЦИКЛ БОЙДА

В книге Е. Гильбо [1] находим важнейшую информацию о стратегии будущей войны. По его

мнению уже в советское время понимали, что будущая война – это война киберцентров. Человек не способен сопровождать и обеспечивать процесс принятия решений в реальном времени. Становилось ясно, что

меняется характер процесса управления, и характер процесса планирования, перехода к действию. Как пишет Е. Гильбо, эти вопросы активно исследовал профессор В.И.Варшавский, и рекомендует для прочтения популярную книжку В.И.Варшавского и Д.А.Поспелова «Оркестр играет без дирижёра», отражающую их взгляды на вещи 70-х годов прошлого века. В центре исследований В.И.Варшавского находился процесс самоорганизации автоматике. В основе теории войны В.И.Варшавского стоит так называемый пятичленный киберцикл, который получил тогда кодовое название «Красная звезда»:

- Он начинался с некоего сбора информации. Были прописаны, формализованы процессы сбора информации.
- Следующий этап – это выстраивание контекста, анализ данных, осознание.
- Выстраивался образ войны, образ театра военных действий, образ оперативной обстановки на том уровне, на котором разрабатывается план.
- На базе этого плана и принималось решение. Роль человека была важна на втором этапе, где формировался образ театра военных действий, и на четвертом этапе, когда принималось решение.
- Пятый этап – это исполнение решений.

В процессе исполнения решений возникала новая информация. Это возвращает нас опять на первый этап; приходит информация, и этот цикл повторяется снова и снова. Происходило разворачивание цикла по «Красной звезде», в итоге возникала некая спираль, которая приводила в несколько итераций к решению боевой задачи.

Е. Гильбо поясняет, как теория «Красной звезды» перекочевала в США: «В США понимание необходимости построения автоматизированной армии в 80-е годы уже было. Потом произошел известный крах СССР. И вот один из ближайших сотрудников Варшавского оказывается в 1990-м году в Бостоне, в Массачусетском технологическом институте. Он решил эту самую «Красную звезду» продать Пентагону, и сделать себе на этом карьеру. Но Р. продал эту технологию не в чистом виде, а с некоторой адаптацией к американской ментальности. Он в неё включил только то, что посчитал для американцев понятным.»

Так возникла «новая» теория военного киберцикла, из которой был выброшен главный базовый процесс - диалектический процесс формирования образа операционного театра. Это оказалось легче, чем объяснять американским военным, что такое формирование образа операционного театра. Так возник так называемый Цикл OODA (или Цикл Бойда):

- Первый этап – сбор информации (Observation).
- Второй этап – ориентация (Orientation), от сбора информации сразу же переходим к планированию. Формирование планов, потом некая оценка этих планов.
- Дальше этап решения (Decision),
- и этап действия (Action).

Возникла новая технология войны. Пентагон очень грамотно её внедрил в военную среду. Была проведена мощнейшая PR-кампания. Её поручили харизматичной личности - героическому летчику по имени Джон Бойд. Он начал пропагандировать этот цикл. За несколько лет он прочел 1500 лекций, или, как это в США называется, презентаций. Этим он довел практически чуть ли не до каждого лейтенанта новую идеологию. Так возникла в 90-е годы совершенно новая военная технология, новое поколение, новый военный уклад. Изменились мозги американской военной касты. На этой базе стала сразу же очень быстро меняться сама военная организация. Стал меняться сам ход ведения войн, они стали чисто информационными, чисто кибервойнами. Весь этот квартет, урезанная «Красная звезда», стал называться циклом Бойда (рис. 10).

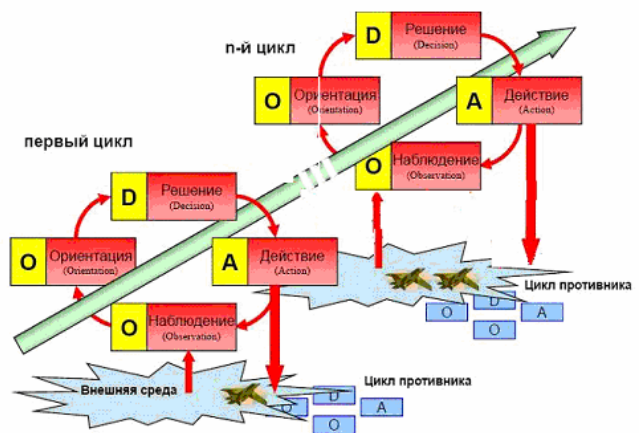


Рис. 10. Схема многократного «спирального» повторения цикла Бойда [8].

Вторая война в Ираке (2003) показала высокую эффективность новой концепции. Эта концепция ориентирована на достижение информационного превосходства за счет объединения участников боевых действий в единую сеть [9]. Информационно-коммутационная сеть объединяет источники информации (разведки), органы управления и средства поражения (подавления) и в реальном масштабе времени доводит до всех участников операции достоверную и полную информацию о боевой обстановке. За счет этого ускоряется процесс управления боевыми силами, повышается темп операции, эффективность поражения сил противника, живучесть своих войск и уровень согласованности боевых действий.

Мы сейчас переходим на совершенно новый уровень ведения войны, на совершенно новый этап, когда встает вопрос о срыве цикла Бойда [10]. Сегодня главным условием победы является разрушение кибер-цикла противника. Неважно, сколько у него после этого останется военной техники. Главное – дезорганизовать систему (рис. 11). В срыве цикла Бойда решающее значение имеют средства связи и «думающие» программы, которые принимают разумные решения без участия человека (этическую сторону дела, как и в случае с налетами дронов на Йемен, обсуждать не будем; ведь речь идет о выживаемости страны).

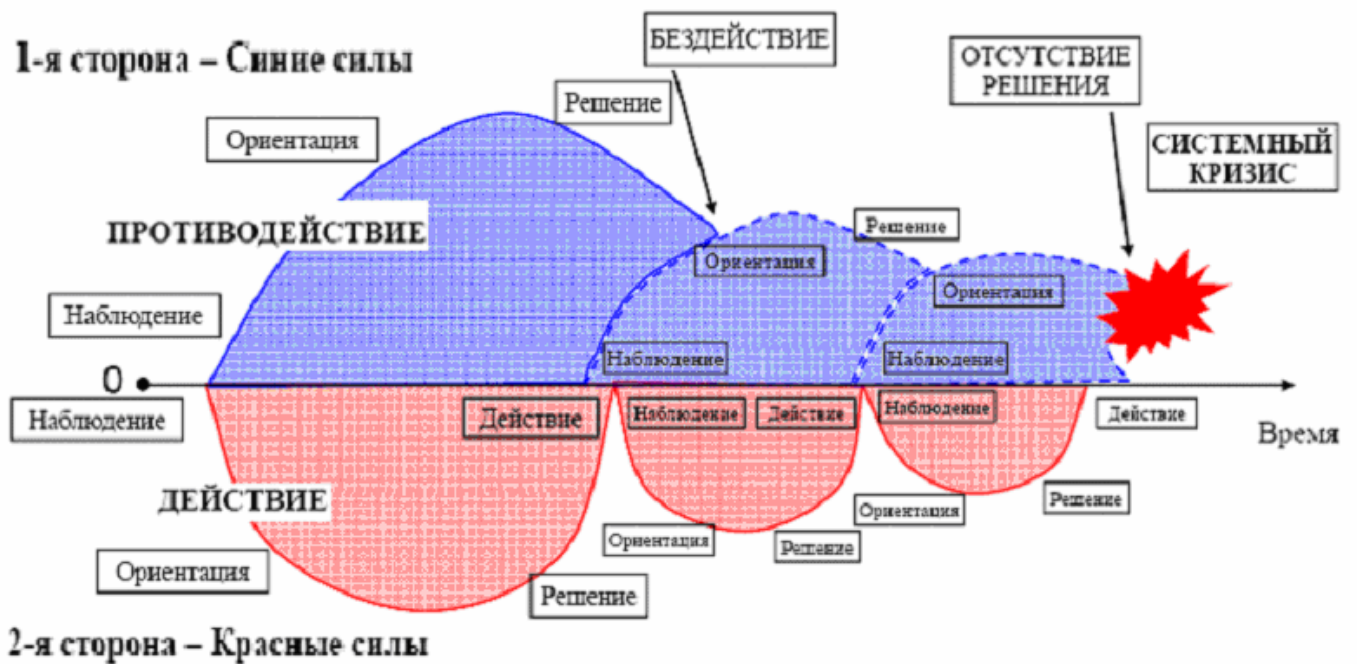


Рис. 11. Пример ситуации системного кризиса: срыв управления происходит у той стороны, цикл OODA которой длиннее, чем у противника [8].

#### VII ЗАКЛЮЧЕНИЕ: ЧТО ДЕЛАТЬ

Телекоммуникации представляют собой яркий пример технологий двойного применения. В мирное время телекоммуникации входят в сферу ответственности сил гражданской обороны и, по идее, должны обеспечивать мобилизационную готовность населения на случай чрезвычайных ситуаций. В военное же время системы связи могут перейти под полный контроль военного ведомства. По крайней мере, службы Ростелекома как федерального оператора должны иметь двойное подчинение и, например, при крупных чрезвычайных мероприятиях Центры обслуживания вызовов Ростелекома, а также сети мобильных операторов должны работать на нужды МЧС.

Чем характерен текущий момент в российской отрасли связи, в отрасли народного хозяйства, важнейшей как для гражданских, так и специальных нужд:

1) Полноценные системные исследования путей модернизации сетей связи не ведутся в России, как минимум, два десятилетия.

2) Операторы связи и Поставщики услуг копируют решения, принятые в других странах, без адекватной оценки их положительных и отрицательных сторон.

3) Не учитываются приемлемость иностранных решений для различных групп пользователей, прежде всего сетей специального назначения [11].

В настоящее время подавляющее большинство средств связи в России имеют иностранное происхождение. Например, сети «Ростелекома» сегодня стали ареной борьбы «за сферы влияния» двух американских компаний – Cisco и Juniper. С ними конкурирует китайская компания Huawei. Рис. 12 раскрывает состояние мирового рынка телекоммуникационного оборудования. В последнее

десятилетие лидирует Китай – и в большой мере за счет того, что производство этого оборудования США перенесли в Китай.

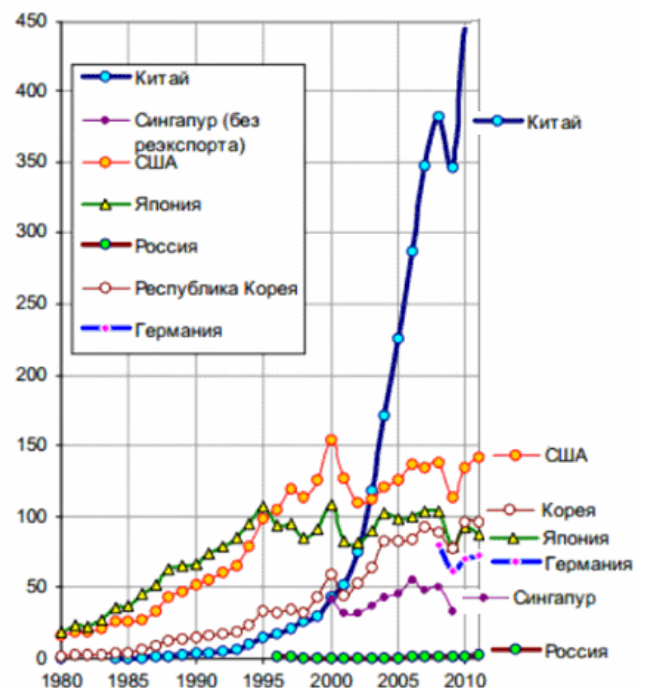


Рис. 12. Объемы экспорта офисного и телекоммуникационного оборудования в мире, млрд долл. [12].

А ведь в советское время было мощное Министерство промышленности средств связи. Почему бы не возродить производство средств связи в своей стране?

Действительно, на базе лучшего иностранного оборудования можно строить современные сети. Но, к сожалению, эта стратегия приводит к зависимости от этих компаний на все обозримое будущее. И как быть с безопасностью страны, как преодолеть международные

санкции?

Чтобы пойти курсом импортозамещения придется вернуться к состоянию знаний, который был достигнут лет 20 назад. В данном случае такой точкой отсчета можно условно назвать систему телефонной сигнализации ОКС-7 и средства интеллектуальных сетей. В России отставание от мирового уровня, конечно, большое, особенно по технике коммутации пакетов, где требуется мощная микроэлектроника. Но тем более стоит оценить перспективы коммутации каналов и ускоренными темпами идти вперед.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Гильбо Е. «Постиндустриальный переход и мировая война», Тенерифе, 2013.
- [2] The Drone War Is Illegal/ <http://www.art-in-society.de/AS14/JHO/drone-war.html/> Retrieved: Jun, 2015.
- [3] DISA. Global Information Grid (GIG) Convergence Master Plan (GCMP), Vol. 1, 02 August 2012.
- [4] Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2013-2038, DoD Reference Number: 14-S-0553, 2012
- [5] Шнепс-Шнеппе М.А., Намиот Д.Е. «Об эволюции телекоммуникационных сервисов на примере GIG» //International Journal of Open Information Technologies. – 2014. – Т. 2. – №. 9. – С. 9-17.
- [6] [http://otvaga2004.ru/kaleydoskop/kaleydoskop-c4/takticheskoe-zveno-asuv-manevr-30-let-spustya/attachment/otvaga2004\\_manevr\\_13/](http://otvaga2004.ru/kaleydoskop/kaleydoskop-c4/takticheskoe-zveno-asuv-manevr-30-let-spustya/attachment/otvaga2004_manevr_13/) Retrieved: Jun, 2015.
- [7] [http://defense-update.com/20121205\\_cs-13-introduces-new-networking-capabilities.html](http://defense-update.com/20121205_cs-13-introduces-new-networking-capabilities.html) Retrieved: Jun, 2015
- [8] Ивлев А.А. «Основы теории Бойда. Направления развития, применения и реализации». М., 2008.
- [9] <http://oko-planet.su/politik/politikarm/215417-pervaya-setecentricheskaya-voyna.html/> Retrieved: Jun, 2015.
- [10] Денисов А.А. «Подавление циклов бойда: опыт управления военными и политическими конфликтами 1999-2009 гг.» // Информационные войны, №2, 2010.
- [11] Соколов Н.А. «Системные аспекты построения и развития сетей электросвязи специального назначения» //International Journal of Open Information Technologies. – 2014. – Т. 2. – №. 9. – С. 4-8.
- [12] <http://kaivg.narod.ru/exp.pdf/> Retrieved: Jun, 2015.

# Telecommunications in robotic war

Manfred Sneps-Sneppe

***Abstract***— The purpose of this article is to give some insight into the military aspects of telecommunications. We start with an ethical issue: whether to blame the telephone company BT in deaths from drone attacks (UAVs) in Yemen. We consider examples of military achievements of the United States - for the drones and industry development of the global information network. As for the Soviet legacy, we discuss the role of telecommunications in modern warfare, the legacy of Marshal Ogarkov, and OODA loop. The article ends with a discussion of the telecom industry in a country's policy on import substitution.

***Keywords***— unmanned aerial vehicles; GIG; packet switch; OODA loop; import substitution.