

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОБСУЖДЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАКЕТ «ПАТРИОТ» В ВОЙНЕ В ПЕРСИДСКОМ ЗАЛИВЕ: РАБОЧАЯ ГРУППА АМЕРИКАНСКОГО ФИЗИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ПРАВИЛЬНО ОТВЕРГЛА КРИТИКУ АНАЛИЗА, ПОКАЗАВШЕГО, ЧТО РАКЕТЫ «ПАТРИОТ» НЕ СМОГЛИ УНИЧТОЖИТЬ БОЕГОЛОВКИ РАКЕТ «СКАД»

Джордж Н. Льюис, и Теодор А. Постол

Джордж Н. Льюис – первый помощник директора исследовательской программы по безопасности в Массачусетском технологическом институте, Кембридж, штат Массачусетс. Теодор А. Постол – профессор по научно-технической политике и политике национальной безопасности в Массачусетском технологическом институте, Кембридж, штат Массачусетс.

ВВЕДЕНИЕ

С 1991 по 1993 год мы проводили детальное исследование эффективности попыток системы «Патриот» уничтожить иракские ракеты «Скад» («Аль-Хуссейн») во время войны 1991 года в Персидском заливе. большей частью эта работа была основана на анализе видеоматериалов средств массовой информации по столкновениям «Скадов» и «Патриотов». Мы обнаружили, что реальная доля успешных попыток уничтожения иракских ракет «Скад» системой «Патриот» была очень мала, и, скорее всего, была равна нулю¹. Для сравнения, армия США сначала оценивала эффективность системы «Патриот» как 96%, а впоследствии эта оценка в несколько этапов была снижена до 61%, что и остается в настоящее время заявленной долей успеха. В настоящее время армия США продолжает утверждать, что система «Патриот» «сделала то, для чего она была разработана, сбив большую часть ракет «Скад», против которых она запускалась»².

Наш анализ немедленно был атакован лицами, связанными с армией США, компанией «Рейтеон» (главным подрядчиком по системе «Патриот»), и прочими. Их критика была основана на аргументах, либо не имеющих отношения к делу, либо неверных (иногда и тех, и других), но, тем не менее, позволивших, по крайней мере, частично, уменьшить настороженность общественности и конгресса по отношению к неудаче системы «Патриот» в уничтожении иракских ракет. Учитывая важность этого вопроса, и тот факт, что обсуждения затрагивали научные и технические вопросы, мы обратились к Американскому физическому обществу с просьбой рассмотреть наш анализ и возражения, предъявленные нашими критиками. Фактически мы попросили Американское физическое общество предоставить научно-техническую экспертную оценку нашей работы и заявлений наших критиков.

Весной 1993 года Совет по связям с общественностью (ССО) Американского физического общества назначил рабочую группу (впоследствии именуемую группой ССО) для анализа технических вопросов, возникающих в связи с обсуждениями эффективности системы «Патриот». В мае 1993 года группа провела в Вашингтоне совещание, на котором были заслушаны доклады нас, некоторых из наших критиков, и других. В ноябре 1993 года рабочая группа представила свой отчет в ССО³. Одна из рекомендаций, представленных в этом отчете, была такова: «Совет по связям с общественностью Американского физического общества должен назначить небольшую группу для подготовки короткой статьи о текущем состоянии обсуждений эффективности системы «Патриот» во время войны в Персидском заливе, подходящую для публикации в журналах «Физикс Тудэй», «Сайенс», или эквивалентных им технических изданиях». Впоследствии ССО попросило шестерых членов рабочей группы написать такую статью. В результате этого появился отчет Джереми Д. Салливэна и др., «Технические обсуждения эффективности системы «Патриот» в войне в Персидском заливе», опубликованный в 1998 году в журнале «Наука и всеобщая безопасность». В этом отчете (именуемом в дальнейшем как «Отчет рабочей группы ССО») были отклонены все аргументы, высказанные нашими критиками, и сделаны выводы о том, что наша работа

представила «физически согласованную интерпретацию всех явлений, наблюдавшихся на видеоизображениях, вместе с другими имеющими отношение к делу данными, доступными широкой общественности»⁴. В нем утверждалось также, что результат нашего анализа, показавшего, что доля успешных попыток «Патриотов» была нулевой, или близкой к нулю, «нечувствителен к небольшим изменениям в их анализе, и очевидно не согласуется с долей успешных попыток, объявленных армией США в качестве показателя эффективности системы «Патриот» во время войны в Персидском заливе»⁵.

Нас расстроил тот факт, что группе ССО понадобилось пять лет для подготовки статьи, которую, по нашему мнению, можно было написать за несколько месяцев. Такая большая задержка понизила ценность этого отчета. Тем не менее, основные положения отчета рабочей группы четко сформулированы и правильны.

Напротив, мы обнаружили, что Роберт М. Стейн, Джон П. Кантелис и Питер Д. Циммерман в своей статье «Отклик на статью Джереми Салливэна и др. «Технические обсуждения эффективности системы Патриот в войне в Персидском заливе» в журнале «Наука и всеобщая безопасность»» (в дальнейшем именуемые как СКЦ) привели много неправильных и дезориентирующих аргументов в очевидной попытке дискредитировать результаты работы группы ССО⁶.

Мы покажем, что СКЦ не привели обоснованных аргументов, которые ставили бы под сомнение любой из основных выводов рабочей группы ССО. Мы обратим внимание на основные попытки, сделанные СКЦ (для ясности мы будем обсуждать их в другом порядке, чем СКЦ). Ниже мы приведем сводку наших основных выводов, а в остальной части статьи каждый из этих выводов будет обсуждаться более подробно.

(1) СКЦ утверждают, что наш анализ показывающий, что попытка перехвата, которая выглядит на видеоизображении как явный промах, на самом деле должна быть промахом (этот анализ подтвержден группой ССО), неверен. Они построили сценарий, который, как они утверждают, показывает, как попытка перехвата, которая выглядит на видеоизображении явным промахом, на самом деле является успешным перехватом. Мы покажем, что этот аргумент СКЦ полностью неправилен. СКЦ построили свою аргументацию на том, что наблюдается на видеоизображении, на «истинном» размере огненного шара Патриота, который намного меньше того размера, который виден на видеоизображении. При использовании правильного значения размера огненного шара их аргументация становится полностью неправильной. Трудно понять, каким образом СКЦ могли сделать такую очевидную и вопиющую ошибку; принимая во внимание детальное внимание, которое было уделено этому вопросу, и то, что член группы СКЦ признал перед рабочей группой ССО тот факт, что огненные шары Патриота на самом деле велики. После этого СКЦ начали приводить аргументы в пользу того, что их малые «истинные» размеры огненных шаров Патриотов могут согласовываться с гораздо большими размерами огненных шаров, наблюдающимися на видеоизображении. Мы покажем, что этот их аргумент неправилен как логически, так и математически. И, наконец, отвлекаясь от указанных ошибок, мы отметим, что сценарий СКЦ опровергается тем, что в нем используется значение критического параметра, которое лежит далеко за пределами значений, обычно встречавшихся на видеоизображениях военных действий в Персидском заливе.

(2) СКЦ заявляют, что при изучении собранных обломков была получена секретная информация, являющаяся прямым доказательством того, что Патриоты уничтожили боеголовки «Скадов» в двух столкновениях, которые выглядели на видеоизображениях как явные промахи⁷. Опираясь также на свой (неправильный) сценарий, обсуждавшийся ранее в пункте (1), они утверждали, что эти секретные данные показывают, что имеются столкновения, в которых были поражены боеголовки «Скадов», но которые выглядят на видеоизображениях как явные промахи. Мы покажем, используя собственное описание СКЦ собранных обломков, что эти секретные сведения на деле не содержат никакого подтверждения успешных перехватов Патриотов, и поэтому полностью согласуются с тем, что Патриоты-перехватчики прошли на большом расстоянии от боеголовок, как это доказывают видеоизображения. Если говорить более общим образом, представители армии США, Рейтеона и другие, неоднократно утверждали, что армия засекречивает физические подтверждения успешных перехватов Патриотов. Мы покажем, что такие утверждения нельзя рассматривать серьезно, учитывая неспособность армии представить объявленные прямые доказательства следова-

телям из конгресса и историю неправильных заявлений со ссылкой на секретные сведения, которые делались в ходе обсуждений эффективности Патриотов.

(3) СКЦ поднимают вопрос, относящийся к нашему отождествлению падающего объекта на видеоизображениях с боеголовкой, вывода, который был подтвержден расчетами, проведенным рабочей группой ССО. СКЦ представили вычисления, согласно которым они ставят под сомнение выводы группы ССО. Мы покажем, что расчеты, представленные СКЦ, ни в коей мере не влияют на выводы и расчеты группы ССО, подтверждающие, что видимый на видеокдрах падающий объект является боеголовкой «Скада». Фактически расчеты СКЦ подтверждают часть расчетов группы ССО, но делают это в гораздо более широком интервале начальных условий, чем это предполагалось группой ССО.

(4) СКЦ оспаривают наш анализ, согласно которому яркие вспышки света, наблюдаемые на видеоизображениях, при достижении земной поверхности боеголовкой, являются взрывами боеголовок «Скадов»; этот анализ был подтвержден группой ССО. В частности, СКЦ утверждают, что оценка наземных световых вспышек группы ССО неверна из-за того, что они неправильно понимают определение неразорвавшейся боеголовки «Скада» в армии США, и что они недооценивают количество неразорвавшихся боеголовок. Мы покажем, что это заявление неверно, что группа ССО не недооценивала количество неразорвавшихся боеголовок, и что определение неразорвавшейся боеголовки, принятое группой ССО, в точности такое же, как принятое в армии США. Кроме того, СКЦ неправильно утверждают, что группа ССО рассматривает только случай соответствия вспышек, наблюдаемых на видеоизображениях, боеголовкам, взрывающимся на поверхности, и игнорируют все другие возможные случаи. Фактически группа ССО рассматривала другие возможности, включая обе предложенные СКЦ, и отвергла их.

(5) СКЦ утверждают, что мы установили критерии оценки эффективности «Патриотов» настолько высокими, что «они полностью гарантируют», что Patriot никогда не осуществит успешного перехвата. Далее СКЦ утверждают, что успешный перехват не может быть распознан на видеоизображениях, поскольку детонация боеголовки «Скада» не приводит к «испарению» оставшейся части ракеты, и оставшиеся объекты могут наблюдаться летящими после успешной попытки перехвата. Оба этих утверждения неправильны. Мы покажем, что все наши критерии оценки неудачи столкновения разумны и оправданы. Мы покажем также, что успешный перехват будет сопровождаться последствиями, хорошо наблюдаемыми на видеоизображениях. Тот факт, что подобные последствия никогда не наблюдались на видеозаписях, связан не с нашими критериями оценки успеха или неудачи, а с неспособностью «Патриотов» уничтожить боеголовки «Скадов».

(6) СКЦ утверждают, что один из нас (Постол) «в конце концов отказался от своих ранних утверждений» о том, что данные о наземных разрушениях в Израиле показывают, что Patriot не был настолько эффективным, как об этом говорилось. Мы покажем, что фактически «ранние утверждения» Постала несомненно являются верными. Действительно, Постол изменил впоследствии свою оценку возможности оценки утверждений армии США об успехах Патриотов по данным о наземных разрушениях, но только потому, что армия изменила свои оценки доли неудач Патриотов примерно на порядок величины (факт, не отмеченный СКЦ).

(7) Хотя СКЦ не обсуждали этого вопроса, читатель может удивиться тому, что армия США оценивала долю успехов Патриотов в 61% (оценка, рекомендованная компанией Рейтеон), когда доступные общественности видеозаписи явно доказывали полный, или почти полный провал Патриота. Мы требовали от рабочей группы ССО проведения детального анализа оценок армии США по эффективности Патриотов. Поскольку армейская информация была секретной, рабочая группа решила не проводить такого анализа, просто отметив, что подход армии приводит к завышению объявленной доли успехов Патриотов⁸. Мы покажем, что методология армии (которая не является секретной) для оценок доли успехов очевидно и серьезно неправильна, и покажем, как такая неправильная методология может быть использована для получения заявленной армией доли успеха даже в том случае, когда реальных успехов вообще не было достигнуто.

(8) И, наконец, СКЦ заявили, что в настоящее время в дебатах по эффективности Патриотов в войне в Персидском заливе не осталось «почти никакого смысла». Они утверждают, что с 1991 года система Patriot была существенно модифицирована, и что анализ эффективности Патриота в военных действиях сейчас имеет мало смысла. Тем не менее,

истинное значение опыта Патриота заключается не в таких узких технических вопросах, а в вопросах надежности и подотчетности. Неприемлемым является то, что армия США и основной оборонный подрядчик могут предоставлять конгрессу США и американскому народу полностью несправедливые оценки эффективности крупной системы оружия, а после этого получить многомиллиардный контракт на улучшение этой системы.

Кроме того, в ближайшем будущем Соединенным Штатам предстоит принять много критических решений в области обороны от баллистических ракет, решений, которые обязательно будут находиться под влиянием ложного восприятия того, что в единственном случае, когда США применяли систему противоракетной обороны, эта оборона работала. Основным вопросом, стоящим перед такой обороной, будет вопрос об ее способности противостоять усилиям атакующей ракетам стороны по преодолению обороны (меры противодействия); проблема, о которой защитники противоракетной обороны говорят, что они могут ее решить, но не могут сказать как из-за секретности. Опыт с Патриотами показывает, что важно не только то, что система противоракетной обороны должна успешно бороться с мерами противодействия, но и то, что оценки способности такой обороны преодолеть меры противодействия не должны оставаться в руках тех лиц, чьи организационные и финансовые интересы связаны с системами обороны.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Одной из главных проблем при оценке эффективности Патриотов в войне в Персидском заливе было качество имеющейся информации, собранной армией США. Как правило, на батареях Патриотов можно было собрать только ограниченные виды информации по слежению за целью и перехватчиком, и даже такая информация собиралась нерегулярно (от оператора требовалось нажать клавишу для распечатки текущей информации). К концу боевых действий на некоторых батареях были установлены видеокamеры для записи того, что наблюдалось на экранах радаров и системы управления. Переносные устройства для записи данных, записывающие более полную информацию с радиолокатора, были установлены только в Израиле ближе к концу боевых действий (по требованию Израиля) и записали только три столкновения. Израильяне провели детальный осмотр и анализ площадок падения, но этого не производилось в Саудовской Аравии.

В процессе нашей работы мы обнаружили, что видеозаписи информационных агентств о столкновениях Патриотов и Скадов фактически являются лучшим источником информации о результате таких столкновений. Эти ночные видеозаписи военных действий в Персидском заливе обычно показывают, как камера захватывает Скад как яркий падающий объект. По мере падения Скада обычно видно, как он разваливается, появляются яркие вспышки и облако обломков. Такой развал происходит независимо от того, был ли Скад атакован Патриотом, или нет. Один, и только один, объект выходит из этого облака обломков и приближается к земле с высокой скоростью, достигая поверхности через 9 – 15 секунд⁹. Используя простые физические соображения, легко показать, что боеголовка Скада может достичь земли за наблюдаемое время, и ни одна другая деталь Скада сделать этого не может. Поэтому наблюдаемый падающий объект должен быть боеголовкой Скада. За исключением одной боеголовки Скада, про которую известно, что она не взорвалась, при падении боеголовок на землю наблюдались яркие вспышки света. Мы покажем, что эти вспышки должны быть связаны с взрывами боеголовок Скада.

На видеозаписях часто видны ракеты Патриот, пытающиеся перехватить Скады, как до, так и после наблюдаемого развала Скада. Когда происходит детонация боеголовки Патриота, на видеоизображении наблюдается большой огненный шар. Если в момент детонации Скад наблюдается за пределами огненного шара, то мы обозначаем это как «явный промах»; мы представим анализ, доказывающий, что в этом случае детонация Патриота не может повредить боеголовку Скада. Если огненный шар накрывает Скад на видеоизображении («перекрытие огненным шаром»), то только из положения Скада и Патриота в момент детонации нельзя ничего сказать о том, была ли попытка перехвата Скада Патриотом успешной. Это неопределенность возникает как из-за большого размера наблюдаемого на видеоизображении огненного шара (100 метров или более, намного больше радиуса поражения боеголовки Патриота), так и из-за неопределенности в действительном положении Скада в момент детонации Патриота, до 70 метров, связанной с влиянием конечной длительно-

сти кадра. Однако, видеоизображения часто предоставляют дополнительную информацию, которая позволяет определить успех или неудачу. Например, если боеголовка Скада выходит внешне неизменной после попытки перехвата и продолжает двигаться к земле, и/или наблюдается взрыв боеголовки Скада на земле, то ясно, что попытка перехвата не привела к детонации боеголовки Скада.

Сейчас мы подробно рассмотрим основные положения, подытоженные во введении.

(1) “Явные промахи” действительно являются промахами

Сначала мы рассмотрим утверждение, сделанное СКЦ, о том, что попытки перехвата, классифицируемые как «явные промахи», на самом деле могут быть попаданиями. СКЦ посвятили этому аргументу около четверти своей статьи – десять полных страниц (включая три рисунка). СКЦ построили сценарий, который, как они считают, показывает, что попытка перехвата, выглядящая как явный промах, на деле может быть попаданием. На основании этого сценария они затем утверждали, что наш анализ «...в принципе может в отдельных случаях неправильно классифицировать успешный перехват как явный промах»¹⁰. Их утверждение полностью неверно по следующим причинам.

(а) Их аргумент основан на очевидной концептуальной ошибке. Именно, их аргумент требует применения относительно малого значения диаметра огненного шара Патриота. Они используют значение для этого диаметра огненного шара Патриота, которое слишком мало, и которое не имеет никакого отношения к тому, что реально наблюдалось на ночных видеозаписях в Персидском заливе. Такая ошибка весьма удивительна, поскольку размер огненного шара Патриота был, возможно, предметом наиболее подробного обсуждения видеозаписей, и на совещании в мае 1993 года, организованном рабочей группой ССО, один из членов СКЦ признал, что наблюдаемые на видеозаписях огненные шары Патриотов действительно достаточно велики.

(б) СКЦ построили математически неверную аргументацию, чтобы утверждать, что так называемые «истинные» огненные шары, которые они используют в их анализе, соответствуют намного большему огненному шару Патриотов, действительно наблюдающимся на видеозаписях. Эта аргументация построена на изменении двух параметров при постоянстве третьего параметра. Но этот третий параметр обратно пропорционален каждому из двух первых параметров! Если исправить эту ошибку, то станет ясно, что маленькие «истинные» огненные шары СКЦ не могут соответствовать намного большему огненному шару, наблюдаемому на видеозаписях.

(в) Их аргумент основан на использовании значения критического параметра (угла наблюдения), которое далеко выходит за пределы значений, обычно наблюдаемых на видеозаписях.

(1а) Сценарий СКЦ недействителен из-за использования неправильного диаметра огненного шара Патриота

Сценарий СКЦ критическим образом зависит от использования диаметра огненного шара Патриота, который слишком мал.

Сначала представим необходимую предварительную информацию. Поскольку частота кадров для всех видеозаписей составляет 30 кадров в секунду, Скад перемещается на расстояние $V_{\text{скад}} / 30$ между каждым кадром, где $V_{\text{скад}}$ – это скорость Скада.

Когда боеголовка Патриота взрывается, она образует огненный шар, который сохраняется на многих видеокдрах. Этот огненный шар сохраняет постоянное положение в пространстве, и, следовательно, обеспечивает точку отсчета, которая может быть использована для измерения наблюдаемого на видеоизображении движения Скада. Если огненный шар Патриота, появившийся на первом кадре, покрывает изображение Скада, мы называем такое событие «перекрытием огненным шаром». В таком случае нельзя определить, поразил ли Патриот Скад, или промахнулся, только по положению Скада и детонации Патриота, наблюдаемых на видеокдрах.

Однако, в заметном большинстве попыток перехвата, наблюдаемых на видеозаписях, огненный шар и Скад заметно разделены, и почти во всех случаях огненный шар Патриота расположен за Скадом. Отметим, что из-за большой скорости сближения Патриот

должен взрываться перед Скадом, чтобы осколки его боеголовки смогли поразить боеголовку Скада.

В принципе, однако, даже если на видеокадре детонация Патриота наблюдается позади Скада, имеется возможность того, что детонация Патриота на самом деле произошла впереди Скада, и осколки его боеголовки могут поразить боеголовку Скада. Это возможно потому, что действительное положение Скада в момент детонации Патриота неопределенно с точностью до расстояния $V_{\text{скад}} / 30$ из-за частоты кадров видеозаписей. Это расстояние может достигать 70 метров¹¹.

Однако, мы можем определенно доказать, что такое событие не может произойти ни на одном из наблюдаемых на видеозаписях «явных промахов». Поэтому любая попытка перехвата, выглядящая на видеокадре как промах, на деле будет настоящим промахом.

Ключевым параметром нашего анализа является размер огненного шара Патриота, наблюдаемого на видеокадре. Если наблюдаемый на видеокадре размер огненного шара Патриота исключительно мал, скажем, от пяти до десяти метров, то может быть возможным поражение боеголовки и при наблюдаемом кажущемся промахе. Если используется несколько больший диаметр огненного шара, например, как используемый СКЦ диаметр в 25 метров, то еще имеется теоретическая возможность того, что кажущийся промах будет поражением, но такой исход требует набора параметров (таких, как угол наблюдения камеры), лежащих далеко за пределами тех интервалов, которые встречаются в попытках перехвата на видеозаписях.

Тем не менее, мы покажем, что диаметр огненного шара Патриота, наблюдаемый на видеозаписях, на самом деле значительно больше 25 метров, использованных СКЦ, и достигает 100 метров или более. В этой ситуации кажущийся промах не может стать попаданием. Рабочая группа ССО подтвердила наш анализ, показывающий это, и СКЦ не выдвинули серьезных возражений ни против нашего исходного анализа, ни против подтверждения этого анализа рабочей группой.

Предыдущие обсуждения проблемы диаметра огненного шара

Учитывая критическую важность большого размера огненных шаров Патриотов, наблюдавшихся на видеозаписях, для обсуждений эффективности Патриотов, читатель может удивиться тому, почему рабочая группа ССО не выделила достаточного места для обсуждения этого вопроса. Причина проста: основные критики нашего анализа, Питер Циммерман и Роберт Стейн (соответственно Ц и С в СКЦ) уже уступили по этому вопросу на совещании Рабочей группы ССО в 1993 году.

Простой расчет размера огненного шара, основанный на расстоянии, которое пройдут продукты сгорания при детонации до остановки в результате аэродинамического торможения, дает диаметр огненного шара порядка 10 метров. Однако, кажущиеся размеры огненного шара на видеозаписях существенно больше, чем может показать подобный расчет.

Мы показали, еще до совещания рабочей группы ССО 1993 года, используя видеозаписи с испытательного полигона, что в дневное время видимый диаметр огненных шаров Патриота примерно равен 25 метрам. Однако, на ночных видеозаписях из Персидского залива огненные шары кажутся существенно больше. Неудивительно, что ночью огненные шары кажутся больше, чем днем, и рабочая группа ССО представила несколько возможных объяснений, включая «атмосферные эффекты, внутреннее рассеяние в оптической системе камеры, насыщение фокальной плоскости, или комбинацию таких эффектов»¹². Мы опубликовали подробный анализ, основанный на случаях, когда были известны как положение точки падения Скада, так и положение видеокамеры, который убедительно показал, что огненные шары, наблюдаемые на видеозаписях, очень велики, с диаметрами в 100 метров или больше¹³. Рабочая группа ССО рассмотрела наш анализ, и согласилась с ним. Никто не представил серьезных возражений по поводу этих анализов, и СКЦ даже не пытались делать этого. Фактически, как мы обсудим позже, они уже согласились с тем, что в ночное время огненные шары выглядят значительно большими.

До совещания рабочей группы ССО в мае 1993 года Питер Циммерман представил в конгресс статью, в которой утверждал, что диаметр наблюдаемых на видеозаписях огненных шаров должен составлять от 8 до 10 метров (на основании расчета расстояния торможения продуктов сгорания взрывчатого вещества), и, следовательно, то, что кажется явным

промахом, должно быть попаданием¹⁴. Однако, как отмечалось выше, мы убедительно продемонстрировали (на основании данных из видеозаписей), что наблюдаемые на видеозаписях огненные шары намного больше, порядка 100 метров или более. Более того, мы показали также, что предполагаемые Циммерманом малые диаметры огненных шаров ведут к серьезным несоответствиям, таким, как требование того, что все Скады должны падать на землю гораздо ближе к расположению камеры, чем это происходило на самом деле.

В мае 1993 года на совещании рабочей группы ССО Питер Циммерман в сообщении, согласованном с Робертом Стейном, признал, что наблюдаемые в ночное время огненные шары намного больше наблюдаемых в дневное время (или тех, которые ожидалось на основании длины торможения продуктов сгорания). Согласно первому докладу, опубликованному рабочей группой ССО (докладу, который привел к тому, что рабочую группу попросили подготовить статью, которая была опубликована в журнале *Наука и всеобщая безопасность*): «К моменту совещания рабочей группы ССО Циммерман пришел к выводу, что большие размеры огненного шара, наблюдаемые на видеозаписях, могут быть связаны с размытием изображения, другими особенностями камеры, атмосферными эффектами, или, возможно, комбинацией всех этих факторов»¹⁵. Поэтому в докладе рабочей группы ССО эта история обсуждается только вкратце, и делается вывод, что диаметр наблюдаемого в дневное время огненного шара в 25 метров «намного меньше», чем размеры огненных шаров, реально появляющихся на видеозаписях¹⁶. Детального анализа этого вопроса не проводилось, возможно, потому, что рабочая группа ССО считала, что этот вопрос теперь полностью разрешен¹⁷.

Размер огненного шара в сценарии СКЦ

Для того, чтобы можно было построить сценарий, в котором кажущийся промах мог быть попаданием, СКЦ потребовалось использовать видимого на видеозаписях огненного шара Патриота, который бы не был намного больше 25 метров. Но, как обсуждалось выше, уже было установлено, что огненные шары Патриотов, наблюдаемые на видеозаписях, имеют диаметры порядка 100 метров или более. Как оправдывали СКЦ использование диаметра огненного шара в 25 метров вместо гораздо больших огненных шаров, реально видимых на видеозаписях? Да никак. СКЦ не оспаривали тот факт, что огненные шары Патриотов, видимые на ночных видеозаписях, очень велики – факт, который был подкреплен подробным анализом, который был отмечен рабочей группой ССО в своем докладе, и который, как отмечалось ранее, уже был принят Циммерманом на совещании рабочей группы ССО.

Вместо этого, они просто построили свой сценарий, используя то значение, которое они называют «истинным» диаметром огненного шара, которое гораздо меньше размеров огненных шаров Патриотов, наблюдаемых на видеозаписях. Вот как они объясняют выбор размеров огненного шара:

«Рабочая группа привела значение в своей сноске 38, где они пишут «Несекретная дневная фотография перехвата на испытательном полигоне Уайт-Сэндз ракеты Лэнс перехватчиком Патриот РАС-2 показывает диаметр огненного шара около 25 м». Как много из диаметра 25 м приходится на влияние камеры даже в дневное время, не известно. Здесь, чтобы быть консервативными, мы выбираем для нашего примерного сценария большую величину истинного диаметра в 25 метров»¹⁸.

Следовательно, хотя они цитируют доклад рабочей группы ССО как источник для используемого ими диаметра огненного шара в 25 м, СКЦ не упоминают, что в докладе рабочей группы ССО говорится, что огненный шар в 25 метров «намного меньше» огненных шаров, наблюдаемых на видеозаписях. Поэтому СКЦ просто используют огненный шар в 25 метров, говоря, что такой диаметр наблюдался в дневном перехвате. Затем они используют так называемый «истинный» диаметр в обсуждении того, что видно на видеоизображениях, хотя этот «истинный» диаметр не имеет никакого отношения к тому, что видно на видеоизображениях, где наблюдаются гораздо большие размеры ночных огненных шаров. «Истинные диаметры» огненных шаров СКЦ просто не имеют никакого отношения к тому, что видно на видеозаписях.

Если бы СКЦ использовали в своем сценарии огненные шары Патриотов того размера, какой наблюдается на видеозаписях, их доказательства полностью бы развалились. Вместо этого, они просто изменили диаметр огненного шара Патриота, что позволило им

сделать те заявления, которые они хотели, полностью игнорируя абсолютно ясные доказательства и данные о размерах огненных шаров Патриотов, наблюдаемых на видеозаписях.

(16) Утверждение СКЦ о том, что их диаметр огненного шара в 25 м согласуется с тем, что наблюдается на видеозаписях, логически и математически неправильно

СКЦ сделали математически и логически неправильное утверждение о том, что их «истинный» огненный шар с диаметром 25 метров, если он будет наблюдаться в диапазоне скоростей Скада и углов зрения, наблюдаемых на видеозаписях, может фактически казаться очень большим и поэтому соответствовать большому огненному шару, наблюдаемому на видеозаписях. СКЦ построили такую аргументацию, варьируя два параметра, и поддерживая третий параметр постоянным, несмотря на то, что этот третий параметр обратно пропорционален каждому из двух первых параметров!

СКЦ правильно отметили, что размер огненного шара, наблюдаемого на видеокадрах, может быть рассчитан при помощи уравнения:

$$\text{Диаметр огненного шара} = \#JDV * V_{\text{SCUD}} * \sin(\alpha) / 30$$

В этом уравнении V_{SCUD} - это скорость Скада и α - угол между вектором скорости Скада и направлением визирования камеры. Поэтому камера видит скорость Скада как $V_{\text{SCUD}} * \sin(\alpha)$. Поскольку частота кадров камеры равна 30 кадрам в секунду, камера видит перемещение Скада за один кадр как $V_{\text{SCUD}} * \sin(\alpha) / 30$. Эквивалентно, эта величина равна расстоянию, на которое «перескакивает» Скад между последовательными видеокадрами, и оно называется расстоянием видеоскачка, обозначенным рабочей группой ССО как JDV. Если затем мы отношение диаметра огненного шара Патриота к этому расстоянию видеоскачка, и назовем это отношение #JDV (опять используя терминологию рабочей группы ССО), мы получим приведенное выше уравнение, которое дает диаметр огненного шара Патриота, наблюдаемый на видеозаписях.

В сценарии, разработанном СКЦ для доказательства (неправильного) того, что явные промахи могут быть попаданиями, в качестве примера они использовали $\alpha = 7$ градусам, $V_{\text{SCUD}} = 1$ км/сек, и диаметр огненного шара в 25 метров. Это дало им кажущееся перемещение Скада за один кадр, равное $1000 * \sin(\alpha) / 30 = 4,06$ метра, и, следовательно $\#JDV = 6,2$.

Затем СКЦ заявили, что, подставляя в указанное уравнение предельные значения цитированных параметров, скорости Скада и угла наблюдения (от 6 до 37 градусов), и сохраняя постоянным значение $\#JDV = 6,2$, рассчитанное в построенном ими сценарии, они доказывают, что их огненный шар диаметром 25 метров соответствует гораздо большему огненному шару, наблюдаемому на видеозаписях. Подставляя эти значения, они получили диаметры огненных шаров в пределах от 43 до 274 метров, что, по их мнению, демонстрирует, что предполагаемый ими диаметр в 25 метров согласуется с размерами огненных шаров в 100 метров и более, наблюдаемыми на видеозаписях.

Этот аргумент очевидно абсурден. В их вычислениях не только перемешаны реальные данные (V_{SCUD} и α) со значением $\#JDV$, которое определено из числа, «истинного диаметра огненного шара» в 25 метров, которое не имеет никакого отношения к тому, что наблюдается на видеозаписях, но, кроме того, их использование постоянного значения $\#JDV$ в этой аргументации игнорирует тот факт, что для предполагаемого ими фиксированного значения диаметра огненного шара в 25 метров $\#JDV$ должно быть обратно пропорционально как V_{SCUD} , так и $\sin(\alpha)$.

Например, СКЦ утверждают, что если выбрать другой набор параметров Скада, $V_{\text{SCUD}} = 2,1$ км/сек и $\alpha = 21,5$ градуса, и сохранить постоянным $\#JDV$, то их 25-метровый огненный шар будет выглядеть на видеозаписи как шар с диаметром 159 метров. Но нельзя просто поддерживать $\#JDV$ постоянным, поскольку этот параметр обратно пропорционален как V_{SCUD} , так и $\sin(\alpha)$. Если бы они правильно рассмотрели этот пример, то они бы отметили, что для огненного шара диаметром 25 метров и выбранных ими значений параметров V_{SCUD} (2,1 км/сек) и α (21,5 градуса), значение $\#JDV$ будет равно 0,97. Не удивительно, что после исправления этой ошибки их 25-метровый огненный шар останется таким же при изменении

прочих параметров, а их аргументация о том, что их огненный шар диаметром 25 метров согласуется с тем, что наблюдается на видеозаписях, окажется неправильной.

(1в) Сценарий СКЦ зависит от некорректного значения параметра

Фактически, даже при произвольно выбранном и некорректном значении диаметра огненного шара Патриота, сценарий СКЦ все равно неправилен, потому что их сценарий требует использования значения ключевого параметра, которое лежит далеко за пределами интервала значений, обычно встречающихся в видеозаписях попыток перехвата.

Помимо их неправильного диаметра огненного шара, СКЦ требуются еще два ключевых предположения, для того, чтобы их сценарий заработал: сравнительно низкая высота перехвата (для того, чтобы скорость Скада была относительно малой), и направление движения Скада почти прямо на камеру (с отклонением 7 градусов)¹⁹. Такая комбинация малой высоты и малого угла наблюдения не соответствует ни одному из явных промахов, наблюдавшихся на видеозаписях²⁰.

Большая часть попыток перехвата происходила на больших высотах (от 7 до 12 км), но некоторые наблюдались на меньших высотах. Поэтому использованная СКЦ высота перехвата в 5 км возможна, хотя и далека от типичной.

Однако, СКЦ используют значение для угла наблюдения в 7 градусов, которое слишком мало. СКЦ вызывают у читателя впечатление, что угол наблюдения в 7 градусов, используемый ими в своих расчетах, согласуется с углами, наблюдаемыми в видеозаписях, поскольку они отмечают, что мы приводим минимальное значение угла в 6 градусов. Однако, они забывают сообщить читателю, что наши углы рассчитывались, исходя из расстояния между точкой падения Скада и расположением камеры, и что получающийся угол наблюдения зависит от высоты попытки перехвата. Как подробно объяснялось в приложении Б к нашей основной статье, крайнее значение угла в 6 градусов рассчитывалось в предположении высоты перехвата, равной 10 км²¹. Если кто-то захочет использовать другую высоту, то нужно будет соответственно изменить значения углов; для используемой ими высоты перехвата в 5 км крайнее значение угла наблюдения будет равно 13 градусам. Если СКЦ использовали бы в своем сценарии верное значение угла, то сценарий бы не работал. Даже при их неправильном диаметре огненного шара для того, чтобы построить свой сценарий столкновения, СКЦ приходится использовать параметр, значение которого далеко выходит за пределы того, что наблюдается на видеозаписях.

(2) «Убедительные доказательства» успеха Патриота

СКЦ утверждают, что для двух столкновений, у которых все попытки перехвата Патриотами выглядят на видеозаписях как явные промахи, имеются секретные «убедительные доказательства», подтверждающие успех этих столкновений. Они идут дальше и заявляют, что вместе с их сценариями, которые показывают, как явные промахи могут на самом деле стать попаданиями, эти «убедительные доказательства» демонстрируют, что есть случаи, в которых на видеозаписях наблюдаются только явные промахи, но в которых, тем не менее, Патриоты поражают боеголовки Скадов.

Но мы уже показали, что аргументы СКЦ о том, что явные промахи на самом деле могут быть попаданиями, неверны. Попытки перехвата, которые выглядят на видеозаписях явными промахами, и на самом деле являются промахами.

Так каким образом СКЦ могут утверждать, что имеются убедительные физические доказательства успеха Патриотов в двух случаях, в которых все Патриоты очевидно промахнулись по Скадам? Сначала мы покажем, на основании собственного описания СКЦ, что эти «убедительные доказательства» на самом деле не дают никакого подтверждения успеха Патриотов, и, фактически, полностью согласуются с тем, что все Патриоты промахнулись по боеголовке Скада, как это показывают видеозаписи. Затем мы покажем более общим образом, что утверждения о том, что имеются секретные доказательства, поддерживающие успехи Патриотов, не могут рассматриваться как заслуживающие доверия.

(2а) Два случая «убедительных доказательств», упоминаемые СКЦ

Сначала рассмотрим два случая, упомянутые СКЦ, о которых они говорят, что хотя на видеозаписях они выглядят как явные промахи, но для них имеются «убедительные доказательства», указывающие на успех Патриотов. Их описание «убедительных доказательств» выглядит так: «в одном случае собраны обломки Скадов с отверстиями от осколков Патриотов, а в другом случае в собранных обломках застряли части боеголовки и системы управления Патриота»²². Эти описания очень похожи на официальные описания этих двух случаев, взятые из базы данных армии США по оценке наземных разрушений:

- Небольшой кратер (и собранные обломки с отверстиями от осколков), не характерный для наземной детонации высокого уровня.
- Собранные обломки с возможными частями боеголовки (с серийными номерами) и системы управления показывают на отсутствие взрыва при соударении²³.

Однако, ни СКЦ, ни описания из базы данных армии, не говорят о том, что собранные обломки Скадов принадлежат боеголовкам Скадов. Это очевидно не так для описанного выше случая второго Скада, в котором в обломках были найдены части боеголовки Патриота, поскольку известно, что ни из одной боеголовки Скада не было извлечено никаких осколков Патриота²⁴. Поэтому кажется очевидным, что упомянутые СКЦ обломки Скадов не являются обломками боеголовок Скада, а являются обломками других частей Скада.

Обнаружение повреждений от Патриотов на любой другой части Скада, кроме боеголовки, вообще не является свидетельством успеха Патриота. Фактически, не удивительно обнаружить подтверждение детонации боеголовки Патриота на обломках Скадов, поскольку в обеих этих столкновениях детонация Патриота происходила далеко за боеголовкой, где после развала Скада находилась большая часть Скада. Поэтому в этих столкновениях Патриот вполне мог подрваться корпусе Скада или на других частях Скада, движущихся далеко позади боеголовки. Более того, сейчас известно, что 30% всех Патриотов, запускавшихся во время войны в Персидском заливе, запускались не по боеголовкам Скада, а по его обломкам (а еще 15% запускались по несуществующим целям)²⁵.

Однако, такие свидетельства не дают никаких доказательств того, что Патриот каким-то образом повредил боеголовку Скада. Более того, как мы будем обсуждать ниже (пункт 2б), любые заявления о секретных свидетельствах успеха Патриота следует рассматривать с заметной долей скептицизма.

Таким образом, противоречий между наземными данными и видеозаписями вообще нет. Видеозаписи явно показывают, что столкновения не были успешными, а представленные СКЦ секретные свидетельства не представляют доказательства успеха Патриота.

(2б) Общие утверждения о том, что секретная информация подтверждает успех Патриотов

Вообще говоря, утверждения о том, что есть секретные физические доказательства, которые очевидно подтверждают заявления об успехах Патриотов, делались и раньше. Но когда следователи Конгресса с допуском, позволяющим им знакомиться с секретными данными, изучили эти свидетельства, они обнаружили, что объявленные доказательства не существуют.

«Армия не имеет результатов никакого научного анализа боеголовок Скада для определения того, вызваны ли следы, найденные на боеголовках Скада, осколками Патриота, или же ударом о землю или детонацией. В каждом случае эти оценки основаны на мнении одного лица, иногда записанного через месяцы после события. В одном случае они были основаны на мнении официального представителя управления программы Патриот, который рассказал ГФУ, что он видел секретную фотографию боеголовки, и, по его мнению, повреждения могут быть вызваны только Патриотом. Он отказался показать фотографию представителю ГФУ, заявив, что она слишком секретна, и это заявление при проверке оказалось ложным»²⁶.

Более того, у подобранных боеголовок Скадов, которые даже не были атакованы Патриотами, были обнаружены повреждения, аналогичные тем, которые предьявлялись как

доказательство успеха Патриота. Отвечая на заявления, аналогичные высказанными СКЦ, о том, что есть «очевидные физические доказательства» того, что Patriot привел к тому, что боеголовки Скада не взорвались, член палаты представителей Джон Коньерс, в то время председатель комиссии палаты представителей по государственной деятельности, которая проводила расследование эффективности Патриота, заявил, что:

«Неразорвавшиеся боеголовки часто обгорали и разваливались при падении, но это трудно назвать «очевидными физическими доказательствами повреждений при перехвате Патриотом», хотя в одном случае армейский офицер посчитал, что отверстие пробито осколком Патриота. Это мнение не было подкреплено никаким химическим или металлургическим анализом, или извлечением осколка. У неразорвавшихся боеголовок, не подвергавшихся нападению Патриота, были обнаружены такие же повреждения»²⁷.

Сомнительная справедливость утверждений о повреждениях боеголовок Скада, нанесенных Патриотами, хорошо иллюстрируется открытием, сделанным следователями конгресса, изучавшими секретные данные, которые предположительно поддерживали заявления об успехах Патриотов. Они обнаружили, что фотография, которая должна была показать боеголовку Скада, обезвреженную Патриотом, на самом деле изображала топливный бак Скада²⁸.

Другие заявления о том, что есть секретная информация, доказывающая успех Патриота, так же не подтверждались при более подробной проверке.

В 1992 году Роберт Стейн писал: «В целом доля успеха Патриотов против тактических баллистических ракет, запущенных в Саудовской Аравии, очень высока. Группа американских экспертов по вооружениям из армейской баллистической исследовательской лаборатории провела независимую оценку и опубликовала свои результаты в секретном отчете» «С учетом обстоятельств фронтовой обстановки, исследование было настолько полным, насколько это было в человеческих силах» «Армия опубликовала оценку о поражении более, чем 80 процентов боеголовок тактических баллистических ракет, основываясь на этом исследовании»²⁹.

Однако, когда следователи конгресса изучили эти заявления, они обнаружили, что этот отчет не готовился группой, не был независимым, и очевидно не был «насколько подробным, что было в человеческих силах». Фактически было обнаружено, что отчет был основан на данных одного инженера из баллистической исследовательской лаборатории, чьи исследования свелись к интервью с несколькими армейскими прапорщиками и к посещению нескольких мест падения Скадом через «несколько дней или недель после падения», когда «воронки часто были заполнены, а обломки убраны»³⁰. Более того, когда этот отчет упоминался как основание для оценки всех столкновений в Саудовской Аравии, в нем содержалась информация только об одной трети столкновений³¹.

Таким образом, армия США заявила, что у нее имеются очевидные физические доказательства успеха Патриотов. Однако, когда следователи конгресса попросили у нее эти доказательства, она не смогла их предоставить. Теперь вы видите, что СКЦ заявляют, что такие секретные доказательства успеха Патриотов действительно приложимы к двум Скадам, для которых у нас имеются очевидные и неопровержимые доказательства того, что ни один Patriot никаким способом не мог повредить ни одну из этих боеголовок Скада. Однако, как мы показали выше, даже без доступа к секретным данным, описание доказательств СКЦ делает очевидным, что они никак не показывают, что Patriot достиг успеха в любом из этих столкновений. Этот пример еще ярче показывает, что к заявлениям армии о наличии секретных физических доказательств успеха Патриота не следует относиться серьезно.

(3) Отождествление боеголовки Скада и высоты перехвата

СКЦ поставили вопросы, касающиеся природы падающего объекта, наблюдаемого на видеозаписях, и расчетов, выполненных рабочей группой ССО, которые подтверждают наш анализ, доказывающий, что падающий объект должен быть боеголовкой. Они посвятили этому обсуждению две полные страницы и три рисунка³². Здесь появляются два отдельных вопроса, перепутанных между собой, которые мы для большей ясности разделим.

(а) Во-первых, кажется, что СКЦ оспаривают наш вывод, подтвержденный рабочей группой ССО о том, что падающий объект, наблюдаемый на видеозаписях, должен быть боеголовкой Скада. Очевидно, что отождествление падающего объекта с боеголовкой явля-

ется центральным пунктом анализа видеозаписей. Решение вопроса о том, является ли падающий объект боеголовкой, на самом деле было единственной причиной, по которой рабочая группа ССО провела вычисления для падающего объекта, которые обсуждались СКЦ. СКЦ провели свои собственные вычисления наблюдаемых на видеозаписях падающих объектов, и пришли к такому выводу: *«времена падения согласуются почти с каждой ситуацией, которую можно выбрать для анализа»* (курсив в оригинале). Этот двусмысленно сформулированный вывод явно предназначен для того, чтобы поставить под сомнение наш анализ и его подтверждение рабочей группой ССО. Однако, мы покажем, что на деле СКЦ не поставили ни одного вопроса, который ставил бы под сомнение наш результат, подтвержденный рабочей группой ССО, что падающий объект, наблюдаемый на видеозаписях, должен быть боеголовкой. Фактически, мы покажем, что расчеты СКЦ просто поддерживают часть анализа рабочей группы ССО, но для более широкого интервала начальных условий.

(б) СКЦ используют свои расчеты для того, чтобы доказать, что развал Скадов может происходить в широком интервале высот, и это согласуется с тем, что наблюдается на видеозаписях, и поэтому эти высоты перехвата должны включать значительно меньшие высоты и скорости Скадов, чем типичные значения, цитируемые нами и рабочей группой ССО. Затем они используют такие низкие высоты перехвата и скорости Скадов в своем неправильном сценарии, обсуждавшемся ранее в пункте 1а, в попытке доказать, что на самом деле явный промах может фактически быть попаданием. Однако, от факт, что некоторые столкновения происходили на малой высоте и включали малые скорости Скадов, никогда не оспаривался, и не вызывал никаких проблем в нашем анализе или выводах. Фактически, в нашей основной статье (см. ссылку 1) мы подробно анализируем два столкновения, которые произошли на меньшей высоте, чем высота в 5 км, рассматриваемая СКЦ в своем сценарии³³.

(За) Является ли падающий объект боеголовкой Скада?

Мы доказали, что падающий объект, наблюдаемый на видеозаписях, должен быть боеголовкой Скада, исходя из двух простых аргументов:

- Во-первых, было показано, что боеголовка Скада может достичь земли за те же времена, которые наблюдаются на видеозаписях. Таким образом, падающий объект, наблюдаемый на видеозаписях, может быть боеголовкой Скада.
- Во-вторых, ни одна другая часть Скада, кроме боеголовки, не может достичь земли за времена, которые наблюдаются на видеозаписях. Таким образом, падающий объект должен быть боеголовкой Скада.

Первая часть, демонстрируемая нашим анализом, показывает, что для разумного интервала высот попыток перехвата (примерно от 7 до 12 км) объект с характеристиками боеголовки Скада может достичь земли за наблюдаемые времена (от 9 до 15 секунд). Это показывает, что объект может быть боеголовкой Скада, но не доказывает, что он должен быть ею. Для этого нам нужна вторая часть аргументации.

Вторая часть этой аргументации заключается в том, что легко показать, что ни одна другая часть Скада не может достичь земли за наблюдаемые времена. Это верно для Скада, который остался целым, за исключением секции боеголовки, так же, как и для любой другой детали Скада, такой, как топливный бак, ракетный двигатель, турбонасосы, и т.д. Всем этим объектам для достижения земли потребуется примерно одна минута, а не наблюдаемые на видеозаписи десять секунд. Этим мы показываем, что всем таким объектам для достижения земли понадобится гораздо больше времени, чем то, что наблюдается.

Взятые вместе, эти два соображения доказывают, что объект, который наблюдается на видеозаписях падающим, как может, так и должен быть секцией боеголовки Скада. Рабочая группа ССО независимо подтвердила наши вычисления. Такие расчеты легко понять или повторить, фактически они использовались как задача для инженеров-первокурсников Корнеллского университета.

В нашем опубликованном анализе основное внимание уделялось времени достижения земли для отдившейся боеголовки Скада, а не для Скада в целом, и это делалось по двум причинам. Во-первых, как известно, большая часть Скадов разваливалась. Во-вторых,

целый Скад достигает земли с заданной высоты несколько быстрее, чем отделившаяся боеголовка, так что если боеголовка может достигнуть земли за определенное время, то тоже самое сделает и целый Скад. Так что возможность того, что некоторые Скады не развалились, никак не влияет на наши выводы.

Хотя СКЦ неоднократно ставили вопросы об идентификации наблюдаемого на видеозаписях падающего объекта, и непосредственно обсуждали расчеты рабочей группы ССО, проведенные для подтверждения нашего доказательства, они ограничили свои обсуждения только первой частью нашей аргументации, которая показывает, что падающий объект может быть боеголовкой.

СКЦ провели вычисления, которые они подытожили своим приведенным выше двусмысленным заявлением, которое очевидно должно заронить сомнения в справедливости нашего анализа. Однако, что они действительно сделали, так показали, что в широком диапазоне предположений о высоте развала Скада (от 5 до 50 км), включая возможность отсутствия развала, боеголовка Скада достигнет земли за время, лежащее в наблюдаемом интервале³⁴. Что они продемонстрировали на самом деле, так то, что наше первое положение – что боеголовка Скада может достичь земли за наблюдаемые времена – справедливо в гораздо более широком интервале предположений о высоте развала Скада, чем тот, который использовали мы.

СКЦ утверждали, что «В своих комментариях и анализе, рабочая группа в основном ограничила свое внимание подтверждением того, что анализ и выводы Пилл согласуются с фактами. В то же время, однако, они не рассматривали наличие других согласующихся сценариев»³⁵. Это очевидно неправильно. Расчеты, выполненные рабочей группой ССО, которые проводились с единственной целью установления природы наблюдаемого на видеозаписях падающего объекта, не только отождествили этот объект с боеголовкой, но и исключили возможность того, что он может быть любой другой частью Скада³⁶.

В результате мы представили доказательство того, что наблюдаемый на видеозаписях падающий объект должен быть боеголовкой, и это доказательство было подтверждено рабочей группой ССО. Против этого доказательства не было высказано ни одного серьезного аргумента, и СКЦ даже не пытались делать этого. Нет сомнения в том, что наблюдаемый на видеозаписях падающий объект действительно является боеголовкой.

Следует отметить и развить одно наблюдение, вкратце упомянутое рабочей группой. Никто не оспаривает того, что после развала Скада боеголовка продолжает двигаться с гораздо большей скоростью, чем все остальные части Скада, как отмечалось Стейном и другими³⁷. Именно так операторы Патриота определяли, какую часть Скада надо атаковать после его развала – лидирующий объект является боеголовкой. Рабочая группа отметила, что если наблюдаемый на видеозаписях падающий объект на самом деле не является боеголовкой, а какой-то другой частью Скада, то боеголовка должна располагаться впереди наблюдаемого объекта. Однако, почти все попытки перехвата Патриотами на видеозаписях располагались у наблюдаемого объекта или позади его. Следовательно, если наблюдаемый на видеозаписях объект не является боеголовкой, то очевидно, что эффективность Патриота была еще хуже, чем мы считаем – он даже не мог подойти к настоящей цели. Это только один пример из тех противоречий, которые возникают, если посмотреть на аргументы, сделанные СКЦ, не поверхностно, а несколько глубже.

(36) Типичные и нетипичные высоты перехвата и скорости Скада

СКЦ утверждают, что мы (и рабочая группа ССО) рассматривали только «типичные» столкновения, и что наш анализ не обязательно верен для нетипичных столкновений. Это просто неверно.

Во-первых, СКЦ ставят под вопрос использование нами и рабочей группой ССО типичной скорости Скада в 2,2 км/сек при попытках перехвата и типичной высоты перехвата от 10 до 12 км.

Фактически многие принимали, что типичная скорость Скада в момент перехвата была равна 2,2 км/сек (или даже больше), включая армию США, Рейтеон, и Питера Циммермана³⁸. Столь высокие скорости Скада явно указывают, что типичные попытки перехвата происходили на высоте 10 км или выше, поскольку в противном случае скорости были бы

меньше. Поэтому очевидно, что использование этих значений нами и рабочей группой как «типичных» вполне оправдано.

Однако, основная суть утверждения СКЦ, по-видимому, заключается в том, что были перехваты, которые происходили при меньших высотах и скоростях сближения по сравнению с типичными значениями. Затем они утверждали, что мы не смогли рассмотреть возможность попыток перехвата Скадов на меньшей высоте и с меньшей скоростью сближения, заявляя: «Отказ от анализа таких «нестандартных» ситуаций является одним из многих излишних упрощений, ограничивающих применимость работы ПиЛ»³⁹. Эти заявления СКЦ очевидно ложны. Никто не спорит с тем, что имелись попытки перехвата на меньших высотах и с меньшими скоростями сближения. По-видимому, израильтяне сознательно провели по крайней мере одну такую попытку перехвата в безуспешных стараниях справиться с проблемами с взрывателем Патриота. Фактически мы выявили и достаточно подробно проанализировали два таких столкновения в нашей основной статье, и оба они производились на меньшей высоте, чем используемые СКЦ в своем сценарии 5 км, и для которых время до падения на землю после перехвата было существенно меньше (4,2 и 5,8 секунды), чем для более типичных попыток перехвата⁴⁰.

Такие случаи низких высот перехвата не представляют проблемы для нашего анализа. Как мы видели выше, в пункте 1а, утверждение СКЦ о том, что такие низкие попытки перехвата могут быть использованы для построения примеров, в которых явный промах Патриота может стать попаданием, просто неправильно.

(4) Наземные вспышки и взрывы боеголовок Скада

Установив, что падающий объект на самом деле является боеголовкой Скада, и что наблюдаемые на видеозаписях промахи на самом деле являются промахами, мы перейдем к вопросу о вспышках, которые наблюдаются, когда падающая боеголовка достигает земли. Мы покажем, что эти вспышки являются именно тем, чем они кажутся – взрывами боеголовок Скадов. Рабочая группа ССО рассмотрела наш анализ и согласилась с нашими выводами.

СКЦ неправильно отметили, что рабочая группа ССО рассматривала только то, согласуются ли наблюдаемые на видеозаписях вспышки с взрывами боеголовок, но игнорировала другие возможные причины. Фактически, рабочая группа рассматривала набор других возможностей, включая и те, которые снова выдвигались СКЦ, и отвергла их. Рабочая группа пришла к выводу: «Ни одно из выдвинутых объяснений наземных вспышек, за исключением детонации, не согласуется со всеми данными, имеющимися на видеозаписях или других доступных источниках»⁴¹.

Нет сомнений в том, что взрывающаяся боеголовка Скада выглядит так, как это наблюдается на видеозаписях. По крайней мере в пяти случаях, для которых известно, что боеголовки Скада взорвались на земле и нанесли значительные наземные разрушения и/или привели к потерям, видеозаписи показывают Скад, падающий на землю, и последующую вспышку от взрыва боеголовки. В число этих Скадов входит один, попавший в американские казармы в Дхаране, и убивший 28 американских солдат, так же, как и единственный Скад в Саудовской Аравии, взрыв которого привел к гибели гражданских лиц⁴².

На видеозаписях наблюдались 18 Скадов, перехватываемых (или тех, которые должны были перехватываться) Патриотами, падающих и ударившихся о землю. В 17 из этих 18 случаев наблюдалась вспышка от взрыва боеголовки, когда Скад достигал земли⁴³. В единственном случае, когда вспышка не наблюдалась (Тель-Авив, 18 февраля), стало известно, что боеголовка Скада не разорвалась, что, согласно израильским источникам, никак не было связано с Патриотами⁴⁴.

Мы уже доказали, что наблюдаемый на видеозаписях падающий объект является боеголовкой. Когда этот объект достигает земли, боеголовка взрывается, и поэтому вспышка, наблюдаемая в момент достижения падающим объектом земли, должна быть взрывом боеголовки. Единственным возможным исключением может быть неудача при взрыве боеголовки. Однако, мы знаем, что количество Скадов, не разорвавшихся при ударе о землю, очень мало (и известно, что у некоторых из них вспышка на видеозаписях не наблюдалась), и поэтому они не могут быть причиной вспышек, неизменно наблюдаемых на видеозаписях.

Более того, мы покажем, что все прочие объяснения вспышек неправильны. Этот анализ был подтвержден рабочей группой ССО.

СКЦ сделали здесь два основных утверждения:

(а) Они заявляют, что может быть гораздо больше неразорвавшихся боеголовок, чем это было признано рабочей группой ССО, потому что рабочая группа ССО неправильно поняла армейское определение неразорвавшейся боеголовки. Этот аргумент очевидно неправилен.

(б) Они еще раз выдвигают неправильный аргумент о том, что вспышки, наблюдаемые на видеозаписях, могут быть чем-то другим, а не детонацией боеголовки, а именно, преобразованием кинетической энергии удара, или детонацией оставшегося топлива в топливном баке Скада; эти объяснения уже были рассмотрены рабочей группой ССО и отвергнуты ею.

Ниже мы обсудим более подробно эти заявления.

(4а) Как много было неразорвавшихся боеголовок?

Рабочая группа ССО отметила, что когда боеголовка Скада достигает земли, то она либо должна взорваться, либо стать не разорвавшейся, и что армия утверждает, что только три боеголовки Скада, которые перехватывались Патриотами, были не разорвавшимися (и еще две взорвались с пониженной мощностью), и что уже было известно, что две из трех неразорвавшихся боеголовок не произвели вспышек, наблюдаемых на видеозаписях. Следовательно, вспышки, наблюдаемые при достижении земли боеголовкой, должны быть взрывами боеголовок.

СКЦ оспаривают эту оценку, утверждая, что основная ошибка рабочей группы ССО состоит в том, что их определение неразорвавшейся боеголовки отличается от армейского. СКЦ утверждают, что: «Основной ошибкой во всем этом является то, что слова «неразорвавшаяся боеголовка», которые являются ключом к логике рабочей группы, означают несколько иное, чем то, что используется армией»⁴⁵. СКЦ утверждают также, что рабочая группа не рассматривала тот факт, что имеются и другие боеголовки, которые не взорвались, но были классифицированы армией как неразорвавшиеся боеголовки.

Во-первых, рабочая группа ССО определила неразорвавшуюся боеголовку как боеголовку, которая не взорвалась при ударе. СКЦ точно отметили это, заявив «Рабочая группа определила как неразорвавшуюся боеголовку любой Скад, который не взорвался при ударе о землю». Официальное определение неразорвавшейся боеголовки в армии США такое, что неразорвавшейся боеголовкой является боеголовка, которая «повреждена до такой степени, что при ударе тактической баллистической ракеты о землю не происходит взрыва»⁴⁶. Таким образом, противно тому, что утверждали СКЦ, «неразорвавшаяся боеголовка» и для армии, и для рабочей группы ССО, означает одно и то же – боеголовку, которая не взорвалась при ударе.

Во-вторых, СКЦ утверждают, что рабочая группа не приняла во внимание тот факт, что имеются другие боеголовки Скадов, которые не взорвались, но не были классифицированы армией как неразорвавшиеся боеголовки. СКЦ заявили, что «Хотя имелись и другие не взорвавшиеся боеголовки, на что указывает наличие очень малых воронок в точках падения – воронок, не согласующихся ни по диаметру, ни по глубине с теми, которые создаются взрывами высокого уровня – а также отсутствием других разрушений от детонации высокого уровня в окружающем районе»⁴⁷. Отметим, что фактически описание этих боеголовок СКЦ как «не взорвавшихся» несколько сбивает с толку, поскольку это не те боеголовки, которые не взорвались вовсе (которые по определению классифицируются как неразорвавшиеся боеголовки). По крайней мере, как следует из второй части их заявления, этой боеголовки, о которых армия заявила как о боеголовках, взорвавшихся не на полную мощность (взрывом высокого уровня по терминологии СКЦ)⁴⁸.

Тем не менее, армия заявила, что такое случалось со Скадами, атакованными Патриотами, и описала их как «поражения низкого уровня»⁴⁹. Однако, армия отметила, что в эту категорию попали только две боеголовки Скада⁵⁰. Этот факт был полностью понят и учтен рабочей группой ССО, которая заявила, что «Сильно уменьшенная мощность также является возможностью, но армия сообщила о всего двух таких случаях во время войны в Персид-

ском заливе», и что «их малая мощность не согласуется с обширными наземными разрушениями или со значительной наземной вспышкой»⁵¹.

Следовательно, утверждения СКЦ о том, что анализ рабочей группы неправилен, потому что они не понимали армейского определения неразорвавшихся боеголовок, очевидно неправильны. СКЦ попытались посеять сомнения в анализе рабочей группы, указывая, что есть значительное количество боеголовок, которые не взорвались с полной мощностью, но не были классифицированы армией как неразорвавшиеся боеголовки. Однако, было только два таких Скада (этот факт был отмечен рабочей группой, но не СКЦ), и оценка рабочей группы ССО была фактически основана на правильном понимании количества неразорвавшихся боеголовок и боеголовок, которые взорвались с мощностью, меньшей полной.

Так что позвольте нам подытожить ситуацию по отношению к неразорвавшимся боеголовкам и событиям «малой мощности». Согласно оценкам армии, всего три из 44 боеголовок Скадов, атакованных Патриотами, были неразорвавшимися боеголовками, и еще две были оценены как успехи с «детонацией малой мощности»⁵². До статьи СКЦ уже было известно, что два Скада, классифицированных как неразорвавшиеся боеголовки, не привели к появлению наземных вспышек на видеозаписях – в одном случае из-за того, что не было видно наземной вспышки и в другом случае из-за того, что камера не отследила Скад до самой земли. Но сейчас СКЦ дали дополнительную информацию о том, что «только в одном из этих трех случаев ПиЛ имели видеозаписи всего пути вплоть до земли»⁵³. После этого мы знаем, что единственный случай, прослеженный до самой земли, не дал световой вспышки (Тель-Авив, 19 февраля), и теперь ясно, что ни одна из трех неразорвавшихся боеголовок, о которых сообщала армия, не дал световой вспышки на видеозаписях, поскольку два других случая не прослеживались на видеозаписях до самой земли. Следовательно, неразорвавшиеся боеголовки не могут быть причиной появления любой из вспышек, наблюдавшихся на видеозаписях.

Что можно сказать о двух боеголовках «малой мощности», классифицированных армией как успешные «поражения миссии»? Известно, что одно из этих двух объявленных поражений миссии не сопровождалось наземной вспышкой на поверхности⁵⁴. Это оставляет для учета только одну возможную боеголовку, взорвавшуюся не с полной мощностью.

Следовательно, абсолютно очевидно, что 16 из 17 наземных вспышек должны быть связаны с взрывами боеголовок Скада. Как мы увидим, это совершенно определенно также и для других наземных вспышек, поскольку, как отметила рабочая группа ССО, все другие альтернативные объяснения наземных вспышек неправильны⁵⁵.

Этот приводит нас к простому и мощному, хотя и не техническому, аргументу, не выдвинутому рабочей группой ССО (или нами ранее). СКЦ обладали доступом к секретной армейской информации, очевидно, изучили детальную корреляцию этих данных с данными видеозаписей. Они знали, какие Скады являются неразорвавшимися боеголовками, и какие два Скада были оценены армией как поражения миссии низкого уровня. Они знали также, какие Скады произвели 17 наземных вспышек, оцененными нами как взрывы боеголовок. Если любая из этих вспышек была бы связана с неразорвавшейся боеголовкой (или с поражением миссии низкого уровня), то СКЦ получили бы исключительно мощный аргумент, просто указав, что это было так. Однако, хотя они и сделали несколько других оговорок по видеозаписям на основании данных из секретных записей, они не привели этого простого, мощного и очевидного аргумента. Трудно прийти к какому-либо другому выводу, кроме того, что они просто не могли этого сделать.

(4б) Альтернативные объяснения наземных вспышек

СКЦ утверждают, что вспышка, наблюдаемая при достижении земли боеголовкой, может быть вызвана чем-то другим, помимо взрыва боеголовки, в частности, что она может быть связана с топливом в топливном баке Скада, или с кинетической энергией, выделяющейся при высокоскоростном ударе. Они утверждают, что рабочая группа просто пропустила эти возможности, не рассматривая их.

Фактически, рабочая группа ССО посвятила целый абзац обсуждению возможности того, что вспышка связана с топливом из топливного бака Скада, но отвергла этот аргумент, придя к выводу, что «механизм горения топлива не может быть альтернативным объяснением»⁵⁶. Отходя от обсуждений в пункте 4а, рабочая группа отклонила эту возможность

на основании того, что топливный бак Скада не сможет достичь земли за наблюдаемые времена, за исключением случая неразрушившегося Скада, в котором следует ожидать, что боеголовка взорвется. СКЦ ответило на это утверждением, что выводы рабочей группы неверны, потому что рабочая группа не поняла армейского определения неразорвавшейся боеголовки, утверждением, неправильность которого была показана ранее⁵⁷.

СКЦ заявили, что рабочая группа ССО при обсуждении наземных вспышек «никогда не упоминала» возможности того, что вспышки могут возникнуть при преобразовании кинетической энергии неразрушенного Скада, ударяющегося о землю⁵⁸. Однако, рабочая группа очевидно знала об этом аргументе, поскольку она упоминала его дважды в других разделах доклада, и ясно, что ее отклонение всех объяснений световых вспышек, помимо взрыва боеголовки, точно так же относится и к этому аргументу.

СКЦ утверждают, что неразрушившийся Скард (тот, который не развалился во время входа в атмосферу) с неразорвавшейся боеголовкой может удариться о землю с достаточной для образования наземной вспышки кинетической энергией. Мы уже указывали выше в пункте 4а, что такая возможность может относиться не более, чем к одной из 17 наблюдавшихся наземных вспышек. Однако, на деле их теория кинетической энергии удара не может объяснить даже этот единственный возможный случай⁵⁹.

Отметим, что СКЦ не говорят о том, что неразрушившиеся Скады с неразорвавшейся боеголовкой действительно наблюдались – это был бы несомненный случай, и они бы обязательно знали о нем⁶⁰. Фактически, согласно менеджеру управления программы Патриот, во время войны в Персидском заливе только один Скард не разрушился, и известно, что его боеголовка взорвалась при ударе⁶¹.

Затем СКЦ попытались утверждать, что неразорвавшаяся боеголовка Скада, которая «разрушалась в полете», может удариться о землю с большой скоростью, образовав наземную вспышку. Однако, развалы Скада являются впечатляющими событиями, которые ясно видны на видеозаписях, и ни на одной из видеозаписей не наблюдалось такого события на малых высотах, намного меньших по сравнению с теми, на которых был виден Скард, падающий на землю и взрывающийся на ней. Более того, если бы такое событие и произошло, то характерные плотности энергии оказались бы слишком малы для того, чтобы произвести наземные световые вспышки, наблюдаемые на видеозаписях⁶².

(5) Критерии успеха или неудачи

СКЦ утверждают, что наши критерии успеха или неудачи «практически гарантируют 100% неудачу»⁵³. Это заявление в основном базируется на их заявлении о том, что видеозаписи не могут выявить различия между неудачным перехватом и тем, в котором произошла детонация боеголовки Скада, поскольку в обоих случаях виден огненный шар с вылетающими из него объектами. Оба эти утверждения неверны.

(5а) На самом ли деле наши критерии оценки эффективности Патриота «практически гарантируют 100% неудачу»?

Каковы наши критерии оценки неудачи? СКЦ обсуждают четыре фактора, которые приводят нас к оценке столкновения как неудачного. Они утверждают, что применение этих критериев делает практически невозможной любую оценку исхода столкновения, за исключением неудачной. Это очевидно абсурдно, даже при довольно небрежном просмотре этих критериев.

Во-первых, мы классифицируем столкновение как неудачное, если имеются вызванные Скадом обширные наземные разрушения или потери. Этот критерий самоочевиден и СКЦ заявляют, что они согласны с ним.

Во-вторых, если все Патриоты, которые были запущены для перехвата Скада, допустили явные промахи, то мы классифицируем столкновение как неудачное. И в этом случае мы считаем, что критерий самоочевиден.

В-третьих (СКЦ перечисляют этот критерий как четвертый), если наблюдается, что боеголовка Скада взорвалась при достижении земли, мы классифицируем это столкновение как неудачу. Это также самоочевидно⁶⁴.

Четвертый критерий (третий по порядку СКЦ) является единственным, который требует каких-либо пояснений – если в столкновении наблюдается перекрытие огненным шаром, и если Скад выходит из этой попытки перехвата без видимых изменений внешнего вида или траектории, то мы оцениваем эту попытку перехвата как неудачную. Этот критерий применяется к трем Скадам из 44 атакованных (камера не отслеживала эти три Скада до земли, так что мы не имели возможности наблюдать их взрывающимися на земле).

Мы утверждали, что если вслед за попыткой перехвата, которая привела к перекрытию огненным шаром, боеголовка Скада не претерпела изменений ни во внешнем виде, ни в траектории, то разумно прийти к выводу, что попытка перехвата была неудачной⁶⁵. Очевидно, что это ясно в таких случаях, когда Патриот не заставил боеголовку Скада детонировать, ни заметно изменил ее направления движения (что, по утверждениям армии, происходило дважды). Детонация Патриота, которая привела бы к загоранию боеголовки Скада, или вызвала бы такие серьезные структурные повреждения боеголовки Скада, что она могла бы взорваться с меньшей мощностью, также сопровождалась бы изменениями внешнего вида или траектории боеголовки Скада. Это оставляет только одну возможность, при которой осколки, получившиеся при детонации боеголовки Патриота, повредили бы механизм подрыва боеголовки Скада, превратив ее в неразорвавшуюся боеголовку, и сделали бы это без изменения ее внешнего вида и траектории.

Сначала мы снова отметим, что, согласно армии, только три Скада, атакованные Патриотами, стали неразорвавшимися боеголовками. Мы не считаем, что есть какие-либо основания для того, чтобы верить, что Патриоты действительно превратили Скады в неразорвавшиеся боеголовки, в особенности после того, как отмечалось ранее, даже когда эти неразорвавшиеся боеголовки были подобраны, армия США не смогла представить следователям конгресса никаких физических доказательств, демонстрирующих, что именно Патриоты повредили боеголовки так, что они не смогли взорваться. Более того, следователи конгресса обнаружили, что у неразорвавшихся боеголовок, вообще не атакованных Патриотами, наблюдались повреждения, аналогичные тем, которые представлялись как доказательство успеха Патриота против Скадов, ставших неразорвавшимися боеголовками. В любом случае, для одной из неразорвавшихся боеголовок видеозаписи не содержат перекрытия огненным шаром, а для другой наблюдается как перекрытие огненным шаром, так и заметное изменение поведения боеголовки Скада⁶⁶. Так что не больше одной из этих трех попыток перехвата на видеозаписях могло привести к повреждению боеголовки Скада, помешавшему ей взорваться.

Мы отмечали также, что крайне маловероятно, что Патриот может привести к превращению Скада в неразорвавшуюся боеголовку, не вызвав заметных изменений его внешнего вида или траектории. Для того, чтобы такое случилось, нужно, чтобы осколок Патриота поразил и разрушил критические компоненты механизма подрыва, расположенного за боеголовкой Скада, не поразив боеголовку и подорвав ее, или достаточно повредив, чтобы изменить ее внешний вид. Более того, ни один из большого количества других осколков Патриота не должен сделать этого. Хотя нельзя исключить с математической строгостью того, что один случайный осколок попадет в механизм подрыва, а ни один из тысячи или более других осколков не попадет в гораздо большую боеголовку, ясно что это невероятный случай. Поэтому мы полагаем, что при отсутствии каких-либо доказательств того, что Патриоты повредили боеголовки так, что они не смогли взорваться, полностью оправдано засчитывать случаи, в которых детонация Патриота никак не изменила внешнего вида или траектории, как неудачи.

Следовательно, мы можем оценить столкновение как неудачу, если оно привело к обширным наземным разрушениям, если все Патриоты допустили явные промахи по Скадам, или если действительно наблюдалось, что Скад взорвался на земле. Это абсолютно очевидные и ясные доказательства неудачи Патриотов, и, как отмечают СКЦ, 83% из оцениваемых нами Скадов попадают в одну из этих категорий. Фактически, весьма значительное большинство оцениваемых нами столкновений удовлетворяют более чем одному из указанных критериев. Кроме того, мы оцениваем три столкновения, в которых Патриот подлетел достаточно близко к Скаду, чтобы произошло перекрытие огненным шаром, как неудачи, на основании того, что попытка перехвата не привела к заметным изменениям внешнего вида или траектории Скада. Это очевидные и разумные критерии, и перехват Патриота, при котором успешно уничтожается боеголовка Скада, не удовлетворяет ни одному из них.

(56) Можно ли отличить успешный перехват от неудачи?

Мы показали, что на видеозаписи содержат много информации о неудачных попытках перехвата Патриотами, но не содержат доказательств успешных перехватов. Такое наблюдается не потому, что, как утверждают некоторые, что не имеется видимых проявлений успешного перехвата Патриота. Фактически, успешный перехват Патриота, при котором взрывается боеголовка Скада, приводит к ясным и безошибочным проявлениям на видеозаписях: наблюдается перекрытие огненным шаром и не наблюдается никакого объекта, вылетающего из огненного шара с большой скоростью по направлению к земле.

СКЦ неправильно заявляют, что это не так. Во-первых, они потратили несколько страниц на утверждения о том, что на видеозаписях детонацию боеголовки Патриота нельзя отличить от совместной детонации боеголовок Патриота и Скада⁶⁷. Однако, это заявление никогда не оспаривалось – мы отметили, что такое различие может быть не наблюдаемым, еще в нашей оригинальной статье⁶⁸.

Затем СКЦ утверждают, что успешный перехват, при котором детонирует боеголовка Скада, нельзя распознать на видеозаписях, потому что Скад «ни аннигилирует, ни испаряется» при детонации боеголовки, части Скада, такие, как топливные баки или камера сгорания, будут наблюдаться в своем движении к земле⁶⁹. Это просто неправильно. Ни мы, ни рабочая группа ССО ни утверждали, ни полагали, что детонация боеголовки Скада «испарит» Скад. Вместо этого мы показали, что после развала Скада (развала, вызванного силами атмосферы, а не Патриотом) наблюдается одна, и только одна часть Скада, движущаяся по направлению к Земле, и мы доказали, что этот объект является боеголовкой Скада. Другие части Скада, такие, как топливные баки, продолжают движение вперед, но они быстро тормозятся в атмосфере до малых скоростей и перестают наблюдаться за видеозаписях⁷⁰. Если Патриот подорвет боеголовку Скада, то очевидно, что крупные детали Скада останутся, но так же, как в случае развала под действием торможения в атмосфере, эти другие детали быстро затормозятся и не будут наблюдаться за видеозаписях.

Следовательно, попытка перехвата Патриота с успешным подрывом боеголовки Скада будет характеризоваться очень четкой сигнатурой. Будет наблюдаться перекрытие огненным шаром, показывающее, что Патриот взорвался достаточно близко от Скада. После попытки перехвата не будет наблюдаться продолжение движения боеголовки Скада, не будет наблюдаться наземного взрыва, и не будут обнаружены значительные наземные разрушения. Такого никогда не наблюдалось.

(6) Статистика наземных разрушений

СКЦ утверждают, что один из нас (Постол) отказался от заявлений о том, что сравнение разрушений и потерь до и после начала применения Патриота в Израиле показало, что Патриот не действовал так, как это объявлялось. Это простая ложь.

СКЦ заявляют: «В отчете рабочей группы ССО не упоминается, что сам Постол в конце концов отказался от своих ранних заявлений...»⁷¹. Далее они в доказательство цитируют Грегори Джонса из Американского института стратегического сотрудничества, который заявил: «...в более поздней публикации Постол отступил от своей прежней позиции... Но, вместо того, чтобы признать свое отступление, он пытается замаскировать это изменением своего анализа таким способом, у которого отсутствует методическая основа»⁷².

Эти «ранние заявления» были сделаны на слушаниях перед комитетом палаты представителей по вооруженным силам в апреле 1991 года, где Постол отметил, что разрушения и потери в расчете на один Скад после ввода в действие Патриота были сравнимы, а в некоторых категориях и превосходили, разрушения и потери в расчете на один Скад до ввода в действие Патриота⁷³. Это наблюдение было очевидно несовместимо с официальными заявлениями об эффективности Патриотов того времени, согласно которым эффективность Патриотов достигала 96%, или, эквивалентно, что всего 4% Скадов удавалось прорваться. Это означало, что даже если все неудачи Патриотов произошли в Израиле (и ни одной не произошло в Саудовской Аравии), то только два Скада упали в защищаемых Патриотами районах после того, как они стали применяться. Постол отметил, что данные о разрушениях и потерях несовместимы с таким низким уровнем неудач, и, по мере появления новой информации, он доказал, что это верно. В период после заявления Поста, официальные за-

явления о доле успеха Патриотов в Израиле поэтапно снижались до современной цифры - более 40%.

Во время появления «более поздней публикации» его статьи в зимнем номере журнала «Международная безопасность» за 1991/1992 год, Постол действительно изменил свою оценку того, что можно было вывести из разрушений и потерь в Израиле, но только после того, как американская армия признала, что ее прежние оценки доли неудач Патриотов были занижены более, чем в десять раз!⁷⁴.

Для исключительно неточных ракет, подобных применявшемуся в войне в Персидском заливе Скаду, большие статистические флуктуации потерь и разрушений неизбежны. Эта ситуация отражается в том факте, что 90% смертных случаев, непосредственно вызванных Скадами, связано с одним Скадом, поразившим американские казармы в Дхаране⁷⁵. Если бы точка падения Скада сместилась на несколько десятков метров, фатальные исходы, вызванные ракетными атаками, выглядели бы совершенно по-другому. Напротив, смещение нескольких точек падения Скадов в Израиле на такое же расстояние могло бы привести там к гораздо большим людским потерям.

Учитывая такие большие статистические флуктуации, можно ясно показать, что данные по разрушениям и потерям очевидно не согласуются с долей неудач в 4% (если по каким-либо другим причинам не будет известно, что серьезные наземные разрушения вызваны много более, чем двумя Скадами), они могут согласоваться с долей неудач в 50 – 60%. Однако, они могут согласоваться также с очень широким интервалом доли неудач, включая 100% неудач. Так что после того, как армия США значительно понизила уровень своих заявлений по эффективности Патриотов, Постол вполне корректно пришел к выводу, что только по статистике разрушений и потерь нельзя ни определить, какой была эффективность Патриотов, ни того, были ли правильными заявления об успехах Патриотов. Впоследствии это наблюдение было подтверждено Феттером и др⁷⁶. Кажется, что СКЦ не утверждают ничего другого⁷⁷. Они говорят, что их числа «не противоречат с оценками армии в Израиле о достижении доли успеха более 40%»⁷⁸.

Таким образом, противоположно тому, что утверждают СКЦ, Постол никогда не отказывался от своих «ранних утверждений» о том, что статистика потерь и разрушений не согласуется с заявленной в то время долей успеха в 96%, и он впоследствии доказал справедливость этого. Напротив, после того, как официальные оценки успехов Патриота в Израиле понизились, он правильно подправил свой анализ, для того, чтобы отразить эти значительно уменьшенные заявления об эффективности Патриота.

(7) Как армия США оценивала эффективность Патриотов в войне в Персидском заливе

Мы представили ясные и однозначные доказательства того, что доля успеха Патриотов в уничтожении боеголовок Скадов была очень низкой, и, скорее всего, равной нулю. Наши данные и доказательства открыты для общественности, и они стали предметом детального изучения. Однако, до сих пор, как ясно показывают предъявляемые СКЦ сомнительные аргументы, не имеется обоснованной критики, которая заставила бы нас изменить свои выводы.

Тем не менее, можно удивиться, как это могло случиться, учитывая то, что армия США заявляет, что она провела подробное исследование эффективности Патриота, которое привело к вполне определенному выводу о том, что общая доля успеха Патриота (в Израиле и в Саудовской Аравии, вместе взятых), равнялась 61%, и этот вывод подтвержден компанией Рейтеон. Однако, оценка армии основана на неверной методологии, которая приводит к сильному завышению доли успеха, и которая может привести фактически к объявленным армией результатам даже в том случае, когда Патриоты на деле не уничтожат ни одной боеголовки. Этот вывод полностью независим от нашей собственной оценки эффективности Патриотов, основанной на видеозаписях.

Армия определяет столкновение как успешное, если оно удовлетворяет трем критериям⁷⁹. 1.) Имеется перехватываемый Склад. 2.) Патриот должен перехватить Склад (т.е., обнаружить его, запустить ракету и навести ее). 3.) Должны отсутствовать значительные наземные разрушения.

Первый критерий, наличие перехватываемого Скада, очевидно тривиален.

Второй критерий, что Патриот должен перехватить Скад, может показаться более жестким требованием. Однако, термин «перехват» не означает, что Скад должен быть поражен, или поврежден каким-либо способом, он означает только, что по крайней мере один Патриот должен пролететь в непосредственной близости от Скада. Как утверждал тогдашний исполнительный директор противовоздушной обороны армии США генерал Роберт Дролет на слушаниях в комитете палаты представителей по правительственным операциям 7 апреля 1992 года, перехват означает, «что пути Патриота и Скада в небе пересеклись»⁸⁰. Данные, которые могут быть использованы для проверки выполнения критерия 2, являются весьма скудными, примеры этого включают заявления операторов Патриота после события (при отсутствии реальных системных данных), «описания событий в общих чертах» гражданскими свидетелями, и даже видеозаписи информационных агентств, которые просто показывали, что произошла попытка перехвата, которые были достаточными для признания выполнения критерия 2⁸¹. Хотя было по крайней мере одно примечательное исключение, похоже, что армия считала, что критерий 2 выполнен для подавляющего большинства столкновений⁸². Однако, этот критерий не несет абсолютно никакой информации о том, уничтожил ли на самом деле Патриот боеголовку Скада.

Удовлетворяя критериям 1 и 2, армия фактически устанавливает наличие Скада и то, что был по крайней мере один запущенный по нему Патриот, у которого не было серьезных неисправностей. После этого все, что нужно для получения успешной оценки по методологии армии, это выполнение критерия 3 – отсутствия серьезных наземных разрушений. На практике это означает, что не было сообщений о значительных разрушениях; как отмечалось в пункте 2б, оценки наземных разрушений в Саудовской Аравии были далеки от полных.

Армия определяет «значительные разрушения» как «детонацию большой мощности, которая привела к людским потерям или значительным наземным разрушениям больших строений (т.е., к разрушению зданий, проломам в стенах, и т.д.)»⁸³. Для того, чтобы вызвать разрушения такого типа, боеголовка Скада должна взорваться по крайней мере в нескольких десятках метров от таких «больших строений».

Даже в тех случаях, когда данные радиолокационного слежения Патриота показывали, что Скад должен упасть в полностью необитаемом районе (таком, как пустыня или море), результат отсутствия разрушений засчитывался как положительное доказательство, позволяющее считать критерий 3 выполненным⁸⁴. Более того, даже если имелись непроверяемые доказательства того, что боеголовка Скада упала на землю и взорвалась, методология армии позволяла оценивать такое столкновение как успех. Рассмотрим случай, в котором были выполнены критерии 1 и 2, но в месте падения были обнаружены большая воронка и осколки боеголовки Скада, представляющие очевидное доказательство того, что произошел взрыв боеголовки большой мощности, и что Патриот потерпел неудачу. Однако, если такое место падения не было расположено достаточно близко к «большим строениям», чтобы нанести им «значительные наземные разрушения (т.е., разрушение зданий, проломы в стенах, и т.д.)», то, согласно методологии оценки армии США, такое столкновение должно быть оценено как успешное.

Здесь основным вопросом является то, какая доля Скадов может вызвать значительные разрушения в отсутствие Патриотов. Методология армии просто предполагает, что это доля равна 100%. Это является очевидно неправильным предположением, и это полностью обесценивает методологию.

Цели атак Скадов находились либо на берегу (Тель-Авив, Хайфа, порт Дхаран) или в пустыне (Эр-Рияд, военный городок короля Халида, аэропорт Дхаран). Эти цели защищались многочисленными батареями Патриотов, и в каждом случае защищаемые Патриотами площади простирались далеко за пределы густонаселенных районов. Предположив, что каждая батарея Патриотов защищает площадь с радиусом около 10 км, можно определить по картам Дхарана и Хайфы, что застроено гораздо меньше половины защищаемой площади. Для Тель-Авива эта цифра приближается к 50%, но не достигает ее. Без дополнительных данных о количестве и расположении батарей Патриотов в районе Эр-Рияда эту цифру оценить нельзя, но очевидно, что она не может быть близка к 100%. Более того, даже внутри населенных районов имеется много мест, где боеголовка может упасть далеко от крупных строений. Поэтому очевидно, что фундаментальное предположение, на котором основана оценка армии, что каждый Скад может вызвать обширные разрушения, если не будет

успешно перехвачен Патриотом, не может быть правильным. Наиболее защищаемое утверждение, которое может быть сделано, это что-нибудь вроде того, ожидается, что $50 \pm 25\%$ ракет, падающих в защищаемых Патриотами районах, могут принести значительные разрушения. Это означает, что даже если Патриот потерпит полную неудачу, то следует ожидать, что методология армии США обеспечит объявленную долю успеха в $50 \pm 25\%$.

Этот вывод поддерживается двумя примерами из войны в Персидском заливе. Во-первых, во время войны по крайней мере десять Патриотов упали на Землю и взорвались. В принципе такие события могут оказаться весьма разрушительными, учитывая высокую скорость падения ракет с боеголовками с взрывчатым веществом, и, в большинстве случаев, содержащих сотни килограммов невыгоревшего твердого ракетного топлива (это иллюстрирует видеозапись, показывающая горящее твердое ракетное топливо, разлетевшееся по улицам Тель-Авива после удара Патриота о землю). Согласно компании Рейтеон, две трети ударов Патриота о землю не вызвали разрушений или принесли только незначительный ущерб. Это дает 33% вероятности «значительного ущерба» при падении ракеты.

Во-вторых, 12 Скадов достигли Израиля до того, как в строй вспутил Патриот. Количество Скадов, которые перехватывались Патриотами после этого, точно не известно, но оно лежит в пределах от 7 до 11⁸⁵. Из них, по-видимому, не более четырех принесли значительный ущерб, что позволило оценить их как неудачные столкновения⁸⁶. Это показывает, что доля перехватываемых Скадов, принесших значительный ущерб, лежит в пределах от 36 до 57%.

Приведенное выше обсуждение делает очевидным, что неверно просто предположить, что каждый Склад, падающий в защищаемых Патриотами районах, произведет значительные разрушения крупных строений. Фактически неправильно будет даже предположить, что это сделают большинство Скадов. Даже если доля успехов Патриота будет равна нулю, принятая армией методология гарантирует, что значительная часть всех столкновений будет оценена как успешная. Используя методологию армии, можно получить долю успеха в 61% (значение, заявляемое в настоящее время), даже в том случае, если не будет Патриот не уничтожит ни одной боеголовки Скада.

(8) Значение обсуждений

СКЦ заявляют, что дебаты об эффективности Патриота больше ни имеют никакого значения:

«Отвлекаясь от того, что было сказано выше, мы считаем, что эти затянувшиеся дебаты не имеют практически никакого значения ни для системы Патриота, ни для противоракетной обороны на театре военных действий в целом. Как современная система Патриота (которая со времен войны претерпела две больших модификации), так и эволюция других систем противоракетной обороны на театре военных действий ни в коей мере не связаны ни с результатами Пил, ни с поставленными ими вопросами, даже по мнению рабочей группы»⁸⁷.

Однако, этот аргумент направлен совсем мимо цели. Очевидно, что сейчас Патриот совсем другой, частично благодаря выявлению недостатков во время войны. Новый перехватчик системы Патриот РАС-3, который вскоре будет развернут, значительно усилил противоракетные возможности системы. Мы никогда не утверждали, что неудачи Патриота во время войны показывают, что модифицированные системы Патриота или другие систем противоракетной обороны на театре военных действий не будут работать⁸⁸.

Напротив, сегодня значение дебатов по Патриоту сосредоточено вокруг вопросов подотчетности и доверия.

Это просто недопустимо, что армия США, поддерживаемая крупным военным подрядчиком, может представлять конгрессу США и американскому народу полностью неверную оценку эффективности крупной военной системы, а затем получить многомиллиардный контракт на доработку этой системы. Наш анализ ясно показывает, что так оно и произошло, и продолжается и сейчас.

Важно рассмотреть, что нужно сделать, чтобы предотвратить в будущем подобные неверные истолкования эффективности военных систем. Очевидно, что передача владельцу и оператору военной системы, поддерживаемому ее производителем, полной ответственности за оценку эффективности этой системы, не является методом получения беспри-

страстной оценки эффективности. Случай с Патриотом ярко иллюстрирует необходимость создания механизма независимой оценки эффективности военных систем.

С этим связан вопрос об использовании засекречивания для скрытия эффективности Патриота в войне в Персидском заливе от проверки, и, как показывает статья СКЦ, для заявлений об успехах Патриота. Несмотря на заявления СКЦ о том, что опыт войны в Персидском заливе не имеет никакого значения для современной системы Патриота, практически все сведения, собранные армией, остаются секретными. Например, теперь засекречены даже оценки исхода отдельных столкновений, которые свободно обсуждались армией во время войны.

В течение нескольких следующих лет Соединенные Штаты должны будут иметь дело с многими критическими решениями по противоракетной обороне. Опыт применения Патриота в войне в Персидском заливе является единственным реальным опытом Соединенных Штатов по использованию противоракетной обороны, и он очевидно будет влиять на восприятие осуществимости и эффективности этих будущих оборонных систем.

В частности, в этом году Соединенные Штаты планируют принять решение о том, следует ли начинать развертывание системы национальной противоракетной обороны. Не удивительно, что и армия США, и компания Рейтеон, играют центральную роль в этой системе. Армия США является ведущей службой вооруженных сил по системе национальной противоракетной обороны, а компания Рейтеон является подрядчиком по нескольким ключевым компонентам этой системы, включая заатмосферный перехватчик, предназначенный для реального уничтожения цели, и радиолокатор для слежения за целью и ее отождествления⁸⁹.

Основным фактором, определяющим эффективность системы национальной противоракетной обороны, является ее способность противостоять действиям атакующей стороны, которые могли бы подавить ее – мерам противодействия. Патриот потерпел неудачу в Персидском заливе в основном из-за непреднамеренных мер противодействия, использованных Ираком – модифицированная в Ираке ракета Скард разваливалась и активно маневрировала при входе в атмосферу. Меры противодействия всегда были фундаментальной проблемой, стоящей перед противоракетной обороной, и они остаются ею и сейчас.

Критики системы национальной противоракетной обороны указывали, что государства, способные создать межконтинентальные баллистические ракеты, которым должна противостоять система национальной противоракетной обороны, сможет также разработать меры противодействия, способные подавить систему⁹⁰. Защитники системы национальной противоракетной обороны утверждают, что они знают, как решить проблему мер противодействия, но из-за секретности не могут об этом рассказать⁹¹. Фактически, хотя еще не было проведено ни одного испытания перехватчика с участием ложной цели или других мер противодействия, объявляется, что проблема мер противодействия уже эффективно решена⁹².

Опыт применения Патриота в войне в Персидском заливе подчеркивает не только необходимость способности системы противоракетной обороны эффективно противостоять мерам противодействия, но и, что, может быть, более важно, показывает, что оценку способности планируемой системы национальной противоракетной обороны (и других систем противоракетной обороны) противостоять таким мерам противодействия не следует оставлять в руках тех, кто сильно заинтересован в развертывании системы.

ПРИМЕЧАНИЯ И ССЫЛКИ

1. Анализ видеоизображений представлен в статье George N. Lewis and Theodore A. Postol, "Video Evidence on the Effectiveness of Patriot during the 1991 Gulf War", *Science and Global Security*, Vol. 4 (1993) 1 - 63. См. также Theodore A. Postol, "Lessons of the Gulf War Experience with Patriot", *International Security*, Vol. 16, No. 3 (Winter 1991/92), 119 – 171; Theodore A. Postol, "Correspondence: Patriot Effectiveness in the Gulf War", *International Security*, Vol. 17, No. 1 (Summer 1992), 225 – 240.
2. Генерал-лейтенант Пол Керн, пресс-конференция министерства обороны, 23 марта 2000 года.
3. Jeremiah D. Sullivan (chair), Dan Fenstermacher, Daniel Fisher, Ruth Howes, O'Dean Judd, and Roger Speed, Report of the POPA Ad-Hoc Panel on Patriot and Theater Missile Defenses, 6 November 1993.

4. Jeremiah D. Sullivan (chair), Dan Fenstermacher, Daniel Fisher, Ruth Howes, O'Dean Judd, and Roger Speed, "Technical Debate over Patriot Performance in the Gulf War", *Science and Global Security*, Vol. 8 (1998), 39.
5. См. ссылку 4, стр. 39.
6. Robert M. Stein, John P. Kantelis, and Peter D. Zimmerman, "Response to Science And Global Security Article "Technical Debate over Patriot Performance in the Gulf War" by Jeremiah D. Sullivan et al.", *Science and Global Security*, Vol. 8, No. 2, (1999), 217 - 259.
7. См. ссылку 6, стр. 225.
8. См. ссылку 4, стр. 13.
9. В некоторых изображениях развала «Скада» с высоким разрешением в начале видны несколько объектов, вылетающих из облака обломков развала. Однако, все объекты, кроме боеголовки, исчезают из вида после нескольких кадров.
10. См. ссылку 6, стр. 225.
11. В двух случаях, в которых явные промахи наблюдались заметно впереди боеголовки, нет сомнений в том, что «Патриот» промахнулся, поскольку в этом случае влияние конечной длительности приведет только к тому, что на кадрах видеоизображения «Патриот» будет казаться ближе к «Скаду», чем это было на самом деле.
12. См. ссылку 4, стр. 16. Примером того, как Стейн, Кантелис и Циммерман (далее именуемые как СКЦ) пытаются исказить работу группы ССО, является их заявление о том, что «группа приняла тот факт, что эти размеры слишком велики», хотя даже из приведенных выше ссылок следует, что группа предложила несколько возможных объяснений.
13. См. ссылку 1 (Lewis and Postol, "Video Evidence"), приложение Б.
14. Peter Zimmermann, "Patriot Effectiveness (Rev. 1) and Other Subjects Concerning Patriot ATBM Performance During Operation Desert Storm", submitted to Representative John Conyers, Jr., September 14, 1992.
15. См. ссылку 3, стр. 9.
16. См. ссылку 4, стр. 16 и сноску 38.
17. Единственное упоминание об этой истории у СКЦ имеется в ссылке в другом разделе той же статьи (см. ссылку 6, сноска 14), где они заявляют, что на совещании рабочей группы ССО в 1993 году «Циммерман изменил свое мнение по одному из вопросов, относящихся к кажущемуся диаметру огненных шаров на видеоизображениях».
18. См. ссылку 6, сноска 31
19. Они предполагали также, что Патриот приближался к Скаду под углом, заметно отличающемся от антипараллельной траектории, для которой разрабатывалось его использование (с отклонением в 30 градусов).
20. СКЦ утверждают также, что мы применяли «упрощенную модель» геометрии перехвата, и что мы пренебрегали такими факторами, как угол атаки перехватчика, или тем, что перехватчик может приближаться не по антипараллельной траектории, и что при учете этих факторов явные промахи на самом деле могут быть попаданиями (см. ссылку 6, стр. 225 – 227). Это неправильно. В нашем анализе эти факторы просто несущественны. Когда используется правильное значение радиуса огненного шара Патриота, очевидно, что расстояние промаха настолько велико, что такие факторы, как угол атаки или угол между траекториями Патриота и Скада просто не имеет значения.
21. См. ссылку 1 (Lewis and Postol, "Video Evidence"), стр. 46 – 57.
22. См. ссылку 6, стр. 225.
23. Эти описания взяты из слайдов, представленных компанией «Рейтеон» на совещании рабочей группы ССО в 1993 году, и впоследствии переданных в несколько измененном виде корреспонденту «Бостон Глоуб» Дэвиду Чендлеру.
24. Согласно заявлению одного из членов группы расследования конгресса, «ни в одном из случаев в боеголовках Скадов не было найдено осколков Патриотов» (частное сообщение). То, что в боеголовках Патриотов не было найдено осколков Патриотов, отмечалось также и СКЦ: «Несмотря замечание рабочей группы на странице 10, что из публичных заявлений не понятно, найдены ли реальные осколки Патриотов в найденных боеголовках Скадов, такие доказательства наличия отверстий от осколков Патриотов (а не *реальных осколков*, потому что они малы, и вероятно, рассыпались или выпали) в частях ракеты специально обсуждались на заседании рабочей группы в мае 1993 года». См. ссылку 6, сноска 17 (курсив добавлен).

25. Joseph Lovece, "Electronic noise from U.S. Gear Prompted Errant Patriots", *Defense Week*, 28 September, 1992, p.1.
26. "The Performance of the Patriot Missile System in the Gulf War", Staff Report to the Government Operations Subcommittee on Legislation and National Security, U.S. House of Representatives, October 1992, pp. 27 – 28.
27. John Conyers, Jr., "The Patriot Debate, Part 2", *Arms Controls Today*, January/February 1993, pp. 27, 29.
28. U.S. General Accounting Office, "Project Manager's Assessment of Patriot Missile's General Performance Is Not Supported", GAO/T-NSIAD-92-97, April 1992, p. 5.
29. Robert Stein, "Correspondence: Patriot Experience in the Gulf War", *International Security*, Summer 1992 (Vol. 17, No. 1), p. 211.
30. John Conyers, Jr., "The Patriot Myth, Caveat Emptor", *Arms Controls Today*, November 1992, p. 9; см. ссылку 26, стр. 34 – 35.
31. См. ссылку 28, стр. 5.
32. См. ссылку 6, стр. 235 - 240.
33. См. ссылку 1 (Lewis and Postol, "Video Evidence"), стр. 15, 17 – 26, 47 - 48.
34. Следует отметить одну техническую ошибку в анализе СКЦ. Они сослались на наши значения интервала времени от перехвата до падения на землю от 9 до 15 секунд, что было правильно. Однако, они сказали, что эти времена относятся к первой попытке перехвата, которая обычно происходит на высотах от 10 до 12 км, когда на самом деле эти времена относятся когда к первой, когда ко второй, а иногда и к третьей попыткам перехвата. Соответственно, они должны были использовать либо интервал высот от 7 до 12 км, относящийся ко всем попыткам перехвата, либо использовать интервал времени от 11 до 15 секунд, относящийся к первой попытке перехвата.
35. См. ссылку 6, стр. 236.
36. См. ссылку 4, стр. 34.
37. «Модифицированные ракеты Скард, известные как ракеты Аль-Хуссейн, обычно разваливаются на высотах 15 – 20 км, согласно сообщению полковника Брюса Гарнетта, менеджеру проекта Патриот в армии США. Во время налета на Эр-Рияд 20 января, в котором участвовали около 10 модифицированных Скадов, армия поняла, что произошло. Командам Патриотов было приказано атаковать ведущий объект, который должен был быть боеголовкой, и игнорировать последующие объекты, которые должны были быть обломками топливного бака. Боеголовки двигались с минимальной потерей скорости и практически без изменения направления, но они вращались и качались, согласно сообщению Роберта Стейна, менеджеру перспективных программ противовоздушной обороны в компании Рейтеон». (David Hughes, "Success of Patriot Systems Shapes Debate on Future Antimissile Weapons", *Aviation Week*, April 22, 1991, pp. 90 – 91.) «Инженеры Рейтеона сообщили, что 4 февраля программа компьютера была изменена таким образом, чтобы атаковать только саму боеголовку. Эта задача была довольно проста, потому что боеголовка обладает конической формой и поэтому приближается к земле с меньшим замедлением по сравнению с другими объектами. Поэтому Патриот можно запрограммировать так, чтобы он атаковал наиболее быстро падающий объект.» (Ссылка на анонимных инженеров компании Рейтеон в статье Fred Kaplan, "Specialists Debate the Value of Patriot", *Boston Globe*, May 5, 1991, pp. 1, 22.) «Удивительно, но развал не увеличивал существенно присущую ракете неточность, потому что движущаяся по спирали боеголовка в среднем следовала по пути, более или менее соответствующему исходной траектории. Напротив, баллистические коэффициенты обломков стабилизатора и топливного бака существенно ниже, чем у секции боеголовки, и их траектории значительно отклоняются от исходной, и, как правило, заканчиваются значительно ближе расчетной точки падения.» «Как правило, хорошо обтекаемая секция боеголовки обладает максимальным баллистическим коэффициентом, и она сохраняет свою высокую скорость и относительно переднее положение по сравнению с другими обломками тактической баллистической ракеты. Это создает характеристические признаки, которые распознаются операторами после короткого обучения.» (См. ссылку 29, стр. 213.) «Когда радар Патриота обнаруживает объект и следит за ним, он присваивает цели номер траектории. Когда ракета запускается, она наводится на цель по указанному номеру траектории. Если цель разваливается, то объект с траекторией и скоростью, наиболее близким к исходным, получает номер исходной

траектории, и ракета продолжает наводиться на него. Поскольку секция боеголовки тактической баллистической ракеты остается более или менее на той же траектории, и примерно с той же скоростью, что и исходный, не разрушенный Скард, ракета остается наведенной на нее, и никогда не перенацеливается на другие обломки, которые очень быстро тормозятся и падают за боеголовкой.» Письменное заявление вице-президента компании Рейтеон Джеймса Картера, в *The Performance of the Patriot Missiles in the Gulf War, Hearing before the Legislation and National Security Subcommittee of the Committee on Government Operations, U.S. House of Representatives, April 7, 1992 (Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 1993), pp. 251 – 252.*

38. Рассмотрим только один документ, Legislation and National Security Subcommittee of the Committee on Government Operations, *The Performance of the Patriot Missiles in the Gulf War*. Генерал-майор Джей М. Гарнер: «В этом варианте мы имеем ракету Скард, приближающуюся со скоростью более 5000 миль в час. Навстречу ей запускается перехватчик Патриот со скоростью более 3000 миль в час. Мы получаем скорость сближения около 9000 миль в час.» (стр. 217 – 218). Это соответствует скорости Скарда более 2,34 км/сек и скорости Патриота более 1,34 км/сек. Питер Циммерман (Ц в СКЦ): «Поскольку Скард все еще движется со скоростью около 5 600 миль в час...» (стр. 163). Это соответствует скорости в 2,51 км/час, что существенно больше той, которая в действительности достигается Скардом. Джеймс У. Картер (вице-президент компании Рейтеон): «За одну секунду расстояние между ними изменяется примерно на 12 тысяч футов...» (стр. 253). Это соответствует скорости сближения в 3,66 км/сек, что при скорости Патриота в 1,5 км/сек приводит к скорости Скарда в 2,16 км/сек.
39. См. ссылку 6, сноска 30. СКЦ попытались сделать аналогичное замечание, когда они заявили, что «большая часть типичных попыток перехвата происходит заметно ниже типичных высот Пил от 10 до 12 км.» Однако, высоты от 10 до 12 км являются типичными высотами для первой попытки перехвата Скарда. Доклад рабочей группы ССО правильно отмечает этот факт, так же, как и СКЦ в последующей части статьи (см. ссылку 4, стр. 31, и ссылку 6, стр. 236). Поскольку в подавляющем большинстве столкновений проводилось по крайней мере две попытки перехвата, а в некоторых три или даже четыре, то эти попытки производились на меньших высотах, чем первая. Очевидно, что большая часть попыток перехвата происходила ниже 10 – 12 км. Мы полагаем, что типичные попытки столкновений происходила на высотах от 7 до 12 км, и признаем, что некоторые из них могли происходить еще ниже (а возможно, что некоторые и выше)..
40. См. ссылку 1 (Lewis and Postol, "Video Evidence"), стр. 15 – 26, 47 - 49.
41. См. ссылку 4, стр. 37.
42. В классификации рабочей группы ССО это Скады А1, А3, А7, А9, и Б12.
43. Имеются три относящихся к делу случая, не включенные в статистику. В первом случае (Дхаран, 20/21 января, 3-й Скард), было видно, как Скард падает на землю, но запись прервалась примерно в то время, когда Скард должен был упасть на поверхность. Во втором случае (Тель-Авив, 25 января, 4-й Скард) наблюдается падение Скарда на землю, за которым последовала вспышка, но, поскольку в этом случае возможен перехват Скарда Патриотом, но мы не можем этого доказать, мы исключили его из цитируемой статистики. В третьем случае (Тель-Авив, 26 января) наблюдается падение Скарда на землю, за которым последовала вспышка. В этом случае известно, что Патриот не атаковал Скарда, и мы также не включили его в цитируемую статистику.
44. На видеозаписях на самом деле наблюдаются еще шесть наземных вспышек – они относятся к боеголовкам Патриотов, которые взорвались при ошибочном пикировании Патриотов на поверхность.
45. См. ссылку 6, стр. 224.
46. Несекретные страницы из U.S. Army "Patriot Performance Assessment in Desert Storm Roadmap (U)", 15 July 1992, p. 3.
47. См. ссылку 6, стр. 224.
48. Различия между разными типами поражения боеголовок четко очерчены в ранних высказываниях одного из членов группы СКЦ: «В случае успешного перехвата обычно происходит удар многих осколков по корпусу тактической баллистической ракеты. Когда это случается, то могут произойти три различных события. Во-первых, если некоторые из осколков ударят по секции боеголовки с достаточной энергией и подходящим углом, то они

вызовут детонацию боеголовки. Такой исход называют «катастрофическим поражением». Этот механизм является наиболее эффективным механизмом поражения. Во-вторых, осколки могут не вызвать детонации боеголовки, но вместо этого могут разрушить устройства безопасности, взведения или подрыва, или же деформировать боеголовку. В этих ситуациях боеголовка тактической баллистической ракеты не детонирует при перехвате, но и не взрывается с полной мощностью при ударе о землю. Следовательно, наземные разрушения будут значительно меньше. Перехват, который приводит к загоранию или очень слабой детонации боеголовки, называется «поражением низкого уровня». В третьей группе случаев комбинация энергии удара осколков и ударной волны от взрыва боеголовки Патриота передает значительную энергию тактической баллистической ракете, существенно изменяя ее траекторию. В результате этого тактическая баллистическая ракета, наведенная на населенный район, или на военный объект, может попасть в место, где она не нанесет вреда (например, в море или в ненаселенную пустыню). Во время военных действий наблюдались все три вида поражений и все они приводили к уменьшению ущерба.» См. ссылку 29, стр. 201.

49. Мы не считаем, что имеются серьезные основания для приписывания таких событий с «малой мощностью», если такие события происходили, воздействию Патриотов. Известно, что по крайней мере одна неразорвавшаяся боеголовка содержала «весьма малое количество» «очень плохо перемешанного» взрывчатого вещества. (См. ссылку 26, стр. 37). Это позволяет предположить, что отсутствие детонации в некоторых боеголовках могло быть связано с плохим перемешиванием взрывчатого вещества. Более важно, что это почти определенно указывает на то, что если боеголовка с такой взрывчатой смесью взорвется, то при взрыве не будет достигнута полная расчетная мощность. В такой ситуации горючее и окислитель не смогут прореагировать до того, как проходящая ударная взрывная волна не приведет к разбросу вещества. Именно поэтому производители взрывчатых веществ тщательно контролируют перемешивание компонентов горючего и окислителя, для того, чтобы взрывчатое вещество могло достичь расчетной химической мощности взрыва. Имеются и другие возможные причины того, что видимые проявления наземных взрывов будут внешне соответствовать меньшей мощности взрыва. У боеголовки, которая взрывается на высоте всего лишь нескольких десятков сантиметров над поверхностью земли, кратер будет значительно меньше. Такая детонация может быть вызвана ударом по элементу конструкции, находящемуся на небольшом расстоянии от земли. Разброс размеров кратеров может быть связан и с различными свойствами почвы. Более того, по крайней мере один из двух взрывов «малой мощности» произошел в Саудовской Аравии, где многие из районов с разрушениями не изучались в течение нескольких недель или даже месяцев после взрывов, и к этому времени кратеры уже были частично заполнены. Более того, хорошо известно, что измерения действительной мощности взрывного устройства может быть трудно провести даже в лабораторных условиях. Частично это связано с тем, что дальность, на которой проявляется данное избыточное давление, изменяется пропорционально кубическому корню из мощности, а ударная волна может быть существенно изменена под влиянием таких факторов, как выметание пыли, эффекты рефракции и неоднородная форма земной поверхности. Плохое качество армейских данных о наземных повреждениях также хорошо известно. Поэтому разумно поставить под сомнение, или по крайней мере, под необходимость подтверждения, правильность заявления о том, что хотя бы два Скада взорвались с мощностью, заметно меньшей полной мощности.
50. Армия засчитала эти два столкновения как успешные «поражения миссии», и классифицировала их как «поражения низкого уровня, в которых боеголовка тактической баллистической ракеты была повреждена до такой степени, что она либо сгорала при ударе о землю, либо детонировала с гораздо меньшей силой». См. ссылку 46, стр. 3.
51. См. ссылку 4, стр. 34 и 38.
52. Армия никогда не раскрывала точное количество Скадов, перехватывавшихся Патриотами, хотя очевидно, что это количество должно быть близко к четырем с половиной десяткам. Мы определили, что 44 является единственным числом, которое согласуется со статистикой опубликованной армией.
53. См. ссылку 6, сноски 16.

54. На слайде, показанном Робертом Стейном на совещании рабочей группы ССО в 1993 году, и затем переданном им корреспонденту «Бостон Глоуб» Дэвиду Чендлеру, оценка одной боеголовки армией США описана как «Небольшой кратер (и собранные обломки с отверстиями осколков), не характерные для полномасштабного наземного взрыва», ясно указывает, что это одно из двух поражений миссии низкого уровня. Это «поражение миссии» является одним из четырех столкновений, обсуждавшихся СКЦ как содержащие явные промахи при отсутствии обширных наземных разрушений. Ни в одном из этих четырех столкновений (A2, A10, A12 и A13 по классификации рабочей группы ССО) не наблюдалась связанная с ним наземная вспышка.
55. См. ссылку 4, стр. 36 - 37.
56. См. ссылку 4, стр. 36.
57. См. ссылку 6, сноска 13.
58. См. ссылку 6, стр. 223.
59. СКЦ приводят в качестве доказательства видеозапись, показанную ими на совещании рабочей группы ССО, на которой продемонстрировано столкновение армейской противотанковой ракеты LOSAT с бронемашинной. Хотя при таком ударе металла по металлу (в отличие от удара Скада по земле) и образуется некоторое количество света, он недостаточно ярок даже для того, чтобы осветить землю под танком. Более того, СКЦ не информируют читателя о том, что, как было отмечено одним из членов рабочей группы ССО на совещании 1993 года, сердечник ударника LOSAT изготовлен из обедненного урана, пиррофорного материала. СКЦ указывали также, что удары вольфрамовых кубиков со скоростью 2 км/сек «с кинетической энергией на пять порядков величины меньше, чем у неразорвавшихся Скадов массой 600 кг», сопровождаются световыми вспышками. Однако, ясно, что при таких ударах важна не полная энергия, а плотность энергии, или энергия на единицу массы, потому что она определяет повышение температуры. Фактически плотность энергии этих вольфрамовых кубиков больше, чем у неповрежденного Скада, а не «на пять порядков величины меньше». СКЦ утверждают также, что полная энергия, выделяющаяся при ударе неповрежденного Скада, существенно больше, чем энергия, выделяющаяся при взрыве боеголовки Скада, хотя фактически плотность энергии взрывчатого вещества боеголовки значительно больше.
60. Более того, аргументы СКЦ о неповрежденных Скадах требуют также, чтобы боеголовка Скада не взрывалась, а сама ракета Скад оставалась целой. СКЦ указывают, что осколок Патриота может повредить механизм взрывателя, не затронув и не детонируя боеголовку. Идея о том, что одиночный осколок Скада может повредить важные компоненты взрывателя без того, чтобы гораздо больший корпус ракеты не был поврежден многочисленными осколками или ударной волны, которая разорвет его, просто не выдерживает критики.
61. Sean Naylor, "Officials Say Glitch Let Scud Bypass Patriot", Defense News, May 6, 1991, p. 20.
62. При детонации взрывчатого вещества обычно развиваются температуры около 5000 К и газовые продукты детонации разлетаются со скоростью от 6 до 8 км/сек. Эти расширяющиеся продукты детонации внезапно сжимают окружающий воздух и нагревают его до температуры свечения (до 10 000 К) в светящейся оболочке. Эти высокие температуры являются источником очень яркой световой вспышки, образующейся при взрыве боеголовки. Объекты (черные тела) при 5000 К излучают в 3000 раз больше света с длиной волны 0,55 микрона (длина волны в видимой области составляет от 0,4 до 0,7 мкм), чем объекты при 3000 К, и в 150 000 раз больше света, чем объекты при 1500 К. Рассмотрим боеголовку, которая отделяется от Скада на малой высоте около 5 км, как показано на рис. 5 СКЦ. В момент отрыва такая боеголовка движется с большой скоростью, около 1,85 км/сек, но она быстро замедляется. Используя баллистический коэффициент боеголовки Скада, показанный на рис. 3 СКЦ, можно определить, что боеголовка Скада ударится о землю через 5,7 сек со скоростью около 670 м/сек. Эта скорость соударения соответствует кинетической энергии около 225 000 Дж/кг. Заметная часть этой энергии, и, скорее всего, большая часть, диссипируется в грунте. Однако, даже если мы предположим, что вся энергия полностью преобразуется в тепло, то это повысит температуру стальной оболочки боеголовки всего на 450 К. Такое малое увеличение температуры не сможет объяснить световую вспышку при ударе.

63. См. ссылку 6, стр. 219.
64. СКЦ исключили два столкновения (A15 и A16 по классификации рабочей группы ССО) из категории всех явных промахов, потому что они заявили, что имелась «вторая попытка перехвата, скрытая за облаками» и поэтому их нельзя рассматривать как явные промахи. Это заявление указывает на недостаточное знание видеозаписей. Как правильно отмечается в сводке рабочей группы ССО, в каждом из этих двух столкновений за облаком происходила детонация Патриота. Однако, в обоих случаях во время детонации Патриота Склад был отчетливо виден, в одном случае на ближней стороне облака (то-есть, между облаком и камерой), а во втором случае далеко впереди облака. Нет сомнения в том, что обе эти попытки перехвата Патриотов были явными промахами.
65. В трех из шести столкновений с перекрытием огненных шаров наблюдалась наземная вспышка от взрыва боеголовки Склада. В одном из этих случаев наблюдались значительные наземные разрушения.
66. В случае с боеголовкой, у которой наблюдалось значительное изменение поведения, боеголовка отслеживалась вплоть до земли (19 февраля в Тель-Авиве), и наземной вспышки не наблюдалось. Известно, что эта боеголовка не взорвалась, и израильские источники сообщили нам, что это произошло из-за неисправности взрывателя Склада и не имеет никакого отношения к Патриоту. Учитывая этот факт, полное отсутствие у армии любого физического или химического анализа, поддерживающего заявление о поражении боеголовки (несмотря на ее извлечение), и отсутствие любого разумного механизма, при помощи которого Патриот мог бы вывести боеголовку из строя без ее детонации, за исключением весьма редких событий, мы приходим к выводу, что данное столкновение почти определенно было неудачным. Оно является одним из двух столкновений, классифицированных СКЦ, как не попадающие в одну из четырех обсуждавшихся выше категорий. В другом случае Склад наблюдался падающим около Эр-Рияда. Не наблюдалось никаких нападающих на Склад Патриотов. Впоследствии, когда Склад вышел из поля зрения, были запущены два Патриота, но для попытки перехвата Склада было слишком поздно.
67. См. ссылку 6, стр. 245 – 247.
68. См. ссылку 1 (Lewis and Postol, “Video Evidence”), ссылка 40.
69. См. ссылку 6, стр. 28.
70. В нескольких случаях, когда обломки Складов наблюдались с высоким разрешением, наблюдались многочисленные объекты, выходящие из облака разлетающихся обломков. Однако, в течение нескольких видеоклипов все они, за исключением боеголовки, исчезали из поля зрения.
71. См. ссылку 6, стр. 234.
72. См. ссылку 6, сноска 44.
73. Theodore A. Postol, “Lessons for SDI from the Gulf War Experiments with Patriot”, Testimony delivered before the House Armed Services Committee, April 16, 1991.
74. См. ссылку 73, стр. 135. Как Постол отметил в своей статье, Лес Аспин, бывший в то время председателем комиссии палаты представителей по вооруженным силам, уже указывал, что доля неудач Патриотов Израиле составляла 56%.
75. Говоря о «прямых последствиях», мы исключаем смертельные исходы, связанные, например, с сердечными приступами, или с неправильным использованием противогазов.
76. Steve Fetter, George Lewis, and Lisbeth Gronlund, “Why Were Scud Causalities So Low?”, Nature, 362 (January 26, 1993), pp. 293 – 296.
77. Однако, утверждение СКЦ о том, что потери в расчете на один Склад уменьшились после применения Патриотов, просто неправильно. Значения ущерба и потерь, использованные Постолом и СКЦ, взяты из одной или двух израильских публикаций, появившихся сразу же после окончания войны в Персидском заливе. Постол и СКЦ получили разные значения для ущерба и потерь в расчете на один Склад, потому что они использовали разные количества Складов до и после Патриота (СКЦ взяли свои данные из секретной базы данных, к которой Постол доступа не имел). Однако, к моменту совещания рабочей группы ССО в мае 1993 года, на котором была представлена статистика, упоминаемая СКЦ, стала доступной гораздо более точная статистика по потерям, опубликованная израильскими врачами (включая врачей из медицинского корпуса израильских сил обороны). Эти данные показывают, что до Патриота было 52 ранения, и 177 после. Даже при

использовании данных СКЦ (от 6 до 8 Скадов до Патриота и 18 после), можно видеть, что количество ранений в расчете на один Скад до применения Патриотов было меньше, чем потом. Количество Скадов включает только ракеты, запущенные по Тель-Авиву, в то время как данные о ранениях включают и Тель-Авив, и Хайфу. Однако, поскольку в Хайфе было отмечено всего два ранения после развертывания Патриотов, вывод об увеличении количества ранений в расчете на один Скад после развертывания Патриотов от этого не зависит. Следовательно, вполне очевидно, что и количество ранений, и количество убитых в расчете на один Скад возросли после применения Патриотов (было отмечено всего два смертных случая, оба после развертывания Патриотов). См. статью Avi Bleich, Anat Dycian, Meni Koslowsky, Zabava Solomon, and Michael Wiener, "Psychiatric Implications of Missile Attacks on a Civilian Population", *Journal of the American Medical Association*, August, 1995, pp. 613 – 615.

78. См. ссылку 6, стр. 234.

79. Наиболее полное описание армейских оценок содержится в несекретных страницах из ссылки 46 (стр. 2 – 10). Армейская методология довольно ясно представлена и в других местах, например, в слушаниях в палате представителей в комитете по операциям правительства в апреле 1992 года.

80. См. ссылку 26, стр. 237.

81. См. ссылку 46, стр. 6.

82. Очевидно, что они не удовлетворяют критерию 2 для Скада, поразившего 25 февраля казармы в Дхаране, также, как и для некоторых других столкновений (если таковые были), в которых Патриоты не запускались.

83. См. ссылку 46, стр. 5.

84. См. ссылку 46, стр. С - 15.

85. Статистика СКЦ по разрушениям в расчете на один Скад основана на 6 – 8 Скадах в «зонах Патриота» в Тель-Авиве до развертывания Патриотов. Кроме того, были также по крайней мере три Скада, попавшие в Хайфу или ее окрестности, один из которых вызвал серьезные разрушения в торговом центре, и который несомненно был бы атакован, если бы Патриоты были уже развернуты.

86. Одному из Скадов соответствовала неразорвавшаяся боеголовка, попавшая в многоэтажное здание в Тель-Авиве. Мы не считали, что этот Скад нанес существенный ущерб, поскольку по армейской методологии неразорвавшаяся боеголовка является признаком успешного столкновения.

87. См. ссылку 6, стр. 218 - 219.

88. Мы отмечаем, что из опыта Патриота в войне в Персидском заливе можно извлечь два общих урока. Во-первых, меры противодействия, преднамеренные или нет (как это было в войне в Персидском заливе), являются фундаментальной проблемой противоракетной обороны. Во-вторых, система с идеальными показателями на испытательном полигоне (какой был Патриот до начала войны в Персидском заливе), не обязательно будет хорошо себя вести на реальной практике, поскольку реальный мир может существенно отличаться от испытательного полигона.

89. Daniel G. Dupont, "Army Named Lead Service for Land-Based NMD System", *Inside Missile Defense*, December 1, 1999, 13.

90. Andrew M. Sessler (Chair), John M. Cornwall, Bob Dietz, Steve Fetter, Sherman Frankel, Richard R. Garwin, Kurt Gottfried, Lisbeth Gronlund, George N. Lewis, Theodore A. Postol, and David C. Wright, "Countermeasures: A Technical Evaluation of the Operational Effectiveness of the Planned U.S. National Missile Defense System" (Cambridge, Mass.: Union of Concerned Scientists and M.I.T. Security Studies Program, April 2000).

91. «Многие из обсуждений полезности национальной противоракетной обороны сосредоточены вокруг способности заатмосферного перехватчика перехитрить эти ложные цели, и обсуждения превращаются в баллистическую форму – он сказал, она сказала, когда некоторые критики говорят, что технология выделения ложных целей не существует, и не появится в ближайшем будущем, а инженеры Рейтеона также рьяно настаивают на том, что она есть, но, к сожалению, доказательства этого являются секретными.» Peter Maass, "Get Ready: Here Comes Exoatmospheric Kill Vehicle", *New York Times Magazine*, September 26, 1999, 58. Томас Уорд (директор организации обороны против баллистических ракет по угрозам и мерам противодействия): «...возможность противостояния ме-

рам противодействия является одной из драгоценностей короны, скрытой за завесой секретности. Так было, так есть и так будет. Мы только слушаем, и держим наши рты закрытыми.» Michael C. Stark, "DoD Industry: NMD Countermeasures Getting Attention", Inside Missile Defense, May 19, 1999, 1, 17 - 18.

92. «...оба конкурирующих заатмосферных перехватчика так хорошо работали во время испытаний своих поисковых датчиков, что они смогут эффективно выделить приближающиеся головные части из сложной совокупности налетающих целей, как заявляет вице-президент Боинга по национальной противоракетной обороне Джон Пеллер. В результате этого технических проблем по выделению ложных целей для начального развертывания национальной противоракетной обороны больше не существует, сказал Пеллер...». Michael C. Stark, "EKV Prototype Discriminate Spectacularly Well, Boeing NMD Chief Said", Inside Missile Defense, September 30, 1998, 14 - 15.