

Ивлев Алексей Алексеевич

Основы теории Бойда.
Направления развития, применения и реализации
(Монография)

Москва 2008

Реферат

УДК 355/359

Позиция рубрикатора 78.25.01

Ивлев А.А.

Основы теории Бойда. Направления развития, применения и реализации

апрель 2008 г.

Джон Бойд является одним из наиболее ярких представителей военно-теоретической науки Соединенных Штатов Америки конца двадцатого века. Многими он считается «теоретическим гением в искусстве войны», «американским Сунь Цзы».

В работе основные положения теории Джона Бойда представлены в форме системы постулатов, интегрированных в нормативную модель военной деятельности для условий простой «дуэльной ситуации». Совокупность постулатов носит открытый характер и допускает расширение или сокращение с учетом конкретизации сферы рассматриваемых задач. Обоснованность и справедливость положений теории подкрепляется практикой ведения реальных боевых действий, моделированием и эффективным применением при планировании операций.

Концепция цикла OODA может рассматриваться как универсальная модель деятельности отдельных людей и организаций в условиях конкурентной среды.

Междисциплинарный характер универсального цикла деятельности OODA обеспечивает широкие перспективы его использования в создании концепций и технологий двойного назначения: когнитивного проектирования, сложных адаптивных систем, умных агентов, многоагентных систем, когнитивных сетей, когнитивного радио, защиты от вторжения, слияния данных.

Показана возможность использования концептуальных положений теории Джона Бойда для разработки предложений по адаптивному планированию асимметричного развития военных технологий в условиях агрессивной военно-технологической политики эвентуального противника.

В рукописи: 64 с., 15 илл., 3 табл., 71 библ.

Автор:

А. Ивлев

Содержание

Введение.....	4
1 Краткая характеристика деятельности полковника Бойда	5
2 Основной элемент теории Бойда – цикл OODA	10
3 Цикл OODA в условиях конкурентной среды	15
4 Основные постулаты теории Бойда и направления их развития в военной и гражданской сфере.....	22
5 Угроза практической реализации цикла Бойда в войне США с Россией	33
6 Основные направления проектирования эффективного ответного цикла действий России	36
6.1 Актуальность внедрения адаптивного планирования для развития базовых и критических военных технологий.....	37
6.2 Сущность асимметричного подхода в развитии военных технологий	44
Заключение	57
Список использованных источников	59

Простота – это высшая сложность.

Бывший руководитель Apple Computer Джон Скалли

Введение

В последнее время в американской прессе, в научных и популярных технических, военных и политических изданиях, а также в сети Интернет очень часто упоминается аббревиатура OODA. Этими четырьмя буквами обозначается основной элемент теории Джона Бойда (петля Observe - Orient - Decide - Act, петля Наблюдение - Ориентация - Решение - Действие). Предварительный анализ сущности этой теории, сведения о многочисленных применениях в различных областях, частые и одобрительные упоминания в прессе, позволяют утверждать, что она обладает высокой степенью универсальности и имеет перспективу широкого применения в задачах анализа и моделирования профессиональной деятельности отдельных людей и организаций в условиях конкурентной среды, характерной для войн, бизнеса, торговли и спорта. Особый интерес знакомство с Джоном Бойдом и его теорией представляет для военных и специалистов, связанных с созданием новых военных технологий и перспективного вооружения. Специальные публикации на русском языке, посвященные изложению и анализу этой теории, отсутствуют. Во многих зарубежных изданиях Джона Бойда называют одним из главных стратегов последних войн и лидеров организации военной реформы в МО США. Справедливость этого тезиса хорошо подтверждают названия публикаций о Джоне Бойде и его теории: «Бойд: пилот истребителя, изменивший искусство войны» [1], «Мозг войны: Джон Бойд и безопасность Америки» [2], «Необходимый Бойд» [3], «Наука, стратегия и война: стратегическая теория Джона Бойда» [4], «Убежденность в победе: Стратегия Джона Бойда применительно к бизнесу» [5].

Учитывая актуальность, потенциальную практическую важность работ Джона Бойда и его последователей, а также зарубежный общественный

резонанс этой теории, в материалах данной работы рассматриваются следующие вопросы:

- краткая характеристика деятельности полковника Бойда;
- основной элемент теории Бойда – цикл OODA;
- цикл OODA в условиях конкурентной среды;
- основные постулаты теории Бойда и направления их развития в военной и гражданской сфере;
- угроза практической реализации цикла Бойда в войне США с Россией;
- основные направления проектирования эффективного ответного цикла действий России.

Оценки и предложения, содержащиеся в данной работе, являются отражением личных взглядов автора и не выражают официальных позиций каких-либо организаций.

1 Краткая характеристика деятельности полковника Бойда

Даже поверхностный анализ жизненного пути и достижений Дж. Бойда вызывает уважение, несмотря на то, что в течение многих лет он числился среди наших эвентуальных противников.

Полковник Джон (Ричард) Бойд (1927-1997) – военный летчик ВВС США и военный стратег конца 20 века (**рисунок 1**). Его теоретические воззрения оказали существенное влияние на военную сферу и сферу бизнеса.

Окончил университет Айовы (бакалавр в области экономики) и Джорджии (бакалавр в технике).

С 1945 по 1951 год служил летчиком ВВС США. Считался асом. Заслужил прозвище «Сорокасекундный Бойд», потому как в воздушном бою мог победить любого пилота менее, чем за 40 секунд. Умер от рака в возрасте 70 лет.

В начале 60-х годов, Бойд совместно с гражданским математиком Т. Кристи разработал теорию воздушного боя «Энергия-Маневренность» (Е-М Theory). Вместе они воровали машинное время, т.к. для доказательства Е-М

теории требовалось «миллионы вычислений». Публикации по этой теме носили закрытый характер и все же они стали своеобразным стандартом в области разработок боевых самолетов.



Рисунок 1 – Полковник Дж. Бойд (1927-1997)

Е-М теория послужила основой для корректировки проекта F-15 и обоснования программы создания легкого истребителя FXX (F-16 и F/A-18).

Участвовал в нескольких воздушных боях во время войны в Корее, во всех воздушных поединках вышел победителем.

Уволившись с военной службы в 1975 году, Дж. Бойд продолжил работу в качестве консультанта в управлении заместителя министра обороны США в отделе системного анализа. По слухам Бойду приписывают разработку стратегии нападения на Ирак во время первой войны в заливе. Что известно точно, так это то, что в 1981 году он представил свою презентацию «Образы конфликта» лично Диксу Чейни. В 1990 году в связи с ухудшением здоровья Бойд переехал во Флориду, но Чейни позвал его обратно для работы над планами Бури в пустыне. Именно Бойду принадлежит идея «удара слева» в этой кампании. В письме к редактору издания «В Пентагоне» (Inside the

Pentagon) бывший командующий корпуса морской пехоты генерал Ч. Крулак писал: «Иракская армия была повергнута в моральный и интеллектуальный коллапс ... Джон Бойд был архитектором этой победы и при этом создавалось такое впечатление, что он как бы командовал авиационным крылом или маневренной дивизией в пустыне».

При обосновании своих теоретических воззрений, в частности при формировании теории цикла OODA, Бойд стремился подкрепить их философскими обоснованиями с использованием трех основных научных теорем:

теоремы Гёделя о неполноте: любая логическая модель реальности не полна (и возможно не состоятельна) и должна непрерывно улучшаться (адаптироваться) с учетом новых наблюдений;

принципа неопределенности Гейзенберга: существует предел нашей способности наблюдать реальность с определенной точностью. Любые малые ошибки наблюдений, включенные в вычисления, могут привести к увеличению объема неточностей со временем;

второго закона термодинамики: энтропия (хаос) любой замкнутой системы всегда стремится к увеличению, следовательно, природа любой заданной системы непрерывно изменяется, даже если принимать меры по сохранению ее в исходном состоянии. Более того, принимаемые нами действия повлиять на любую систему будут иметь непреднамеренный сторонний эффект, который может в действительности привести к увеличению скорости изменения энтропии системы (и, следовательно, к хаосу).

Именно исходя из этих соображений, Бойд сделал вывод о том, что для того, чтобы соответствовать реальности необходимо осуществлять действия в непрерывном цикле, во взаимодействии с окружающей средой, учитывая его постоянные изменения.

Кроме перечисленных теорем для обоснования своих воззрений Бойд привлек эволюцию Дарвина. Предположив, что естественный отбор действует не только в биологической среде, но и в социальной (проявляется в выживании

людей в войнах и в бизнесе в условиях рыночной конкуренции). Объединив эти перечисленные выше положения, Джон Бойд выдвинул гипотезу, что цикл деятельности и принятия решения OODA является центральным механизмом адаптации и что преимущество в скорости своего цикла действий и точности оценок обеспечивает преимущество над противостоящей стороной и ведет к достижению победы в военных действиях.

В своих теоретических построениях Бойд подразделял войну на три элемента:

моральную войну (moral warfare): разрушение воли противника к достижению победы путем его отделения от союзников (или потенциальных союзников) и внутреннего раздробления, подрывая общую веру и общие взгляды;

ментальную войну (mental warfare): деформация и искажение восприятия противником реальности на основе дезинформации и создания неправильных представлений о ситуации;

физическую войну (physical warfare): разрушение физических ресурсов противника (вооружение, живая сила, инфраструктура и предметы снабжения).

Фактически признавались три сферы получения эффекта от проведения военных операций, что впоследствии послужило созданию теории планирования операций на основе эффектов (ЕВО – Effect Based Operations). На [рисунке 2](#) схематически показана примерная цепочка логических рассуждений, приведшая к созданию основного элемента теории Бойда – цикла военной деятельности OODA и трех основных сфер проявления ее эффективности.

В отличие от большинства других военных стратегов при жизни Дж. Бойд не опубликовал своих теоретических воззрений в форме книг или статей. Основным средством пропаганды своих идей он избрал брифинги и презентации. Наиболее известные свои доклады «Образы конфликта» и «Дискурс о победах и поражениях» он презентовал широкой общественности более 1500 раз [6,7,8,9]. Его презентации, планировавшиеся на один час,

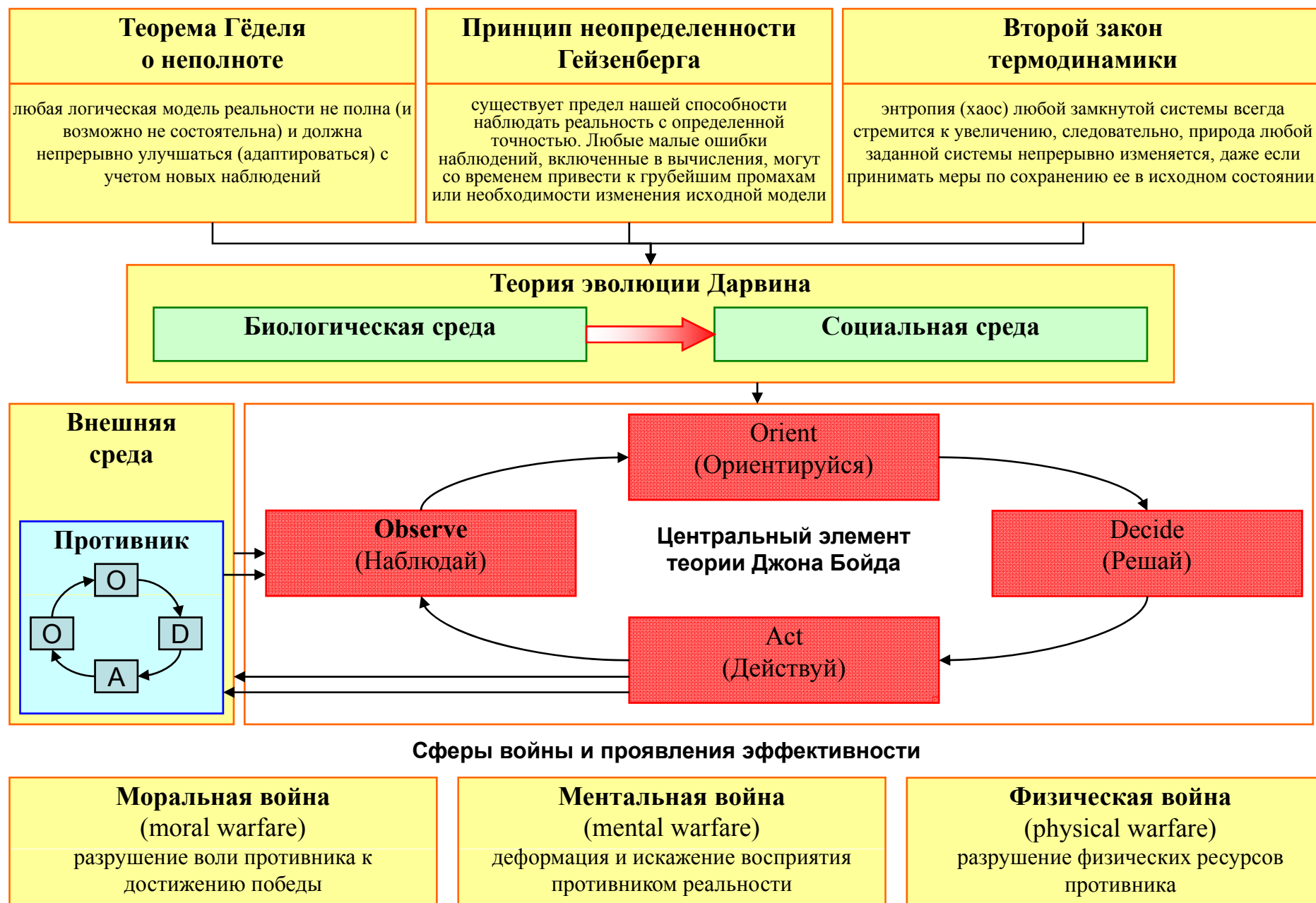


Рисунок 2 – Логика обоснования цикла военной деятельности OODA

превращались в двухдневные 15-ти часовые сессии не только для американских военных, но и для учёных и бизнесменов со всего мира.

В настоящее время петля OODA превратилась в стандарт описания цикла принятия решений во многих областях знания. Идеи полковника Бойда отфильтрованы путём многочисленных публикаций в авторитетнейших изданиях, среди которых Forbes, Fortune, Time, The Economist, The New York Times, The Washington Post, The Dallas Morning News and The Los Angeles Times.

За рубежом, особенно в США и других англоязычных странах, идея петли Бойда стала спасительной «иконкой», в которую многие верят и в военной среде, и в бизнесе. Цикл OODA вошёл в военные доктринальные документы министерств обороны США, Великобритании и Австралии .

В 2004 году полковнику Бойду посмертно присуждена награда в области национальной обороны США (The Thomas D. White National Defense Award). Эта награда присуждается гражданам, внесшим наиболее весомый вклад в укрепление обороны. Достаточно сказать, что среди удостоенных этой почётной награды в разные годы числятся авиаконструктор Игорь Сикорский и бывшие президенты США Дж. Буш-старший и Б.Клинтон.

2 Основной элемент теории Бойда – цикл OODA

В соответствии с идеями Дж. Бойда и его последователей любая деятельность в военной сфере с определённой степенью приближения может быть представлена в виде кибернетической модели OODA (Observe – наблюдай, Orient – ориентируйся, Decide – решай, Act – действуй). Указанная модель предполагает многократное повторение петли действий, составленной из четырех последовательных взаимодействующих процессов: наблюдение, ориентация, решение, действие (**рисунок 3**). Фактически имеет место развитие ситуации по спирали и на каждом этапе этой спирали осуществляется взаимодействие с внешней средой и воздействие на противника. Модель обычно относят к разряду кибернетических, так как в ней реализуется принцип

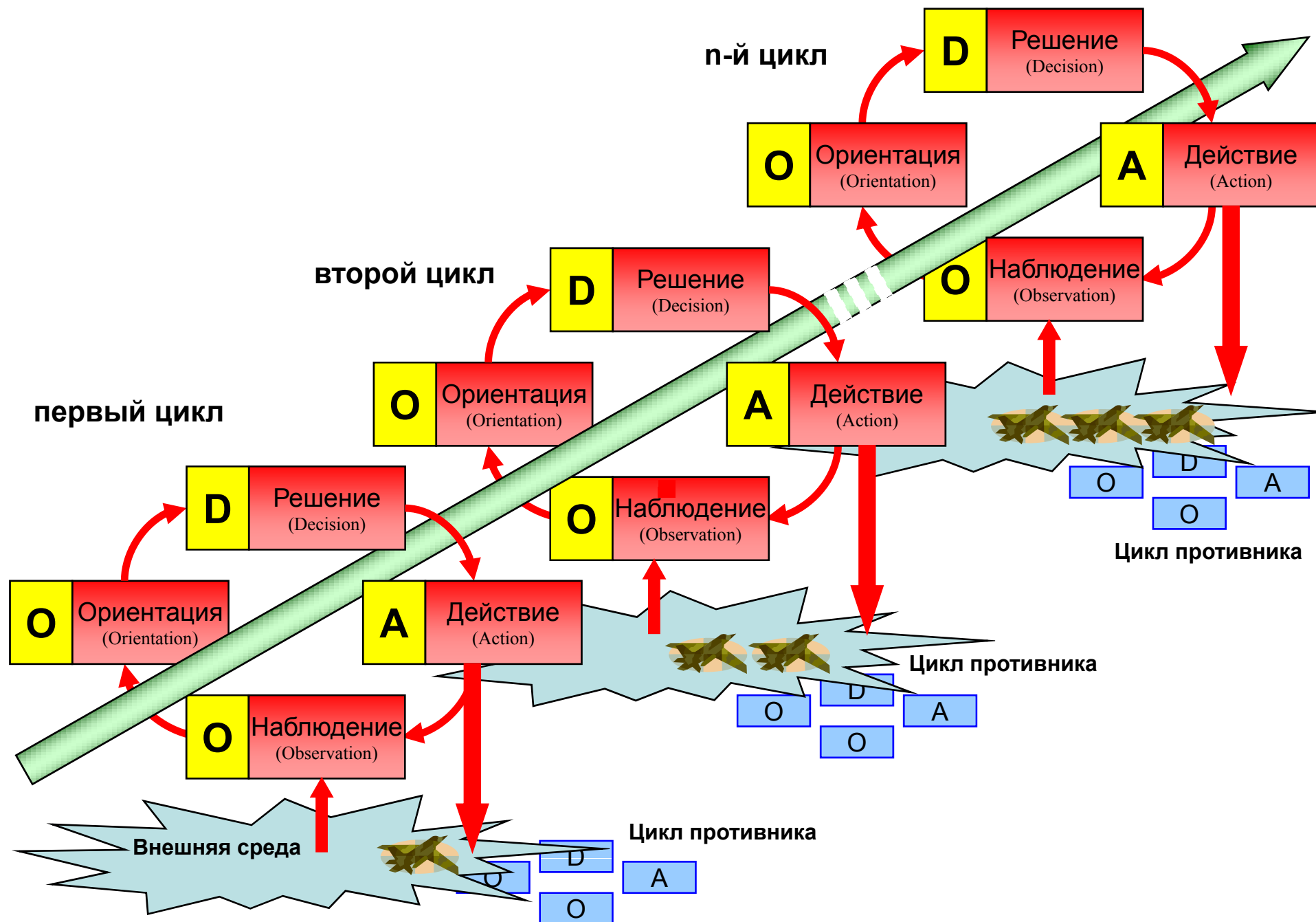


Рисунок 3 – Многократное «спиральное» повторение цикла OODA

«обратной связи», в соответствии с которым часть выхода из системы снова подаётся на её вход, чтобы уточнить, а если потребуется, и скорректировать развитие системы на последующих этапах.

В англоязычных изданиях петлю OODA иногда называют циклом Бойда (Boyd Cycle). В пока еще редких отечественных публикациях ей присвоено также достаточно лаконичное и запоминающееся название петля (цикл) НОРД (Н – наблюдение, О – ориентация, Р – решение, Д – действие). Следует отметить очевидный психологический аспект данного наименования – оно очень хорошо запоминается в силу внешней простоты и какой-то необъяснимой потенциальной всеобщности и полезности.

В ряде официальных доктринальных документов МО США, в частности в совместной публикации Joint Publication 3-13.1 [10], петля OODA рассматривается в качестве единой типовой модели цикла принятия решений для систем командования и управления (C2 systems), как своих войск, так и войск противника. В статьях, посвящённых теории Бойда [11-17], анализируется большое многообразие циклических моделей деятельности и принятия решений, применяющихся в различных областях научного и практического знания. Большинство авторов указанных работ констатируют, что цикл OODA по составу функциональных блоков, модельным и когнитивным возможностям представляет из себя некоторую «золотую середину». В таблице 1 также приведен ряд наиболее известных циклических моделей, используемых в управлении проектами, принятии решений, в управлении качеством, в психологии и в военном деле. Следует особо отметить соответствие петли Бойда общей методологии научного метода: наблюдение - формирование гипотезы - проверка гипотезы - построение теории, соответствующей данным наблюдения. Научный метод служит для проверки теории на соответствие экспериментам и использует эксперименты для формирования новых теорий или корректировки существующих. Сходство идеологии цикла Бойда и научного метода является в определенной степени подтверждением междисциплинарного характера теории OODA.

Таблица 1 - Наиболее известные циклические модели деятельности

№ п/п	Наименование, основные этапы	Кол-во этапов	Основная область применения, источники информации
1.	Цикл OODA, НОРД (O – observe – наблюдай, O – orient – ориентируйся, D– decide – решай, A – act – действуй)	4	Моделирование военной деятельности в МО США
2.	Цикл поражения цели F2T2EA (Find – найти, Fix – захватить, Track – сопровождать, Target – навести, Engage – поразить, Assess – оценить)	7	Моделирование высокоточного оружия в ВВС США
3.	Цикл Деминга PDCA (P – plan – планирование, D – do – реализация, C – check – проверка, A – action – действие)	4	Управление качеством продукции
4.	Цикл Деминга для рутинной деятельности SDCA (S – standard – стандарт, D – do – реализация, C – check – проверка, A – action – действие)	4	Управление качеством в конвейерных операциях
5.	Цикл обучения Колба (наблюдение и рефлексирование – обдумывание – принятие решения – действие)	4	Теория обучения и искусственного интеллекта
6.	Проектный цикл Новикова Д.А. (проектирование – технологическая реализация – рефлексия)	3	Управление проектами
7.	Цикл управленческой деятельности (планирование – организация – мотивация – контроль)	4	Менеджмент
8.	Цикл универсальной системы показателей деятельности TPS (Total Performance Scorecard) (формулирование – информационное связывание – совершенствование – развитие – анализ и обучение)	5	Менеджмент
9.	Цикл разведки, Intelligence Cycle (Collect – собирать, Index & Organize – систематизировать, PCEAISIP – формирование единого документа, Disseminate – отсеивать ненужное, Plan & Direct – планирование и передача информации)	5	Разведка
10.	Цикл программно-целевого планирования и управления PPBE (P – planning – планирование, P – programming – программирование, B – budgeting – бюджетирование, E – executing – исполнение)	4	Планирование и управление НИОКР созданием вооружения
11.	Цикл научного метода (наблюдение – формирование гипотезы – проверка гипотезы – построение теории)	4	Научная деятельность

Хотя петля Бойда изначально родилась для военных применений, в последствии эта модель с успехом начала применяться для моделирования деятельности и принятия решений в бизнесе, политике и социологии [18-27]. По теории Бойда каждый человек или организация при решении стоящих перед ними задач имеет свою петлю принятия решений и деятельности. Рассмотрим более подробно каждый из четырёх отдельных элементов указанной петли.

Наблюдение (observation) – это процесс сбора информации, необходимой для принятия решения в данном конкретном случае. Необходимая информация может быть получена как от внешних, так и от внутренних источников. Под внутренними источниками информации понимаются элементы обратной связи петли. В качестве внешних используются датчики, а также другие каналы получения информации.

Ориентация (orientation) – наиболее ответственный и наиболее сложный с когнитивной точки зрения этап во всём цикле OODA. Эту мысль Дж. Бойд неоднократно подчёркивал в своих выступлениях. Этап ориентации состоит из двух подэтапов: разрушение (destruction) и созидание (creation). Разрушение предполагает разбиение ситуации на мелкие элементарные части, которые более легки для понимания. Человек или организация, принимающие решение, будут стремиться расчлениить или декомпозировать задачу до такого уровня, пока вновь образованные составляющие задачи становятся близкими к стандартным или типовым ситуациям, для которых у ЛПР имеется план решения. Ознакомление с этими элементарными типовыми подзадачами достигается путем обучения, тренировок, накопления опыта и инструктажа. Такое ознакомление возможно только на основе заранее разработанных доктринальных установок и множества планов. ЛПР попросту идентифицирует текущую ситуацию по отношению с теми, с которыми он знаком, и применяет заранее заготовленный план действий для этой подзадачи. Затем эти составляющие элементарные подпланы объединяются в общий план действий, что и соответствует подэтапу «созидание». Если нет реальных планов, из числа которых может быть выбрано решение, то процесс остается на этапе

ориентации и осуществляется дальнейшая декомпозиция задачи. Если не удаётся разработать план с реальными шансами на успех, то последующее измельчение может привести к останову цикла.

Принятие решения (decision) - третий этап цикла OODA. Если к этому этапу ЛПР смогло сформировать только один реальный план, то попросту принимается решение - выполнять этот план или нет. Если же сформированы несколько альтернативных вариантов действий, то ЛПР на данном этапе осуществляет выбор наилучшего из них для последующей реализации. Выбор наилучшего плана может осуществляться по критерию эффективность – стоимость.

В условиях лимита времени наиболее предпочтителен план, отвечающий требованиям быстроты и надёжности.

Действие (action) – заключительный этап цикла, предполагающий практическую реализацию избранного курса действий или плана. Действие предполагает выдачу приказа или указания, физическую атаку, активную защиту, перемещение в пространстве или управление датчиками с целью улучшения наблюдения в следующем боевом цикле.

3 Цикл OODA в условиях конкурентной среды

Отличительная черта цикла OODA от других циклических моделей состоит в том, что в любой ситуации всегда предполагается наличие противника или соперника, с которыми ведётся вооруженная борьба, соперничество или конкуренция. Противник, соперник или конкурент также действует и принимает решения в рамках своей аналогичной петли. На **рисунке 4** представлена модель вооруженной борьбы с учетом цикла OODA двух противоборствующих сторон.

В ряде случаев, когда противостоящей стороны нет, её роль может выполнять динамически изменяющаяся внешняя среда. Примером такой ситуации являются действия и принятие решений в условиях катастроф и стихийных бедствий.

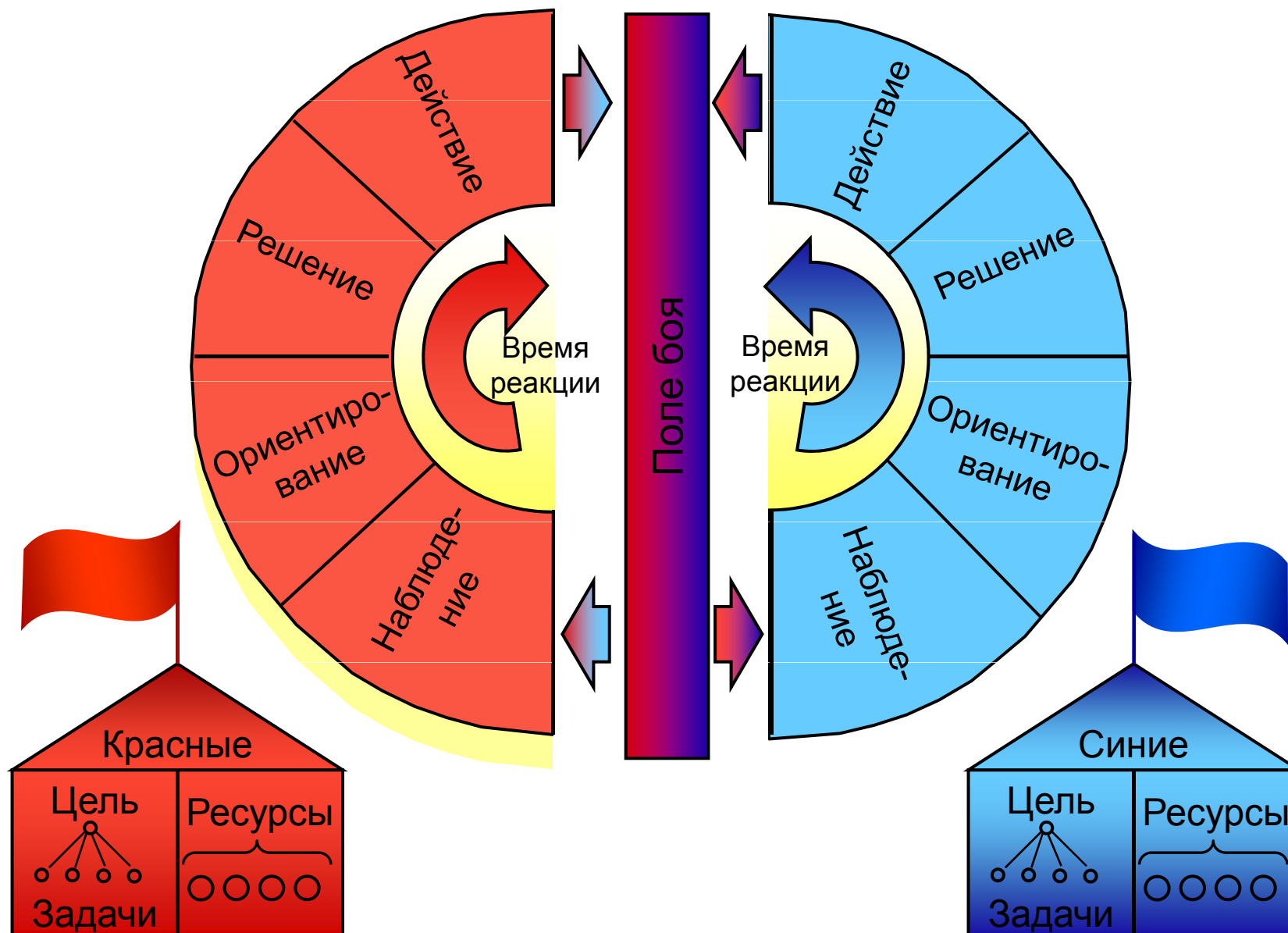


Рисунок 4 - Модель вооруженной борьбы с учётом циклов OODA двух противоборствующих сторон

Существуют два основных способа достижения конкурентных преимуществ при осуществлении различных видов профессиональной, в том числе и военной деятельности. Первый путь – сделать в количественном измерении свои циклы действий более быстрыми. Это позволит вам действовать первым номером и вынудит вашего противника реагировать на ваши действия. Вторым путем – улучшить качество принимаемых вами решений, то есть принимать решения, в большей степени соответствующие складывающейся ситуации, чем решения вашего противника. Более качественные решения могут привести к более предпочтительным результатам, нежели быстрые, но неадекватные или плохо просчитанные действия. С учётом указанных соображений на каждом шаге процесса необходимо стремиться к постепенному получению качественных и количественных улучшений. Рассмотрим более подробно эти два направления получения конкурентных преимуществ.

Ускорить цикл OODA. В соответствии с теорией Бойда необходимо «регулировать изнутри» процесс деятельности противника или побеждать за счёт более быстрой собственной петли действий, чем у оппонента. На [рисунке 5](#) приведена графическая интерпретация временных соотношений двух противоборствующих сторон. В свою очередь, ускорение процесса принятия решений может привести к двум видам эффектов. Первый эффект по своей природе имеет чисто наступательный характер. Вы можете начать осуществлять свой план первым и тем самым вызвать изменения в обстановке прежде, чем начнёт действовать ваш противник. Так на [рисунке 6](#) показано, что отставание в скорости действий ведет к накоплению времени отставания за несколько циклов и впоследствии ([рисунк 7](#)) к системному кризису для красной стороны. Если для осуществления вашего плана необходимо участие противника (например, противник должен иметь определённую дислокацию), инициатива в действиях позволяет вам добиться определённых условий перед началом реализации запланированных действий. Это преимущество первого удара находит своё воплощение в простой формуле, о которой практически

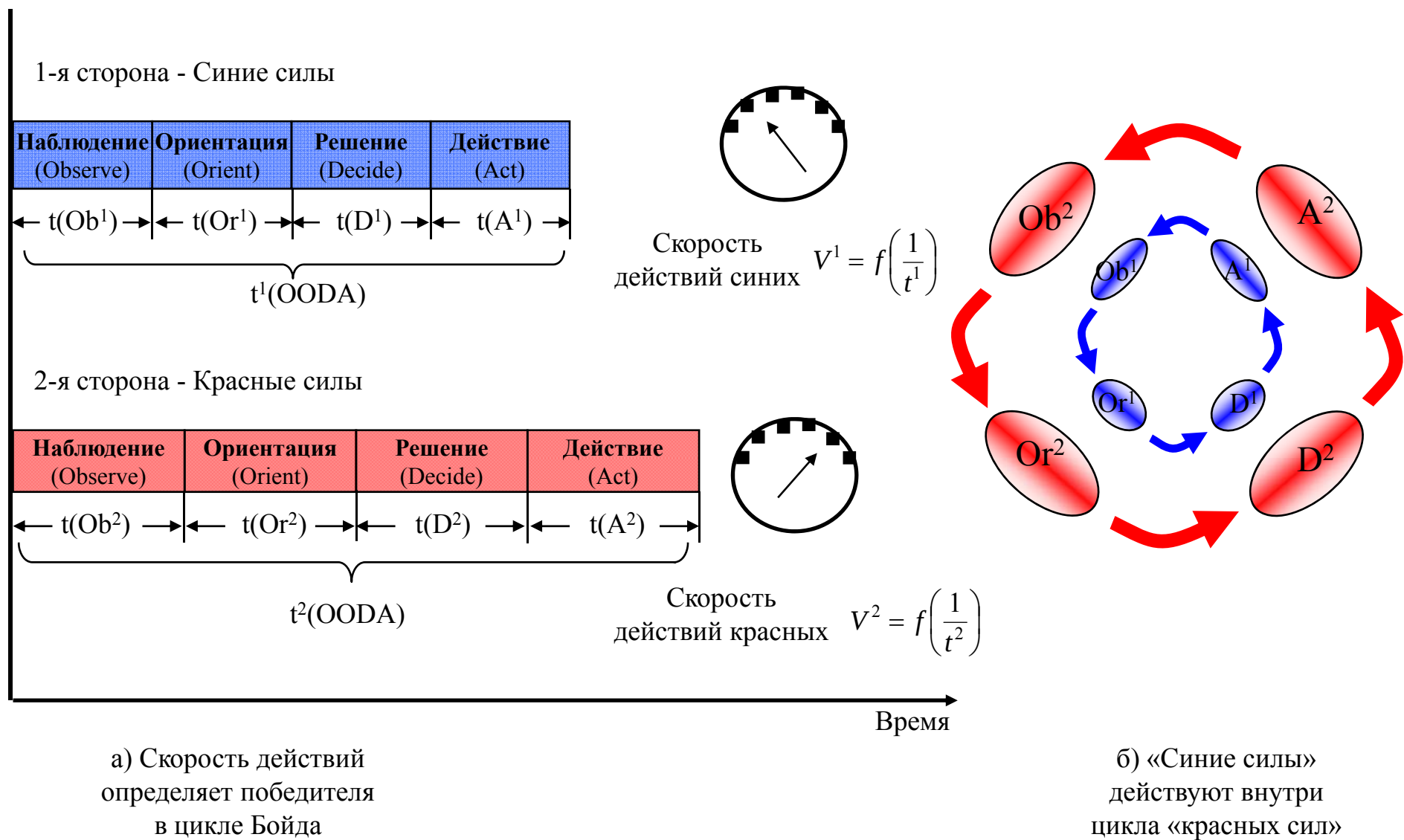


Рисунок 5 - Графическая интерпретация временных соотношений OODA-циклов для противоборствующих сторон

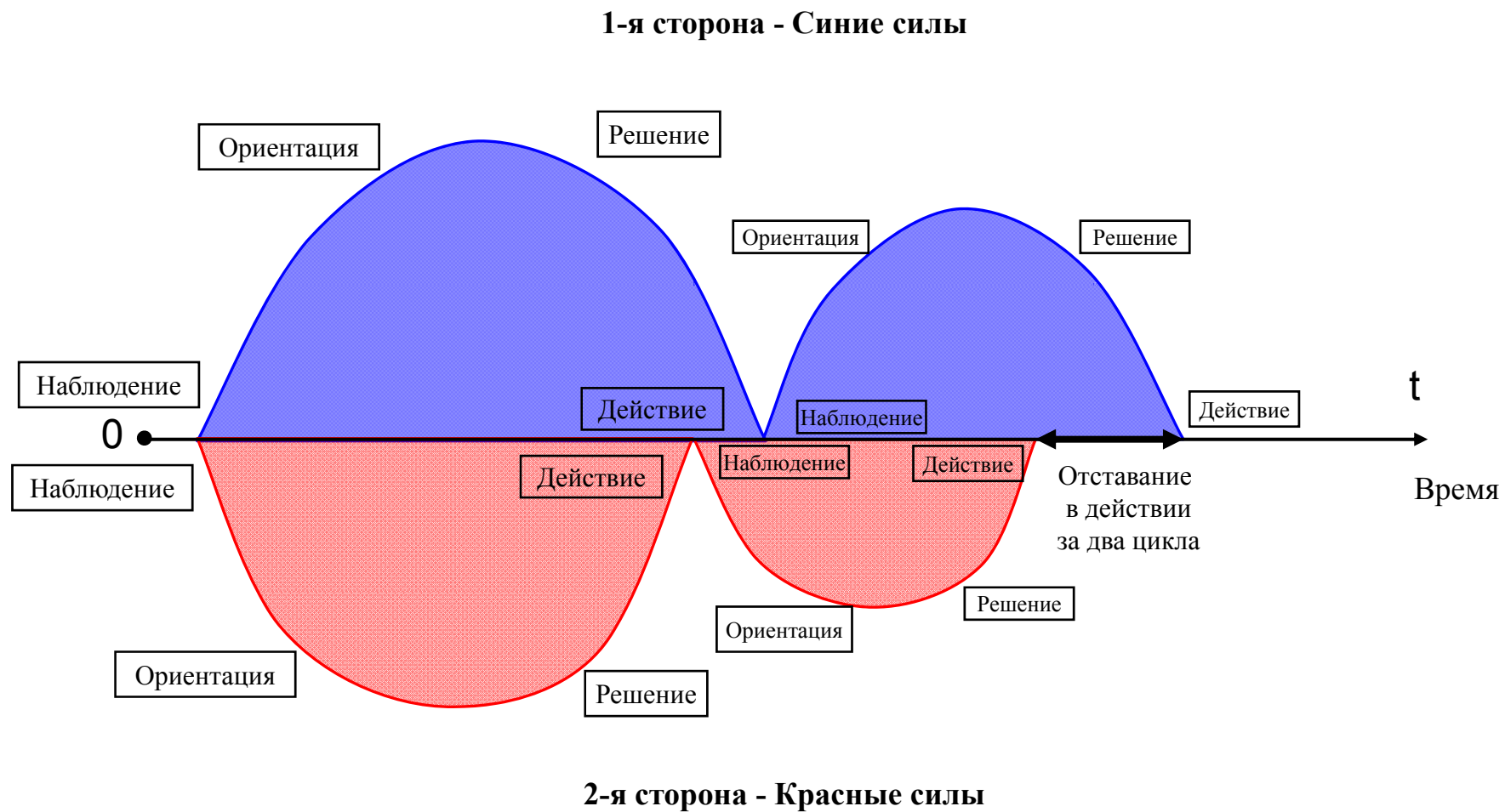


Рисунок 6 - Отставание в действии за два цикла

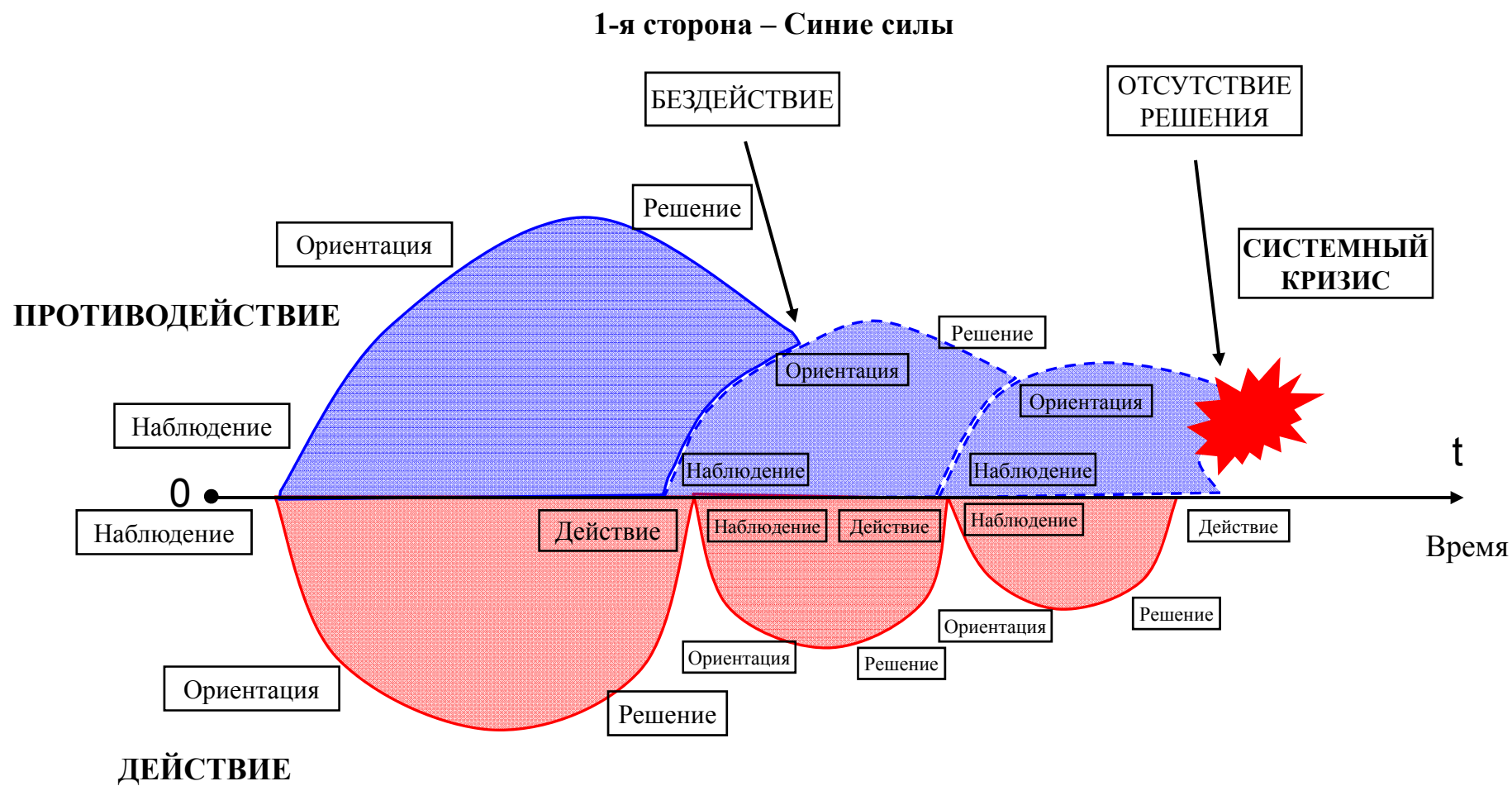


Рисунок 7 - Ситуация системного кризиса

никогда не забывают американские военные аналитики, – вы можете убить противника прежде, чем он начнёт стрелять.

Вторая составляющая эффекта от ускорения собственного цикла действий OODA носит оборонительный характер. Человек или организация с преимуществом в скорости цикла действий способны в ряде случаев избежать поражающего или вредоносного воздействия со стороны своего противника. Другими словами, вы можете стать «не сотрудничающей целью» (а non-cooperative target) путём создания несоответствия ожиданиям атакующего противника. Состояние несоответствия ожиданиям противника наблюдается, например, в том случае, когда вы перемещаетесь из заданной точки пространства, в которой вас зафиксировал атакующий противник, в другую позицию, где вы не должны находиться по типовым планам противника.

Качественное улучшение цикла OODA в данном случае означает, что качество принимаемых вами решений будет лучше, чем у вашего противника. Учитывая, что плохие решения вообще недопустимы, зададимся вопросом - за счёт чего эти решения можно улучшить?

Оценка уровня качества принимаемых решений является величиной не абсолютной, а относительной, поэтому добиться конкурентного преимущества в данном компоненте можно двумя способами: совершенствовать свои решения и добиваться ухудшения решений, принимаемых стороной противника. Повышение качества собственных решений может быть достигнуто различными способами, к числу которых относятся применение современных формальных математических методов, совершенствование информационно-аналитического и разведывательного обеспечения, применение автоматизированных систем управления, систем поддержки решений, экспертных и советующих систем, обучение и тренинг. Учения и тренировки являются наиболее общим способом улучшения процесса наших решений. Именно в ходе учений и тренировок уточняется состав информации, который необходим в конкретных практических ситуациях, обретается уверенность в правильности принимаемых решений.

Совершенствуя свой цикл OODA, следует постоянно помнить о том, что существуют реальные возможности снизить качество цикла принятия решений и деятельности противника путём создания помех и противодействия системам разведки и наблюдения(на этапе observe), введения противника в заблуждение (на этапах observe и orient), принятия нехарактерных и непредсказуемых решений, называемых иногда сюрпризами(на этапе orient). Ослабить эффективность действий противника возможно и на этапе применения оружия (на этапе act) путём использования элементов активной защиты, например, динамической брони, тепловых и радиолокационных ложных целей.

В **таблице 2** на примере США показаны временные затраты на реализацию OODA-цикла в войнах различных эпох. Как следует из рисунка максимальные временные затраты на реализацию различных составляющих OODA-цикла в период войны в Персидском заливе исчислялись днями, в то время как в период войны за независимость США они составляли несколько месяцев. В войнах будущего эти временные интервалы еще более сократятся, что будет достигнуто за счет применения перспективных датчиков различной природы, информационных технологий, технологий телекоммуникаций, средств вычислительной техники и быстродействующих исполнительных устройств. Наиболее сложным этапом с точки зрения сокращения времени является этап действия или применения оружия. Наиболее радикальными способами увеличения скорости поражающего фактора к цели являются развитие гиперзвуковых технологий доставки и создание нетрадиционных видов оружия (кинетического, лазерного и сверхвысокочастотного).

4 Основные постулаты теории Бойда и направления их развития в военной и гражданской сфере

В данном разделе предпринята попытка на основе анализа доступных источников информации сформулировать в форме совокупности постулатов наиболее общие положения теории Дж. Бойда. При этом речь идет не о теории, опирающийся на строгие законы в техническом или математическом смысле, а

Таблица 2 – Временные затраты на реализацию НОРД (OODA) – цикла в войнах различных эпох
(на примере США)

	Война за независимость США (1776-1783 гг.)	Гражданская война между Севером и Югом (1861-1865 гг.)	Вторая мировая война (1939-1945 гг.)	Война в персидском заливе (1990-1991 гг.)	Война будущего
Наблюдение (Observation)	Время наблюдения с помощью телескопа и передача информации вестовыми	Время наблюдения и передача информации по телеграфу	Время наблюдения и передача информации с помощью радио или проводной связи	Близко к реальному времени	Реальное время
Ориентация (Orientation)	Недели	Дни	Часы	Минуты	Непрерывно
Решение (Decision)	Месяцы	Недели	Дни	Часы	Немедленно, мгновенно
Действие (Action)	Сезон	Месяц	Недели	Дни	Часы

о совокупности научных постулатов, которые в сумме составляют некоторую нормативную модель военной деятельности. Именно такая постановка вопроса теории более характерна для области военной, гуманитарной и общественной науки [21,28-30].

Как уже отмечалось (в краткой биографической справке в разделе 1) при жизни Дж. Бойд не опубликовал в книжной форме какой-либо целостной теории, связанной с циклом военной деятельности OODA.

Остались только его презентации и записи выступлений, которые и являются объектом анализа и развития его последователей. Учитывая большой объем публикаций, связанных с именем Дж. Бойда и его идеями, в настоящее время сложно провести грань между тем, что предложено лично Бойдом, а что додумано и добавлено его последователями [4,11,16,22]. Да этого собственно и не требуется. Важнее другое – определить наиболее существенное и неизбыточное ядро элементов, которое отражает суть теории Бойда.

В процессе работы над «законами силы», т.е. законами, имеющими универсальное значение для всех сфер бизнеса в попытке отделить наиболее существенные элементы от второстепенных Р.Кох удивительно точно подметил «Природа щедра на детали, но скупа на принципы» [31]. Этот тезис подтверждает сложность определения наиболее существенных положений для построения нормативной модели военной деятельности OODA.

На основе анализа работ Дж. Бойда и его последователей, учитывая важность отдельных утверждений для обеспечения эффективности военной деятельности и частоты упоминания этих утверждений в публикациях, в качестве постулатов теории OODA выделены следующие:

Постулат первый (P1) – Военная деятельность (боевые действия) противоборствующих сторон осуществляется в одинаковых кибернетических циклах OODA, включающих четыре этапа: Observation – наблюдение, Orientation – ориентация, Decision – решение, Action – действие.

Постулат второй (P2) – Содержание основных элементов цикла OODA следующее:

(P21) – Наблюдение (Observation). Сбор информации от внутренних и внешних источников;

(P22) – Ориентация (Orientation). Формирование множества возможных планов (вариантов) и оценка каждого их них по совокупности критериев;

(P23) – Решение (Decision). Выбор наилучшего плана действий для практической реализации;

(P24) – Действие (Action). Практическая реализация избранного плана действий.

Постулат третий (P3) – Цикл OODA является моделью военной и конкурентной деятельности отдельных лиц и организаций для войн и конфликтов любого уровня (тактического, оперативного и стратегического).

Постулат четвертый (P4) – Направления достижения победы (получения конкурентных преимуществ):

сокращение времени выполнения цикла OODA;

улучшение качества применяемых в цикле решений.

Постулат пятый (P5) – Увеличение скорости всех четырех элементов цикла OODA – главный путь достижения победы.

Постулат шестой, дополнительный (P6D) – Эффект действий в цикле OODA может быть достигнут в трех сферах:

(P6D1) – в моральной сфере: разрушение воли противника к достижению победы путем его отделения от союзников (или потенциальных союзников) и внутреннего раздробления, подрывая общую веру и общие взгляды;

(P6D2) – в ментальной сфере: деформация и искажение восприятия противником реальности на основе дезинформации и создания неправильных представлений о ситуации;

(P6D3) – в физической сфере: разрушение физических ресурсов противника (вооружения, живой силы, инфраструктуры и предметов снабжения и др.).

Постулат седьмой, дополнительный (P7D) [33] – любой элемент цикла OODA, в свою очередь, может быть декомпозирован на более мелкие элементы и представлен в виде внутреннего цикла OODA.

Постулат восьмой, дополнительный (P8D) [33,34] – в цикле деятельности OODA в ряде случаев целесообразно выделить две фазы: подготовка плана (building the plan) и реализация плана (implementing the plan); подготовка плана объединяет этапы наблюдения и ориентации (OO); реализация плана или операция объединяет этапы решения и действия (DA).

Необходимость введения восьмого постулата обусловлена развитием и практической реализацией концепцией сетецентрической войны. В условиях сетецентрической организации увеличение числа узлов сети и числа связей между ними оказывает различное влияние на повышение эффективности реализации на этапах подготовки плана (OO) и реализации плана (DA).

В соответствии с принципами сетецентрической войны компьютерные системы связывают элементы боевой техники в сеть. Это обеспечивает увеличение темпа действий OODA-цикла за счет сокращения продолжительности этапов наблюдения и ориентации. Эффективность образуемой на основе установления связей «системы систем» (system of systems) определяется также фазами принятия решений и действий.

В наиболее общем случае образование сетевых структур направлено на сокращение времени цикла боя и повышение темпа боевых (военных) действий на всех уровнях военной организации. Из четырех этапов OODA-цикла три непосредственно связаны с обработкой информации и с компьютерными технологиями. Четвертый этап (Action - действие) носит в целом «кинематический» характер и связан с перемещением в пространстве, защитой и поражением противника на основе огневой мощи.

Чтобы сохранить временные рамки OODA-цикла действий своих сил и обеспечить более высокий, чем у противника, темп боя, необходимо ускорить все четыре этапа цикла, реализуемые войсками (силами). В течение двадцатого века все усилия военных, ученых и инженеров были направлены на

совершенствование вооружения и технологий в части кинематической части петли OODA. Результатом этих усилий являлось увеличение мобильности, точности и огневой мощи вооружения.

Однако на современном этапе наступил технологический предел кинематической части OODA-цикла – более мощные виды оружия наносят не приемлемый сопутствующий ущерб, а более скоростные и более защищенные платформы вооружения и средства доставки поражающего фактора к цели предполагают непомерные на современном этапе материальные затраты. Пока это имеет место в случае гиперзвуковых самолетов и оружия на новых физических принципах.

Первые три шага OODA-цикла связаны непосредственно с процессами сбора информации, ее распределения, осмысления, анализа и принятия решений на основе полученной информации. Чем быстрее осуществляются сбор, распределение, анализ, восприятие информации, тем быстрее принимается решение. Именно скорость и правильность принятия решений наиболее важны в реальных боевых действиях. Таким образом, организация сети является механизмом ускорения этапов наблюдения и ориентации, а также повышения эффективности – для этапа принятия решений.

Эффективность сетевых структур подтверждена математическим законом Меткалфа, в соответствии с которым «полезность» и «эффективность» сети пропорциональна квадрату числа ее узлов. Этот закон, перенесенный из области веб-торговли в военную сферу, дает своеобразную максимально возможную оценку эффективности системы датчиков, расположенных на платформах образцов ВВТ в предположении, что датчики обеспечивают своевременную и достоверную информацию.

Основное ограничение эффективности в условиях сетецентрической структуры вносят этапы принятия решений и действий. Математической моделью, наиболее близко описывающей эти процессы, является закон Амдаля (также перенесенный в сферу сетецентрических войн из области моделирования параллельных процессов в суперкомпьютерах). В исходном

виде закон Амдала гласит: «увеличение числа ресурсов в системе обеспечивает увеличение суммарной производительности до максимума только в случае ресурсов, допускающих суммирование» [26,27]. Реальное увеличение ограничивается «эффектом очередей», обусловленным необходимостью строгого выстраивания и позиционирования ресурсов в процессе выполняемых действий.

С методической точки зрения идеология определения нижней границы повышения эффективности военной деятельности в сетцентрической организации достаточно проста: введение сети обеспечивает существенное увеличение темпа действий до предела, связанного с информацией планирования (или прицеливания), однако это не оказывает абсолютного влияния на способность и скорость доставки поражающего фактора оружия к цели. Эффективность этапа действия (исполнения плана) зависит только от возможностей платформ оружия и их количества.

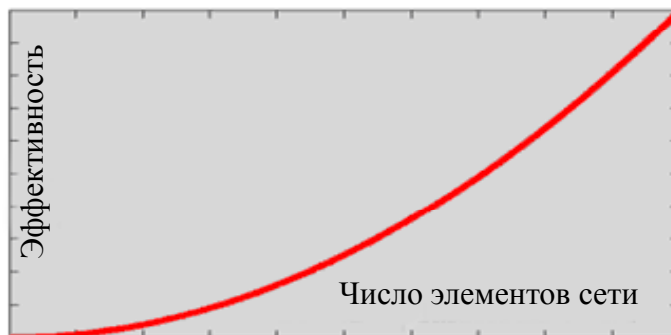
Результаты представленных рассуждений и направления совершенствования технологий, обеспечивающих эффект сетцентричности, наглядно представлены на **рисунке 8**.

Схематическое представление седьмого и восьмого постулатов показано на **рисунках 9 и 10**.

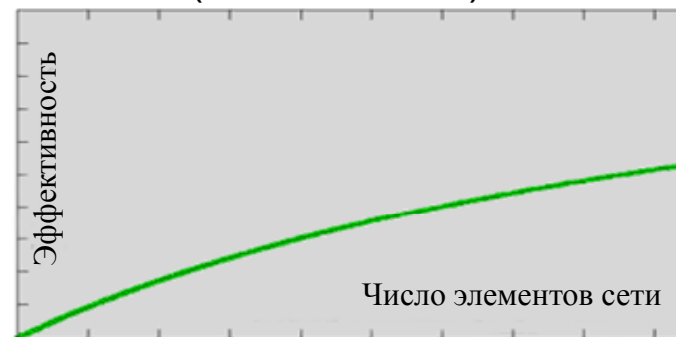
Составляющие элементы теории OODA обозначены как постулаты. Под постулатами в данном случае понимаются утверждения, принимаемые без формального доказательства, но в целом обоснованные результатами практики. Сформированная совокупность постулатов носит открытый характер: в дальнейшем она может быть дополнена или сокращена путем отклонения некоторых постулатов в зависимости от конкретизации сферы рассматриваемых задач.

Суммарно положения теории Дж. Бойда, а также некоторые перспективные направления ее развития и применения представлены на **рисунке 11**. Учитывая возможность применения цикла OODA в качестве модели описания и анализа в любой сфере военной деятельности (**постулат 1**) и

Закон Меткалфа (Metcalf's Law)



Закон Амдаля (Amdahl's Law)



**Наблюдение
(Observation)**

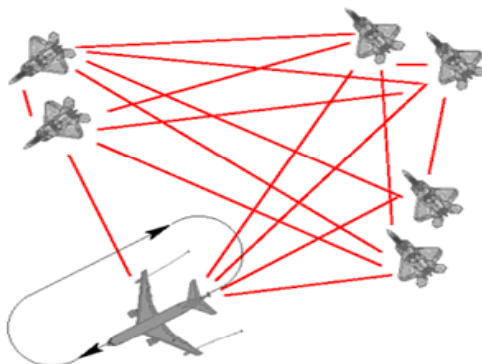
**Ориентация
(Orientation)**

**Решение
(Decision)**

**Действие
(Action)**

Целесообразно

Максимизировать связанность узлов сети
(maximise connectivity)
Максимизировать сенсорные способности
узлов сети (maximise sensor capability)



Максимизировать параллелизм действий
(maximise parallelism)
Минимизировать последовательные
цепочки действий (minimise serial chains)

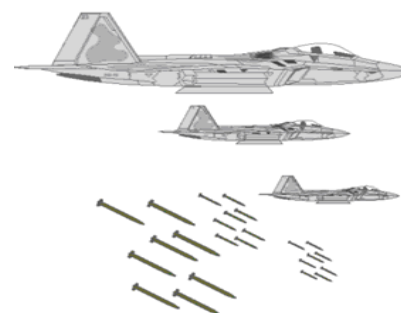


Рисунок 8 – Связь цикла OODA с законами сетецентрической войны

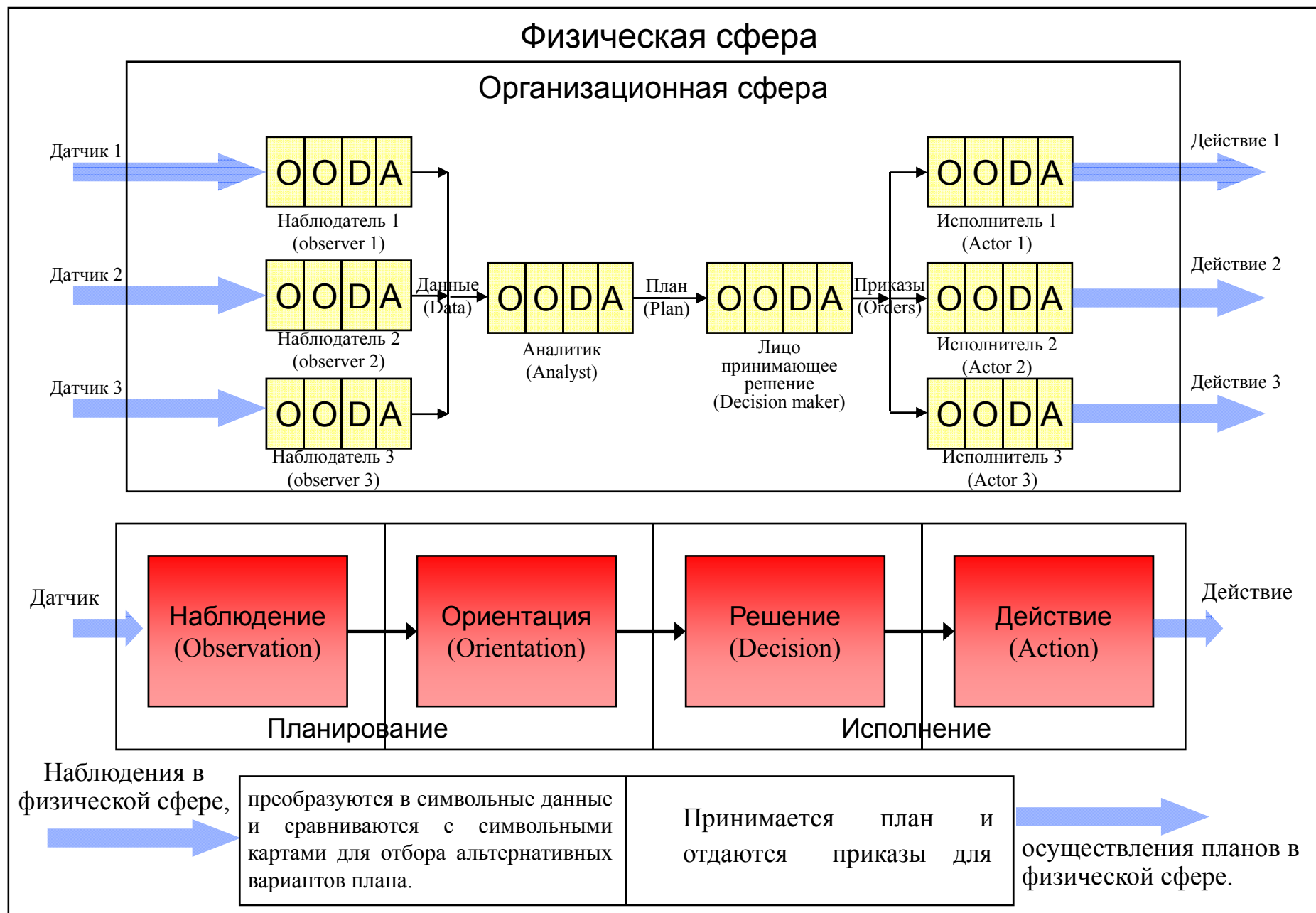


Рисунок 9 – Цикл решения в реальном мире с учетом декомпозиции цикла OODA

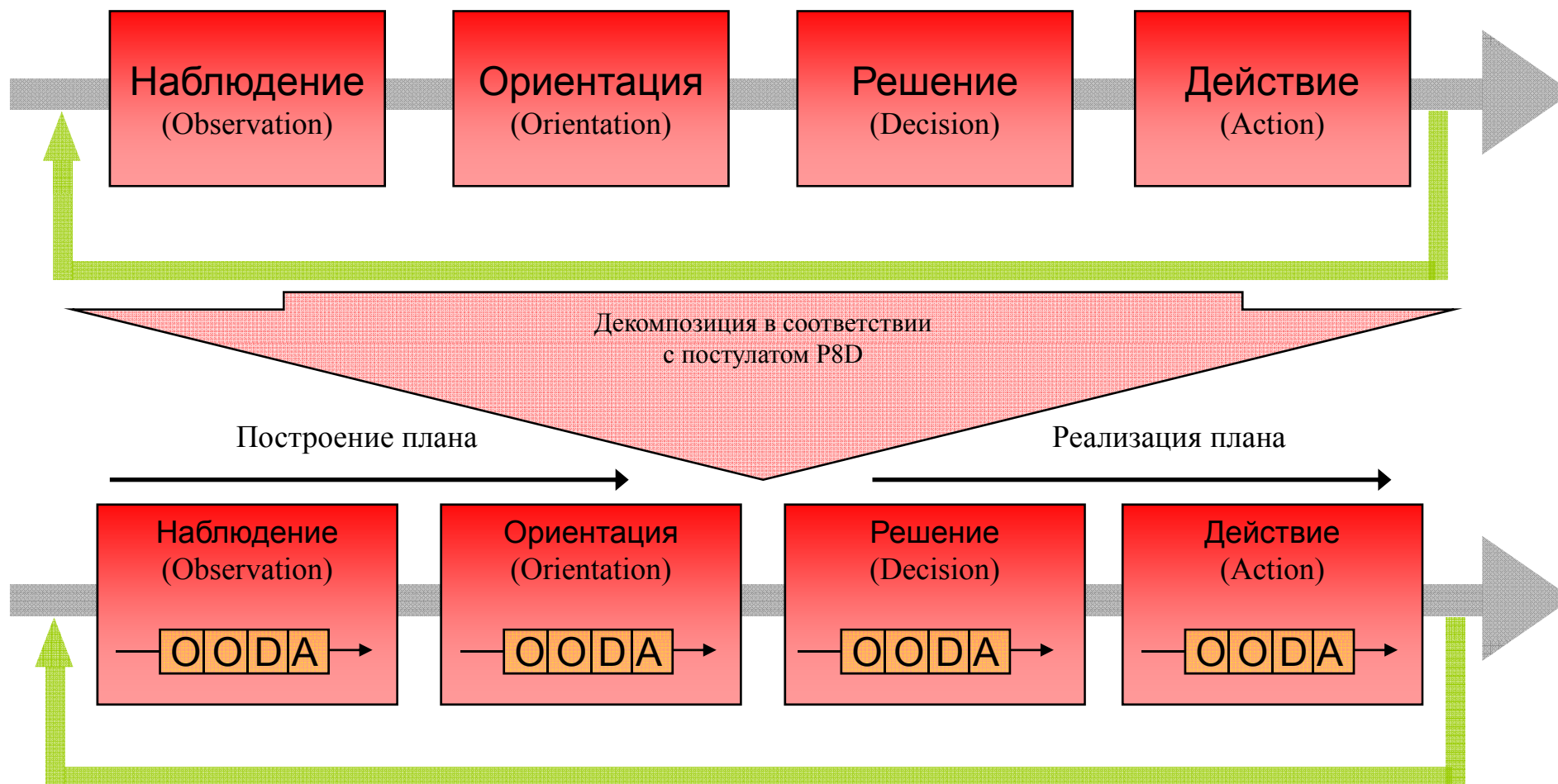


Рисунок 10 – Декомпозиция цикла деятельности OODA на подготовку (OO) и реализацию (DA) плана

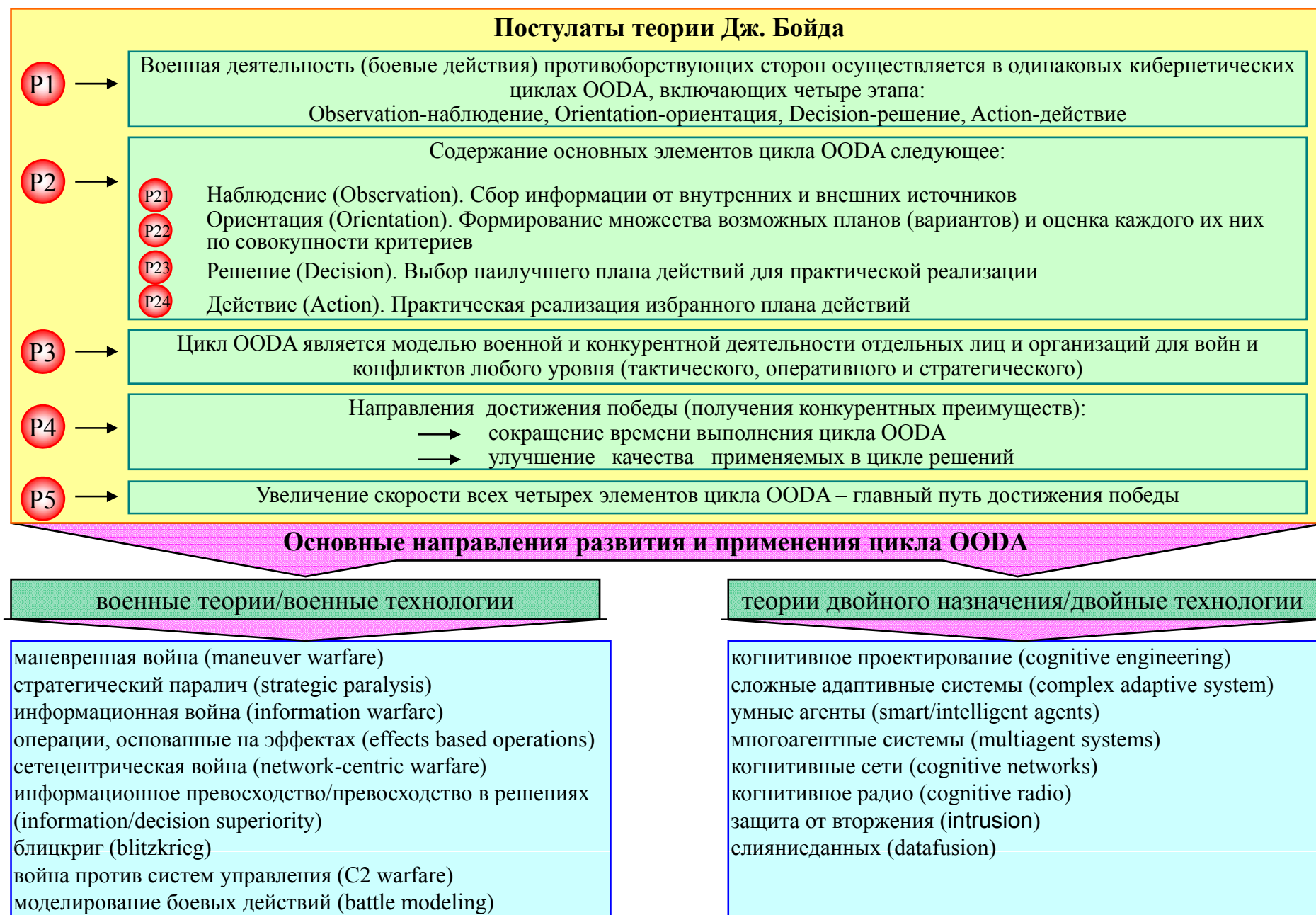


Рисунок 11 - Постулаты теории Дж. Бойда и основные направления ее развития и применения

его масштабируемость (постулат седьмой) для удобства дальнейших рассуждений, будем использовать термин «универсальный цикл военной деятельности». Отметим, что обоснованность и справедливость этих утверждений подкрепляется практикой ведения реальных боевых действий, успехами в обучении американских лётчиков, моделированием и эффективным применением при планировании операций в Ираке и Афганистане [35], а также положительными отзывами представителей бизнеса (Toyota, Western Digital, Lockheed Martin) и науки (DARPA, RAND) [5,18,21,36].

Теория Дж. Бойда, по нашим оценкам, в целом отвечает трем основным критериям, предъявляемым к наиболее общим законам и закономерностям, имеющим междисциплинарный характер [12,23,24,31,32]:

она является теорией, объясняющей принципы работы вещей, признанной широким кругом ученых;

она выходит за рамки военной области, в которой она возникла и уже используется в других областях науки;

она пригодна для применения в бизнесе.

5 Угроза практической реализации цикла Бойда в войне США с Россией

Особенностью современной международной обстановки является обострение борьбы за сырьевые ресурсы и чрезвычайно беспринципная политика США в достижении своих целей в различных точках земного шара. В поведении американцев наблюдается излишняя эйфория от успешных боевых действий в Югославии, Ираке и Афганистане. Вера в технологическое превосходство своего вооружения и в исключительность американской военно-теоретической мысли, подкрепляемая развитием теорий, подобных теории Бойда, может подтолкнуть США к агрессии против России. Тем более что в большинстве доктринальных военных установок США, предписывается ориентация на превосходство в реализации цикла OODA с целью осуществления обезоруживающего удара по своим противникам.

Аналогичный сценарий действий США против России, предусматривающий достижение преимуществ за счет быстроты и внезапности, выдвинул известный русский военный аналитик Михаил Ходаренок.

Суть этого сценария следующая. Самой главной чертой будущей войны НАТО с ядерной Россией станет быстрота. В течение нескольких минут будет нанесен «разоружающий удар» с целью нейтрализации носителей сил ядерного сдерживания и полного исключения применения тактического ядерного оружия. Поэтому, прежде всего, будет уничтожена ядерная компонента России. Места дислокации основных и запасных подземных пунктов высших звеньев управления, узлов связи, центральных командных пунктов видов Вооруженных сил РФ давно вскрыты разведкой США.

В полном соответствии с теорией Бойда, а точнее с одним из направлений развития этой теории «планирования операций, основанных на эффективности» (ЕВО – Effect-Based Operations), основной задачей первых минут возможной агрессии станет вывод из строя системы управления государством и Вооруженными силами. В первую очередь – многократно дублированной системы управления СЯС (в том числе центров связи с ракетными подводными лодками стратегического назначения, использующими диапазон сверхдлинных радиоволн) и подвижных пунктов управления Верховного главнокомандования (воздушных и железнодорожных). Мощному удару с использованием средств воздушного нападения противника подвергнутся наиболее значимые административные здания Минобороны в Москве (новое и старое здания Генштаба на Арбатской площади, «третий дом» на Фрунзенской набережной, узлы связи Генерального штаба и видов ВС и т.д.), откуда возможно осуществлять руководство войсками (силами). Одновременно с ними разрушению подвергнутся пункты управления и узлы связи военных округов.

Никаких фронтов, никаких стратегических операций на морских и континентальных ТВД, никакого прорыва обороны и многодневных

бомбардировок в войне будущего не предвидится. Реальностью станет мгновенный, мощный, согласованный по всем составляющим и сферам удар.

После уничтожения ядерного потенциала России военные действия сведутся к добиванию оставшегося военного потенциала высокоточным оружием в обычном снаряжении. Далее в соответствии с американскими теоретическими установками наступит момент реализации «Блицкрига», идеологии которого достаточно много места уделено в работах полковника Бойда [4,11,36,37]. Будут осуществлены стремительные прорывы и рейды механизированных и бронетанковых подразделений с целью молниеносного захвата ключевых точек территории России. В первую очередь будут захвачены центры коммуникаций, региональные узлы связи и центры политического и военного управления в субъектах России.

Учитывая особый цинизм американских современных политиков, утверждающих, что размещение радиолокационных станций в Польше не направлено против России, можно согласиться с М. Ходаренком в том, что военные приготовления к подобной операции пройдут под видом больших маневров блока НАТО – с приглашением военных наблюдателей от России или во время визита Президента Российской Федерации в Соединенные Штаты Америки. Временных затрат на «мобилизацию» войскам НАТО не потребуется – современное состояние боеготовности ВС развитых в военном отношении стран позволяет обойтись без этих процедур, свойственных войнам прошлого века.

После обезоруживающего и парализующего удара первых пяти минут дальше операция НАТО против России превратится в блицкриг. В ходе этого блицкрига будут реализованы идеи «системного кризиса» и «стратегического паралича» в соответствии с теорией Бойда.

В дальнейшем проявится огромное превосходство войск НАТО на каждом этапе цикла OODA: в средствах разведки и радиоэлектронной борьбы – на этапе Observe (наблюдения), в системах автоматизации управления и средств связи – на этапах Orient и Decide (ориентации и принятия решений), в

количестве и качестве обычных вооружений и боевой техники – на этапе Аст (действий). Такой вот неутешительный сценарий, приведенный практически без изменений авторского текста и стиля Максима Калашникова [38].

6 Основные направления проектирования эффективного ответного цикла действий России

Сценарий М. Ходаренка, к сожалению, представляется вполне реальным. Но лишь в одном случае: если Россия и в перспективе останется в нынешнем виде – низкотехнологичной «нефтяной страной» с отсталой промышленностью и Вооруженными силами позавчерашнего дня.

Любой, даже самый мрачный сценарий развития событий в военной области пишется, как правило, вовсе не для того, чтобы стать реальностью, а для того, чтобы выявить недостатки в существующей системе, показать насколько она нас не удовлетворяет, изменить инерционный характер развития событий и наметить направления действий для достижения благоприятного исхода вооруженной борьбы.

Проблему проектирования эффективного ответного цикла действий в материалах данной работы не будем привязывать к конкретному сценарию М. Ходарёнка. Рассмотрим её с более общих методических позиций с учётом положений теории OODA цикла, уделив особое место развитию науки и технологий в области обороны и безопасности. При этом выделим в этой проблеме два достаточно самостоятельных аспекта:

актуальность разработки и внедрения методологии адаптивного программно-целевого планирования для области развития базовых и критических военных технологий. Собственно проблема перехода к адаптивному планированию актуальна не только для оборонной науки, но и для других сфер экономики;

сущность асимметричного подхода, который может быть эффективно применён для противодействия агрессивной наступательной политике американской стороны.

6.1 Актуальность внедрения адаптивного планирования для развития базовых и критических военных технологий

Адаптивность по теории Дж. Бойда (или по любой другой) предполагает постоянное изучение изменений, происходящих в окружающей среде и в состоянии противника, с целью выработки рационального способа своих действий.

В этой связи первый вопрос, который возникает у любого человека, которому не безразлична судьба России, звучит приблизительно так: «Как могло случиться, что один из главных американских военных стратегов конца 20-го века абсолютно не известен своим эвентуальным противникам? Неизвестен даже тем, кто по роду своей профессиональной деятельности должен был бы анализировать теорию цикла OODA и «разворачивать эффективность этого цикла в другую сторону», то есть предпринять адекватные меры противодействия, нейтрализующие (в той или иной мере) военные усилия противника или его планы. Но этот вопрос, по большей части, носит риторический характер.

Второй вопрос, а точнее целая группа вопросов, вытекающих непосредственно из теории Дж. Бойда, обусловлена требованием необходимости постоянного адаптивного развития всех составляющих военной организации государства.

В силу целого ряда обстоятельств в последние годы наметилось определённое отставание в «электронной начинке или интеллектуальной составляющей» отечественного вооружения. Но это отставание пока ещё не стало критическим, о чём свидетельствуют успехи «Рособоронэкспорта» на международных рынках вооружений. Но об опасности отставания, при нашем согласии действовать адаптивно, необходимо помнить и предпринимать адекватные и своевременные меры.

Успехи науки и технологий в сочетании с инновационной деятельностью – это тот ресурс, на который остаётся уповать в надежде окончательно не отстать от США в создании мощного и интеллектуального оружия 21-го века. Именно в области науки и технологий могут проявиться нелинейности в развитии, и технологические прорывы, которые грозят обернуться непредсказуемыми сюрпризами для любой из конкурирующих сторон.

Как мы уже заметили, американский цикл развития OODA в военной области набирает и скорость, и массу в полном соответствии с известной формулой $E = \frac{mV^2}{2}$ и становится все более энергоемким.

При этом американцев уже все меньше заботит движение России в цикле развития, а по большей степени «напрягает» Китай (у них и «масса» больше, и направление, куда двигаться, они уже определили достаточно давно).

Настоящая адаптивность, предполагаемая теорией Джона Бойда всем разумным организмам и организациям предписывает непрерывное отслеживание действий своих «конкурентов» (используем это слово, если не хотим никого раздражать определением «эвентуальный противник»).

Расходы основных мировых военных держав на развитие военной науки и военных технологий постоянно увеличиваются, а у лидеров – американцев стали просто рекордными. Военный бюджет США по данным ЦРУ примерно в тридцать раз больше российского. На **рисунке 12** бюджеты агентств минобороны США на развитие науки и технологий в 2008 году представлены с разбивкой на три категории: фундаментальные, прикладные и разработка технологий. Для сравнения здесь же показаны расходы, запланированные в 2008 году в отечественных научно-технологических программах федерального уровня (Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы, Национальная технологическая база на 2007-2011 годы). Объемы ассигнований на крупнейшие наши научно-технологические программы составляют примерно

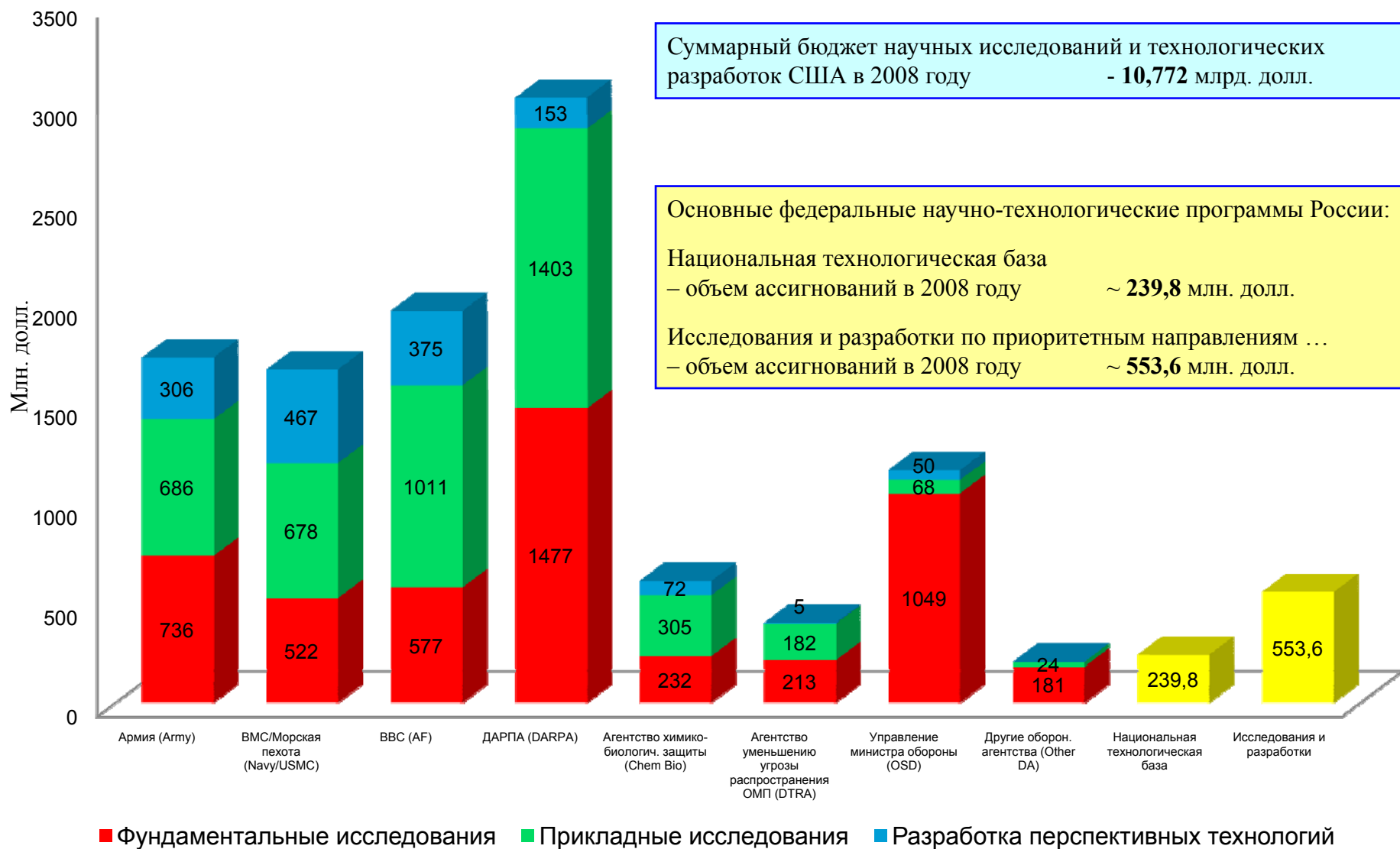


Рисунок 12 - Расходы министерства обороны США на развитие науки и технологий в 2008 году

793,4 млн. долл. и могут рассматриваться в качестве ошибок округления научно-технологического бюджета минобороны США.

Ширится и укрепляется состав организаций, занимающихся развитием новых технологий в области обороны: в дополнение к Агентству перспективных исследовательских проектов DARPA в Минобороны (которое в этом году отметит 60-летний юбилей) в министерстве национальной безопасности создано новое агентство с похожими функциями и мало отличающееся по своему наименованию – HSARPA (Homeland Security ARPA). Из федерального бюджета финансируются НИОКРы Министерства энергетики США, которые также наполовину имеют военную направленность. Внедряются новые эффективные организационные формы привлечения ученых к решению задач укрепления обороноспособности США. Ярким примером этого является международная корпорация по применению научных достижений SAIC (Science Applications International Corporation), насчитывающая более сорока тысяч работников. SAIC является фактически социалистическим предприятием, ибо компания принадлежит ее работникам (по своей юридической форме это An Employee-Owned Company). Появилась система коллективной собственности, образованная учеными исследователями, тесно связанными общей идеей создания новых видов оружия. Фактически это еще один РЭНД Корпорэйшн (RAND Corporation). Число организаций и специалистов, занятых оборонными проектами никто сокращать не собирается. Американцы открыто докладывают всему миру об успехах в создании и испытаниях принципиально новых видов оружия, от которых защищаться с нашим постоянно устаревающим вооружением будет невероятно сложно. Далеко неполный перечень таких систем составляют: лазер воздушного базирования (Airborne Laser), боевые системы будущего (Future Combat Systems), радар космического базирования (Space-based Radar), целая гамма высокоточного оружия, среди которых снаряды для борьбы с заглубленными объектами (подземными командными пунктами и шахтными установками). Заметное масштабное

увеличение военной технологической активности произошло в США после событий 11 сентября 2001 года и не прекращается до настоящего времени.

А как же мы адаптировались к этим изменениям? Как изменился цикл деятельности российских организаций в военно-научной области? Каким стал объем ассигнований на развитие военной науки и технологий?

Наш цикл деятельности по-прежнему инерциален: финансирование научных исследований и разработок в военной сфере остается на прежнем ничтожно-мизерном уровне. Военные ученые и гражданские специалисты, связанные с разработками вооружения по-прежнему находятся в самом невыгодном положении по отношению к работникам других сфер промышленности и бизнеса.

В определенной степени это является результатом того, что люди, которым предписано руководить развитием перспективных технологий в области обороны вместо того, чтобы докладывать об успехах и достижениях, точно и в срок, рапортуют о выполнении планов по сокращению количества военных научно-исследовательских организаций и числа работающих в них сотрудников.

Планы по сокращению НИО МО, которые сейчас изо всех сил стараются выполнить, намечались во времена самой-самой разрухи, дефолта и безденежья в России примерно десять лет назад. Сейчас ситуация изменилась достаточно существенно: и цены на нефть другие, и Россия развивается, и интересы у нее появились на международной арене и в военной сфере. Несмотря на это планы у нас «железные», потому что планирование программно-целевое. А у американцев – уже и деньги, и порядки планирования – другие: все планирование в военной сфере, будь то стратегическое приобретение вооружений или планирование боевых действий, все оно на современном этапе стало адаптивным (adaptive) и быстрым (agile). Вроде бы та же система планирования - программирования - бюджетирования и исполнения PPBES (Planning Programming Budgeting and Executing System), но уже система адаптивная [68-71].

И система приобретения вооружений в Минобороны США вроде бы прежняя, но по документам и по сути – уже эволюционно-технологическая (evolutionary acquisition system). А за этим изменением следует и сокращение сроков приобретения вооружения, и постепенное наращивание боевых возможностей систем вооружения, и сокращение нерациональных расходов на НИОКР, и исключение из числа военных программ слабо подготовленных НИОКР с незрелыми технологиями [58].

А мы по-прежнему стоим на своем: в угоду стабильности стали планировать и принимать трехлетний государственный оборонный заказ (который, к сожалению, не совпадает со сроками смены президентской администрации как это сделано в США). И решение это для разработки и особенно серийного производства крупных систем вооружения действительно правильное. Но при этом напрочь забыли о том, что есть очень важная и очень подвижная составляющая оборонного бюджета – прикладные научные исследования и технологические разработки, направленные на создание перспективной элементной базы, материалов, составных частей, программного обеспечения и др. Эти работы не должны жестко планироваться на три года, потому как динамика изменений в таких областях, как нано- и микроэлектроника, вычислительная техника, телекоммуникации, программное обеспечение, медицина и фармацевтика, очень высока. Горизонт планирования результатов даже в три года в этих областях великоват.

Как при трехлетнем цикле планирования НИР обеспечить необходимую динамику сопровождения исследований и разработок конкурентов в военной области? Допустим, противоположная сторона начинает разработку принципиально нового вида оружия. Необходимо создавать либо аналогичное, но более эффективное, либо немедленно начинать исследования по разработке средств защиты или противодействия. Практически без наличия специального резерва реализовать эту задачу невозможно. Об этом при установлении трехлетнего цикла планирования не подумали и не заложили никаких резервов для обеспечения адаптивности планов по теории Бойда. В нынешних условиях

постановка любой новой научно-исследовательской работы по созданию и развитию вооружений и военных технологий превращается в грубое нарушение плановой и финансовой дисциплины, о котором как о «страшном грехе» нужно докладывать чуть ли не самому главнокомандующему. Интересно, знает ли он об этом? Если бы знал, – наверняка отменил бы эти неразумные требования. Ведь установка трехлетнего оборонного заказа на НИОКР означает фактически трехлетний мораторий на реализацию научных идей в области совершенствования и развития вооружения. Такой порядок вещей никак не соотносится с разумной деятельностью в адаптивном цикле OODA. Гражданские российские ведомства, реализующие систему грантов и ежегодного планирования, оказались в более выгодном и в более прогрессивном положении. Они обеспечивают более высокую динамику научно-технологического развития, нежели министерство обороны и другие ведомства, ставшие заложниками трехлетнего гособоронзаказа.

Стремились обеспечить стабильность, а результат достигнут прямо противоположный – организации промышленности, имеющие интересные научно-технические идеи и необходимый научно-технический задел, сталкиваясь с режимом трехлетнего ожидания, теряют интерес к работе по заказам Минобороны.

Практически все (и заказчики, и научно-исследовательские организации, и контролирующие органы) почувствовали пагубность и неэффективность трехлетнего цикла государственного оборонного заказа для сферы научных исследований и технологических разработок в области обороны и безопасности. Теперь нужно ждать «смельчака» из среды «решающих» военных чиновников, который осмелится об этом открыто заявить. Привычный годовой цикл заказа НИР с возможностью корректировки тактико-технических заданий по результатам исследований должен быть, несомненно, восстановлен.

Общий вывод, полностью совпадающий с теорией адаптивного планирования и рациональной деятельности в цикле OODA, таков: при установлении долгосрочных целевых ориентиров в такой неопределенной и

непредсказуемой среде как научная и технологическая деятельность необходимо предусмотреть элементы адаптации планов и программ, а также возможность маневра имеющимися ресурсами, в том числе и за счет специально создаваемых резервов в Государственной программе вооружения.

6.2 Сущность асимметричного подхода в развитии военных технологий

В последние годы в американских и отечественных изданиях много говорится об асимметричных войнах и асимметричных способах технологического развития вооружений. Чаще всего асимметричная война интерпретируется как война с терроризмом [39-43]. Асимметрия в развитии технологий и средств вооруженной борьбы не часто, но также упоминается в официальных документах и средствах печати.

Второй вариант асимметрии, касающийся развития военных технологий и вооружения, предполагает уход одной из сторон (как правило, не имеющей необходимых ресурсов) от фронтального противостояния по всем направлениям вооружений к концентрации усилий в определенных областях. При этом считается, что перенос усилий на развитие определенных военных технологий и видов вооружений позволит в перспективе обесценить или существенно снизить эффективность вооружений противника. Асимметрия в технологиях само по себе явление не новое. Различия в техническом оснащении всегда имели место в конфликтах и столкновениях. В какой-то степени конфликты прошлого проявлялись в форме борьбы за техническое превосходство над противником. История полна свидетельств того, как более слабая сторона прибегает к военным инновациям и новым технологиям в стремлении противостоять техническому превосходству своего оппонента. В ряде этих случаев одной из сторон удавалось заблаговременно выявить уязвимости и слабости в вооружении и организации противника, спланировать и использовать элементы внезапности и технологических сюрпризов (technological surprise) [32,44-47] в своих действиях.

В современных условиях асимметричный подход к развитию вооружений является достаточно рискованным. При теперешнем уровне информационного обмена и разведки рассчитывать на технологическую внезапность или технологические сюрпризы можно только при соблюдении высочайшего уровня секретности технологических разработок. В противном случае скорее можно получить обратный результат – отказ от развития одной из составляющих военной мощи (например, боевой истребительной авиации) может спровоцировать противостоящую сторону к достижению односторонних преимуществ и более активным действиям в сложившейся ситуации (например, подтолкнуть к стремлению завоевания господства в воздухе).

Теория цикла военной деятельности OODA представляет удобный инструмент для анализа, моделирования и разработки конкретных симметричных и асимметричных действий в развитии технологий и средств вооруженной борьбы. Визуальные образы универсальных циклов военной деятельности обеспечивают простоту и единство восприятия качественных оценок и предложений различными специалистами.

Каждый элемент цикла OODA может быть представлен как сложная макротехнология военной деятельности, эффективность которой обеспечивается развитием ее составляющих. Рассматривая каждую макротехнологию как метод (способ) решения одной из четырех задач в общем процессе военной деятельности, можно схематически изобразить следующую связь системы общепринятых базовых военных технологий с циклом OODA (рисунок 13).

Как следует из рисунка, система базовых военных технологий подразделена на десять групп [48]:

поражение, подавление, выведение из строя живой силы, военных объектов, объектов инфраструктуры, вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ);

защита войск, военных объектов, объектов инфраструктуры, ВВСТ;



Рисунок 13 – Базовые военные технологии как результат детализации универсального цикла военной деятельности OODA

обеспечение мобильности, маневра силами и средствами, перемещение и доставка к цели средств поражения (подавления) и информационных средств;
разведка и освещение обстановки;
связь и управление войсками (силами);
навигация, целеуказание и управление оружием;
автоматизированная обработка данных и информационное обеспечение органов военного управления;
обеспечение действий и жизнедеятельности личного состава в штатных и экстремальных условиях;
эксплуатация и восстановление ВВСТ;
обеспечение развития и применения ВВСТ.

В соответствии с теорией Бойда и на этапах военных приготовлений, и в активной фазе для решения задач военной деятельности используются различные сочетания базовых военных технологий. При этом реализуется огромная, не поддающаяся прямому подсчету совокупность универсальных циклов OODA.

Деятельность противостоящей стороны, в частности США, также осуществляется и будет осуществляться в будущем аналогичным образом. Поэтому по постулатам теории Бойда есть два основных способа завоевания преимущества в конкурентной борьбе: симметричный или «зеркальный» путь, рассчитанный на соревнование в скорости и качестве разработок с оппонентом, и асимметричный, предполагающий, как уже отмечалось, концентрацию усилий на развитие технологий для воздействия на болевые точки (слабые места) противника.

При симметричном развитии всего спектра военных технологий, которыми обладает ваш противник, циклы военных приготовлений и военных действий должны осуществляться более быстро и с более высоким качеством, чем у противостоящей стороны. Учитывая определенное и достаточно серьезное отставание в развитии базовых военных технологий (в некоторых случаях на 5-10 лет (рисунок 14) [48,53]), для того, чтобы достичь паритета с

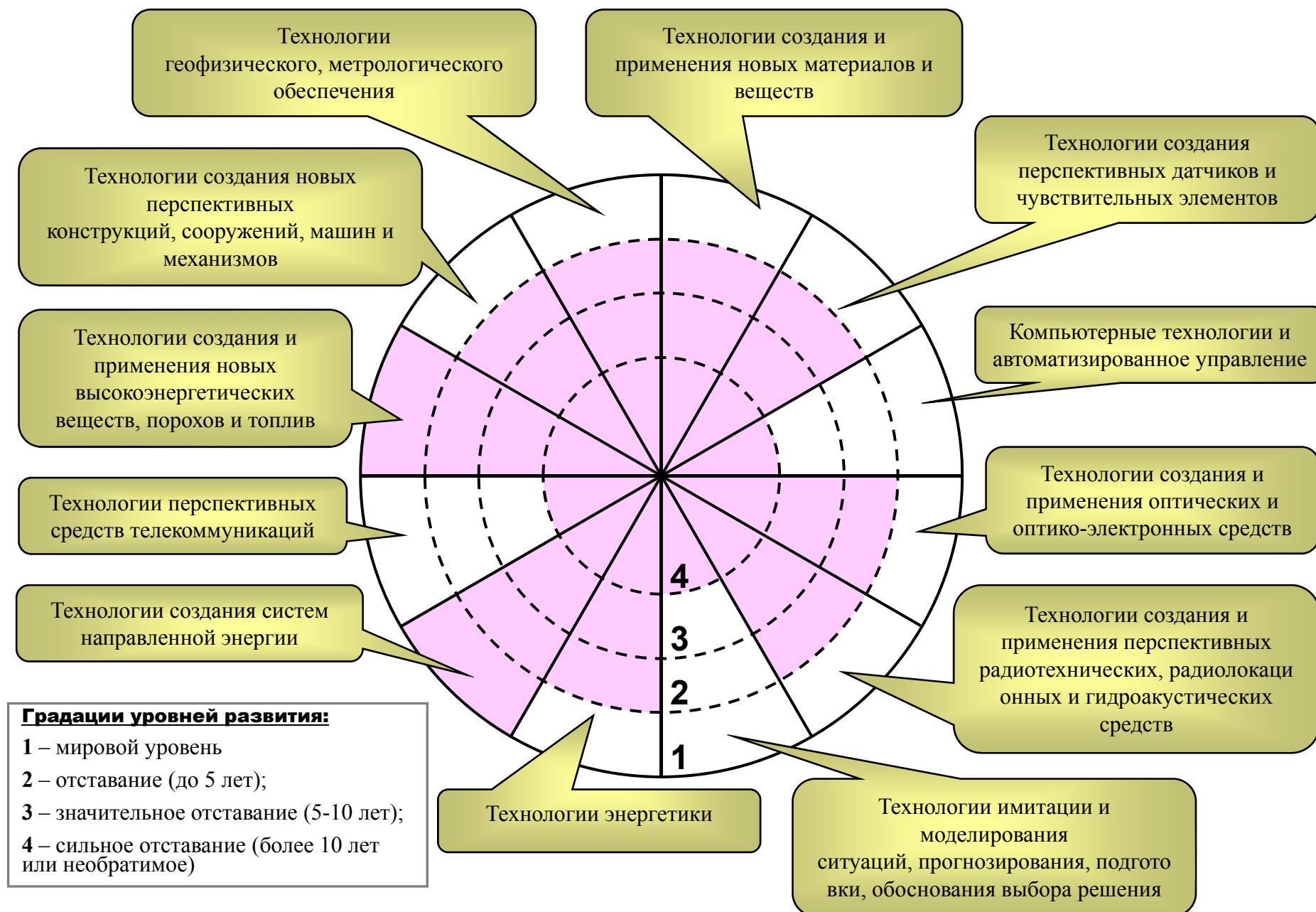


Рисунок 14 - Круговая диаграмма, характеризующая результаты сопоставительного анализа уровней развития отечественных и зарубежных технологий

ведущими зарубежными странами потребуются достаточно серьезные экономические затраты.

Симметричный путь для России разорителен, т.к. несмотря на патриотизм, бескорыстность, талант российских ученых и веру в «экспоненциальные» успехи развития отечественных военных технологий, денег придется потратить не меньше, чем американской стороне.

Догоняющая сторона в цикле OODA всегда испытывала и будет испытывать недостаток времени и средств на реализацию своих планов: пока мы будем создавать истребитель пятого поколения, американцы, вероятнее всего, совместно со своими союзниками (реально их становится все больше) создадут самолет шестого поколения, пока мы будем размышлять о целесообразности создания боевых роботов, американцы в 2016 году примут на вооружение целую дивизию боевых систем будущего (Future combat systems) и т.д.

Асимметричный подход в развитии военных технологий является в определенном смысле единственно возможным эффективным ответом на агрессивную научно-технологическую политику США. Но асимметричный подход также может быть разным. Поэтому в дальнейшем будем различать два способа преднамеренного «перекоса» в развитии военных технологий: пассивную и активную асимметрию.

К пассивной асимметрии будем относить способы военно-технологического развития, которые осуществляются как бы параллельно «мировым тенденциям», но за счет отказа от части технологий и концентрации усилий и ресурсов на оставшихся позволяют оптимизировать процесс ликвидации нашего отставания.

К активным мерам военно-технологической асимметрии будем относить развитие технологий, имеющих прямую направленность на борьбу с наиболее опасными для нас технологиями и средствами вооруженной борьбы, которые создаются нашими оппонентами.

Например, в [49] рассматривается идеология «прыжка через поколение», которая в соответствии с этой классификацией может быть отнесена к пассивной асимметрии.

Автор этой идеологии предлагает отказаться от соревнования с американцами в разработках некоторых наиболее важных видов вооружения, например, перспективного истребителя пятого поколения, и перейти сразу к созданию гиперзвуковых летательных аппаратов и ракет, значительно большее внимание уделять беспилотным летательным аппаратам. При этом предлагается «встретить» наших конкурентов в «точке упреждения», а до этого времени (примерно до 2040 года) ориентироваться на политику ракетно-ядерного стратегического сдерживания.

Предлагаемый нами путь максимального развития технологий и средств борьбы с элементами систем связи и управления относится к мерам активной асимметрии. В данном случае сущность асимметрии состоит в приоритетном развитии технологий, направленных на борьбу с циклами OODA, составляющими основное содержание функционирования «системы систем» вооружения вероятного противника.

Термин «система систем» уже в настоящее время используется американцами и их партнерами по НАТО без всяких кавычек. А в недалеком будущем система систем вооружений станет обыденной реальностью. При этом существенно изменится содержание вооруженной борьбы – наступит эра информационно-ударного оружия. Система систем (скорее всего в пределах полутора программных периодов – 15 лет) превратится в систему оружия межвидового уровня на основе комплексной интеграции средств разведки, связи и управления, навигации, радиоэлектронной борьбы и ударно-огневых средств. Система систем посредством соответствующих циклов OODA объединит системы оружия стратегического, оперативного и тактического уровней. Чем выше будет интеллектуальная составляющая системы систем вооружения, тем больше в ней будет реализовано универсальных циклов деятельности, тем разнообразнее и многочисленнее будет состав, образующих

ее связей. Условно-схематическое представление системы систем вооружения высокотехнологичного противника показано на [рисунке 15](#). Со временем и наша система вооружений станет в определенной степени системой систем, но степень ее информатизации, автоматизации и, следовательно, потенциальной уязвимости для современных и перспективных средств СВЧ-, лазерного, информационного, электромагнитного и других видов нетрадиционного вооружения будет ниже, чем у более высокотехнологичного противника. Эти предварительные рассуждения качественного характера, пока не подкрепленные количественными оценками, свидетельствуют о том, что применение аналогичных средств против российской системы систем окажется менее эффективным.

Данный вариант активной асимметрии подсказан самими американцами и положениями теории Бойда: уж очень часто в процессе анализа уязвимостей своих информационных систем и систем управления оружием они упоминают о возможностях войны с АСУ (Command and Control Warfare).

В качестве наиболее эффективных направлений перспективного асимметричного развития для борьбы с циклами OODA любого высокотехнологичного противника могут рассматриваться следующие:

- технологии лазерного оружия;
- технологии СВЧ-оружия;
- перспективные технологии радиоэлектронной борьбы;
- технологии информационного оружия;
- технологии ракет с головками самонаведения на высокоэнергетические объекты.

Все эти технологии относятся к области «наиболее ожидаемых угроз», в которой наши позиции не безнадежны (Россия находится на мировом уровне или незначительно отстает от своих оппонентов, [рисунок 14](#)). Кроме того, разработки в этих областях по оценкам большинства отечественных и зарубежных экспертов являются реализуемыми.

Военная система систем России

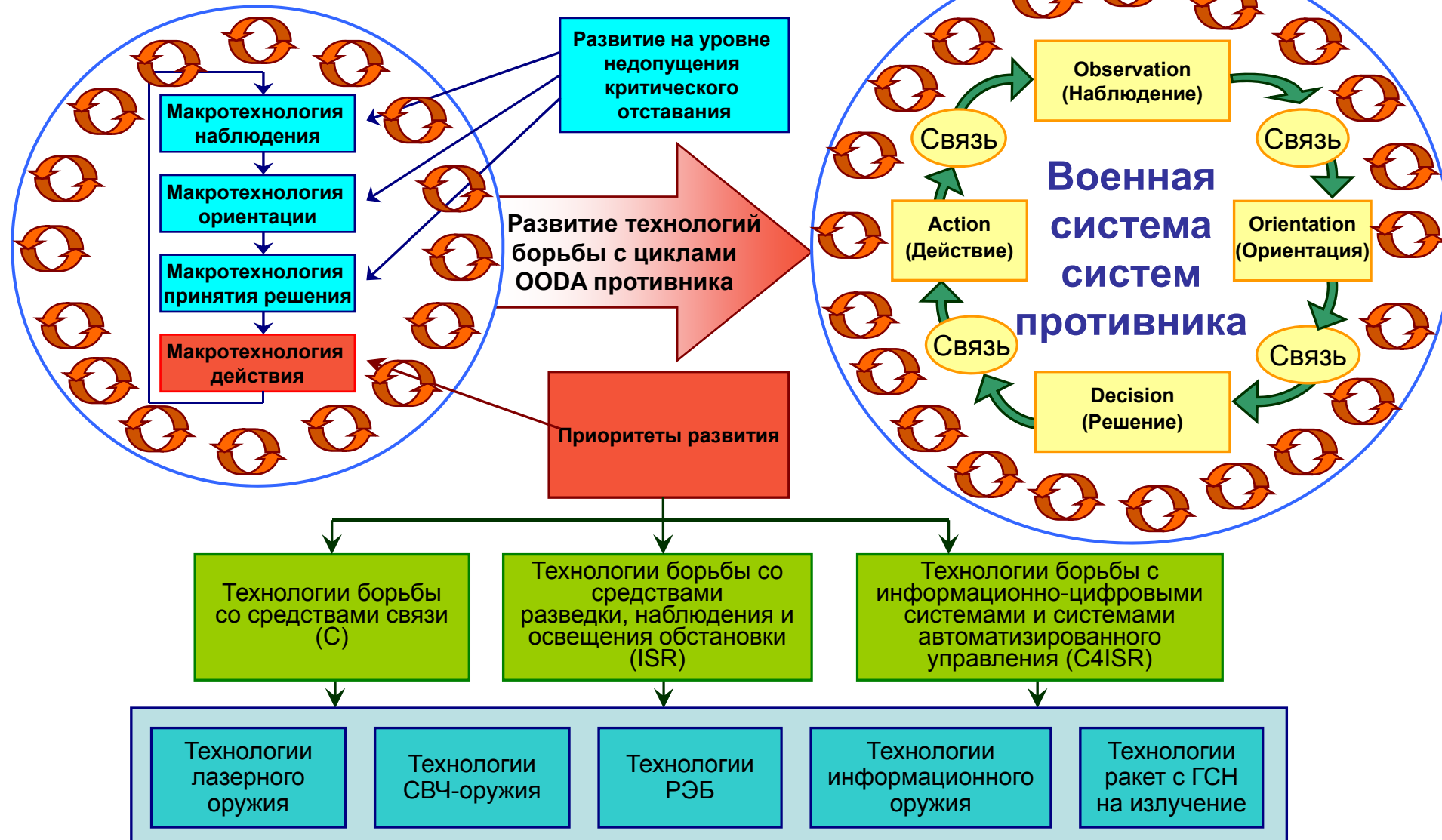


Рисунок 15 – Асимметричный подход к развитию военных технологий

Приведем минимальные пояснения к перечисленным технологическим областям асимметричного развития вооружений.

В любой АСУ основным передаточным элементом, обеспечивающим полноценную циркуляцию информации от одного этапа цикла OODA к другому являются каналы связи. Перекрытие этих каналов связи ведет к нарушению нормального функционирования общей системы управления и ее составляющих. Обеспечить максимальное нарушение каналов связи способны перспективные средства СВЧ-оружия. Характеристики некоторых образцов электромагнитного оружия по данным открытых американских публикаций приведены в [таблице 3 \[50, 67\]](#).

Исходным элементом любого цикла OODA является наблюдение, обеспечиваемое системой датчиков и сенсоров самой разнообразной физической природы: оптических, механических, акустических, радио- и радиолокационных и др. С одной стороны, именно датчики составляют «глаза» и «уши» современной военной системы систем любого высокотехнологичного противника. С другой стороны, именно эти «глаза» и «уши», как и в организме человека, являются наиболее чувствительными и уязвимыми. Примерно в такой же степени уязвимы датчики и сенсоры в информационно-управляющих системах, в системах разведки, наблюдения и освещения обстановки.

Особенное внимание в нынешних условиях высокотехнологичные оппоненты отводят датчикам космического базирования, однако, как на практике показали китайские военные, оружие направленной энергии является эффективным средством «лазерного ослепления» или «лазерного снятия» спутниковых систем разведки и наблюдения с околоземной орбиты [\[44,45\]](#).

В целом, главным материалом физического воплощения циклов OODA военной системы систем является электроника. Но именно электронные устройства представляют первоочередную мишень для поражения перспективными средствами электромагнитного излучения и системами СВЧ-оружия.

Таблица 3 – Характеристика некоторых видов электромагнитного оружия

№ п/п	Вид оружия	Вероятность применения	Радиус поражения	Поражаемые цели (в зависимости от частоты излучения)	Потенциальные пользователи
1	Ядерный генератор электромагнитного излучения большой амплитуды (Nuclear High Altitude Electromagnetic Pulse)	Умеренная	В радиусе до 1500 миль	Электронное оборудование, компьютеры, датчики, связь, автомобили, системы передачи энергии, элементы гражданской инфраструктуры	Ядерные державы, обладающие баллистическими ракетами
2	Микроволновое оружие (High power microwave weapons)	Низкая	Существующая микроволновые средства пока не излучают энергии, достаточной для поражения интегральных схем на достаточном расстоянии	Интегральные схемы, печатные платы, переключательные реле	США, Англия, Австралия, Россия, Швеция
3	Электромагнитные бомбы (взрывомагнитный генератор – explosively pumped coaxial flux compression generator (FCG))	Высокая	~ 175 метров	Незащищенные радиоэлектронные системы, соединенные проводами длиной более 250 футов	Террористы
4	Осциллирующий виртуальный катод, СВЧ-генератор (vircator)	Умеренная	~ 150 метров	Интегральные схемы, переключательные реле	Любая страна

Работа сложных образцов вооружения, командных пунктов, автоматизированных систем управления и любых радиоэлектронных средств, крупных объектов военной инфраструктуры, сопровождается излучением электромагнитных полей. Поля эти создаются не только активными устройствами. Источниками непреднамеренного излучения являются вычислительные устройства, элементы фидерных трактов, гетеродинных приемников, передающие и многие другие устройства.

В целом объекты, являющиеся источниками побочного и непреднамеренного излучения, относят к разряду высокоэнергетических объектов.

Борьба с высокотехнологичным противником в качестве одного из приоритетных направлений технологического развития предполагает создание ракет с головками самонаведения на высокоэнергетические объекты [51].

Следует особо отметить, что все перечисленные направления технологического развития нацелены на борьбу со средствами, обеспечивающими перевод системы систем противника в режим «Действие» (Act). Они могут задержать, отсрочить на определенное время, снизить точность завершающего удара, но не предполагают крупномасштабных или катастрофических последствий для противостоящей стороны. Они не являются элементами серьезного технологического сюрприза для высокотехнологичного противника. Возможности всех вышеперечисленных направлений анализируются и оцениваются в рамках работ по «технологическому предупреждению» (technical warning) [52].

Проект по оценке и предотвращению возможных технологических сюрпризов осуществлен специалистами Национального исследовательского комитета (National Research Council) по заказу Центрального разведывательного управления США в 2005 году. В отчете по этому проекту, названном «Предотвращение сюрпризов в эпоху глобальных технологических прорывов» (Avoiding Surprise in an Era of Global Technology Advances) [52] перечислены практически все предлагаемые в данной работе асимметричные

«угрозы». Эффективность мер предлагаемого асимметричного развития состоит не в том, что они являются элементами серьезного сюрприза и не в том, что им невозможно что-либо противопоставить: сетцентрические системы, широкополосные сотовые системы связи, системы когнитивного тактического радио – все это направления, повышающие устойчивость и живучесть универсальных циклов OODA в системе систем высокотехнологичного противника. Эффективность перечисленных асимметричных мер в том, что из опережающей стороны в цикле научно-технологических приготовлений высокотехнологичный противник переходит в разряд стороны, обороняющейся, и будет вынужден понести существенные материальные затраты, которые в несколько раз превысят расходы «низкотехнологичной» атакующей стороны.

В заключение необходимо отметить, что асимметрия в технологическом развитии может осуществляться до тех пор, пока залогом «благоразумия» высокотехнологичного оппонента будет оставаться ядерное оружие. Но это не навсегда: при нынешних темпах развития науки и технологий противоядие для средств доставки ядерного оружия будет создано (по некоторым оценкам к 2040 году [49]).

Основные положения теории Бойда подтверждают тот факт, что на любой цикл технологического развития OODA всегда найдется аналогичный отечественный цикл противодействия НОРД. Превосходство на определенное время в этом цикле получит та сторона, которая будет действовать более целенаправленно, более инициативно, а самое главное – быстрее вероятного противника.

Заключение

1. Джон Бойд является одним из наиболее ярких представителей военно-теоретической науки Соединенных Штатов Америки конца двадцатого века. Цикл OODA и связанные с ним положения, выдвинутые Бойдом, по оценкам современных зарубежных исследователей, не являются чем-то сверхновым, но в совокупности составляют простую и логичную концептуальную схему военной деятельности, оказавшую существенное влияние на процесс реформирования министерства обороны США в 2001 - 2007 годах, планирование военных операций в Ираке и Афганистане, совершенствование моделей и руководящих документов в сфере вооруженной борьбы.

2. В соответствии с идеями Дж. Бойда и его последователей любая деятельность в военной сфере с определённой степенью приближения может быть представлена в виде кибернетической модели OODA (Observe – наблюдай, Orient – ориентируйся, Decide – решай, Act – действуй). Указанная модель предполагает многократное повторение петли действий, составленной из четырех последовательных взаимодействующих процессов: наблюдение, ориентация, решение, действие. Фактически имеет место развитие ситуации по спирали и на каждом этапе этой спирали осуществляется взаимодействие с внешней средой и воздействие на противника.

3. Основные положения теории Джона Бойда представлены в форме системы постулатов, интегрированных в нормативную модель военной деятельности для условий простой «дуэльной ситуации». Совокупность постулатов носит открытый характер и допускает расширение или сокращение с учетом конкретизации сферы рассматриваемых задач. Обоснованность и справедливость положений теории подкрепляется практикой ведения реальных боевых действий, моделированием и эффективным применением при планировании операций.

4. Первоначально разработанная для сферы вооруженной борьбы концепция цикла OODA может рассматриваться как универсальная модель деятельности отдельных людей и организаций в условиях конкурентной среды.

Междисциплинарный характер универсального цикла деятельности OODA обеспечивает широкие перспективы его использования в создании концепций и технологий двойного назначения (когнитивное проектирование (cognitive engineering); сложные адаптивные системы (complex adaptive system); умные агенты (smart/intelligent agents); многоагентные системы (multiagent systems); когнитивные сети (cognitive networks); когнитивное радио (cognitive radio); защита от вторжения (intrusion); слияние данных (data fusion)).

5. Показана возможность использования концептуальных положений теории Джона Бойда для разработки предложений по адаптивному планированию асимметричного развития военных технологий в условиях агрессивной военно-технологической политики эвентуального противника.

Список использованных источников

- 1 Coram R. Boyd: The Fighter Pilot Who Changed the Art of War. New York: Little, Brown, 2002.
- 2 Hammond G.T. The Mind of War – John Boyd and American Security. Washington, D.C: Smithsonian Institution Press, 2001.
- 3 Hammond G.T. The Essential Boyd. www.belisarius.com/modern_business_strategy/hammond/essential_boyd.htm.
- 4 Osinga F. Science, Strategy and War. The Strategic Theory of John Boyd, Abingdon, UK: Routledge, 2007.
- 5 Richards, Chet. Certain To Win: The Strategy Of John Boyd, Applied To Business. Philadelphia: Xlibris Corporation, 2004.
- 6 Boyd J.R. Patterns of Conflict. Unpublished Briefing Slides, 1986.
- 7 Boyd J.R. A Discourse on Winning and Losing. Unpublished Briefing Slides, 1992.
- 8 Boyd J.R. The Essence of Winning and Losing, Unpublished lecture notes, 1996.
- 9 Richards C.W. A Swift, Elusive Sword. What if Sun Tzu and John Boyd did a national defense review? Center for Defense Information, February 2003. http://www.cdi.org/mrp/swift_elusive_sword.pdf.
- 10 Joint Publication 3-13.1 (Joint Doctrine for Command and Control Warfare (C2W)).
- 11 Angerman W.S. Coming full circle with Boyd's OODA loop ideas: an analysis of innovation diffusion and evolution, Air Force Institute of Technology, 2004.
- 12 Майер К., Дэвис С. Живая организация. – М.: Издательство «Добрая книга», 2007. – 368 с.
- 13 Имаи Макаси. Кайдзен: ключ к успеху японских компаний. – М.: Альпика Бизнес Букс, 2006. – 274 с.
- 14 Маурер Р. Путь Кайдзен. – Минск.: ООО «Попури», 2005. – 192 с.

- 15 Джоржд Л. М. «Бережливое производство + шесть сигм» в сфере услуг: Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 402 с.
- 16 Guitouni A., Wheaton K. and Wood D., An Essay to Characterise Models of the Military Decision – Making Processes, 11th ICCRTS, 26-28 Sep 06, Cambridge UK.
- 17 Grant T., Kooter B. Comparing OODA & other models as Operational View C2 Architecture, 10th ICCRTS, 2005.
- 18 Davis P.K., Kahan J.P. Theory and Methods for Supporting High Level Military Decisionmaking. RAND Corporation, 2007. <http://www.rand.org>.
- 19 Kip Nygren Emerging Technologies and the Army. The AMPTIAC News letter, 2007, № 1, pp. 11-16.
- 20 Brehmer B. The dynamic OODA loop: Amalgamating Boyd’s OODA loop and cybernetic approaches to command and control. Paper presented at the 10th International Command and Control Research and Technology Symposium., McLean, VA, 2005, June 17-21.
- 21 OODA Loop. From Wikipedia, the free encyclopedia. http://en.wikipedia.org/wiki/OODA_loop.
- 22 Dettmer H.W., Strategic Navigation: The Constraint Management Model. Proceedings of the APICS International Conference, Las Vegas, Nevada (USA), October 6-9, 2003.
- 23 David G. Ullman, “OO-OO-OO” The Sound of a Broken OODA Loop, Crosstalk, April 2007. <http://www.stsc.hill.af.mil/Crosstalk/2007/04/0704Ullman.html>.
- 24 Selvestrel M., Harris E., Ibal G. SM Agent Technology For Human Operator Modeling.
- 25 Kohalyk C. Netwar 2.0, Toward a new military theory of social networks, March 2006.
- 26 Kopp C. Understanding Network Centric Warfare. Australian Aviation, January/February 2005.

- 27 Kopp C. Network Centric Warfare Defence TODAY magazine, August 2003.
<http://www.ausairpower.net/new.pdf>.
- 28 Скопец Г.А. Управление разработкой авиатехники не совершенно.
Авиапанорама, №3, 2007.
- 29 Клиланд Д., Кинг В. Системный анализ и целевое управление. Пер. с
англ. – М: Советское радио, 1974. – 280 с.
- 30 Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. – М.: СИНТЕГ, 2007. – 668 с.
- 31 Кох Р. Законы силы. – Мн.: ООО «Попурри», 2003. – 400 с.
- 32 21st Century Strategic Technology Vectors, Defense Science Board 2006
Summer Study, vol. II Critical Capabilities and Enabling Technologies,
Washington, D.C., February, 2007.
- 33 Bodnar J.W. Warning Analysis for the Information Age: Rethinking the
Intelligence Process. Joint Military Intelligence College, 2003.
- 34 Bullock R.K. Hierarchical Interactive Theatre Model (HITM): An
Investigation Into The Relationship Between Strategic Effects And OODA
Loops, Thesis, Air Force Institute of Technology, 2005.
- 35 Lawson S. Upon Peering the «Closed World» and Finding it Messy: Science,
Technology, and the Military Reform Movement, 1976 to 1986.
- 36 Christopher M. Dogfights and OODA Loops: Using Maneuver Warfare
Techniques to Defend Your Networks, MBA, ISSEP, CISSP, CAP, ITIL
January 2007.
- 37 Попов И.М. Война будущего: взгляд из-за океана. Военные теории и
концепции современных США. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2004. –
444 с.
- 38 Калашников М. Паршев А., Проханов А., Стечкин В. Предчувствие новой
холодной войны. – М.: Яуза-пресс, 2007.
- 39 Слипченко В.И. Войны нового поколения: дистанционные
бесконтактные. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2004. – 382 с.
- 40 Лавренов С.Я. Война XXI века: Стратегия и вооружение США. – М.:
ООО «Издательство АСТ», 2005. – 314 с.

- 41 Metz S. Strategic Asymmetry. Military Review, July-August 2001, pp. 23-31.
- 42 Worly D.R. Asymmetry and Adaptive Command. Military Review, July-August 2001, pp. 38-53.
- 43 Славин С.Н. Абсолютное оружие будущего. – М.: Вече, 2006. – 480 с.
- 44 Lober A. Misguided Weapons: Technological Failure and Surprise on the Battlefield. Brassy's US, 2002 – 304.
- 45 Chuckman J. The decline of the American Empire. Constable&Robinson Ltd, London, 2007.
- 46 Bloom R.W. Military Surprise: Why We Need a Scientific Approach. Air University Review, July-August 1984.
- 47 Mender J.S. Surprise. Air University Review, November-December 1981.
- 48 Буренок В.М., Ивлев А.А., Корчак В.Ю. Программно-целевое планирование и управление созданием научно-технического задела для перспективного и нетрадиционного вооружения. - М.: Издательский дом «Граница», 2007. – 408 с.
- 49 Сафронов Л.К. Авиационные боевые комплексы XXI века. США – Россия. Ложные цели / Аналитика, справочные данные. – М.: Полиграф сервис, 2007. – 270 с.
- 50 Defense Science Board Task Force on Directed Energy Weapons. Office of the Under Secretary of Defense, Washington, D.C., December 2007.
- 51 Добыкин В.Д., Куприянов А.И., Пономарев В.Г., Шустов Л.Н. Радиоэлектронная борьба. Силовое поражение радиоэлектронных систем. Под ред. А.И. Куприянова. – М.: Вузовская книга, 2007. – 468 с.
- 52 Avoiding Surprise in an Era of Global Technology Advances. The National Academies Press. Washington, D.C., 2005, <http://www.nap.edu>.
- 53 Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Россия-2050 - стратегия инновационного прорыва. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2004. – 632 с.
- 54 Гейтс Б. Бизнес со скоростью мысли. – М.: Эксмо, 2007. – 480 с.

- 55 Мерфи Д. Бизнес - это поединок: Наставление по достижению побед в современной бизнес-войне, составленное летчиком истребителем. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2005. – 240 с.
- 56 Траут Дж., Ривкин С. Сила простоты: руководство по успешным бизнес-стратегиям. – СПб.: Питер, 2007. – 240 с.
- 57 Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике. - М.: Финансы и статистика, 2007. – 512 с.
- 58 Baker B. Defense Systems Acquisition Management Course, July 18, 2007. <http://www.proceedings.ndia.org>.
- 59 Boyd J. Destruction and Creation. 3 September 1976. http://www.belisarius.com/modern_business_strategy/boyd/destruction/destruction_and_creation.htm.
- 60 Hammell T. Architecture tip: User interface design using the OODA loop. IBM Corporation, 2007. <http://ibm.com/developerworks>.
- 61 Трейси Б. Победа! Пер. с англ. Бакушева Е.А. – Минск.: «Попурри», 2007. – 400 с.
- 62 Бинг С. Сунь-цзы был слабак. – Мн.: «Попурри», 2007. – 368 с.
- 63 Редько В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики. – М.: КомКнига, 2007. – 224 с.
- 64 Шамис А.Л. Пути моделирования мышления: Активные синергетические нейронные сети, мышление и творчество, формальные модели поведения и «распознавания с пониманием». – М.: КомКнига, 2006. – 336 с.
- 67 Miller C.R. Electromagnetic Pulse Threats in 2010. Center of Strategy and Technology, Air University, Maxwell AFB Alabama, November 2005.
- 68 Johnson P. «Adaptive» Strategic Planning The Science of Keeping Pace with Today's Rapidly Changing Business Economy. <http://www.strategicplanning.com>.
- 69 Davis P.K., Henninger A. Analysis, Analysis Practices, and Implications for Modeling and Simulating, RAND Corporation, 2007.

- 70 Lempert R.J. Popper S.W. Bankes S.C. Shaping the Next One Hundred Years: New Methods for Quantitative Long-Term Policy Analysis, Santa Monica, Calif: Rand Corporation, 2003.
- 71 Lempert R.J. New Decision Science for Complex Systems, Proceedings of the National Academy of Sciences Colloquium, vol. 99, Suppl. 3. 2002.