

## УМЕНЬШЕНИЕ РИСКА СЛУЧАЙНОГО ПУСКА

*Павел Подвиг*

Один из серьезных рисков, связанных со стратегическими ядерными арсеналами России и Соединенных Штатов, состоит в том, что в результате ложной тревоги или неправильной интерпретации информации, предоставленной системой раннего предупреждения, может произойти случайный пуск. Этот риск не уменьшится при снижении количества стратегических ракет в высокой степени готовности до уровня 500 боеголовок для каждой стороны, поскольку эта мера существенно не повлияет на уязвимость российских стратегических сил к первому удару. Другие предлагавшиеся до сих пор меры, а именно, обновление российской системы предупреждения о ракетном нападении, установление дополнительных каналов обмена данными раннего предупреждения в реальном времени, или прозрачное и подтвержденное снятие стратегических сил с состояния боевой готовности, более вероятно повысят вероятность такого случая, чем уменьшат ее. Для того, чтобы обратиться к проблеме случайного пуска в ближайшем будущем, Соединенные Штаты и Россия, продолжая работу по глубоким сокращениям своих стратегических ядерных сил, должны будут разработать и реализовать меры, которые будут держать все их силы в низкой степени готовности без раскрытия их реального состояния боевой готовности.

Статья получена 24 февраля 2006 г. и принята к публикации 23 мая 2006 г.

Автор работает в Центре международной безопасности и сотрудничества в Стэнфордском университете, Стэнфорд, штат Калифорния, США.

Посылать корреспонденцию по адресу: Pavel Podvig, Center for International Security and Cooperation, Stanford University, Encina Hall E213, Stanford, CA 94305-6165.

Адрес электронной почты: podvig@stanford.edu

После окончания холодной войны Соединенные Штаты и Россия предприняли усилия для сокращения своих стратегических ядерных арсеналов. В конце 2005 г. у каждой стороны было около 3000 – 3500 ядерных боеголовок, связанных с оперативными стратегическими системами, по сравнению с более, чем 10000 боеголовок в начале 1990-х г.г.<sup>1</sup> Сокращение количества носителей и боеголовок является частью более широкого процесса трансформации стратегических ядерных сил, который отражает изменения во взаимоотношениях между Россией и Соединенными Штатами, возникшими в связи с окончанием холодной войны.

Этот процесс, однако, был довольно медленным – в соответствии с соглашением, которое Соединенные Штаты и Россия подписали в Москве в мае 2002 г., количество операционных боеголовок в их арсеналах в 2012 г. все еще будет оставаться на уровне 1700 – 2200 штук. Кроме того, сокращения не изменяют базовую структуру стратегических сил никаким существенным образом – обе страны все еще продолжают опираться на ядерную триаду и сохраняют большую часть своей операционной практики, основанной во времена холодной войны. Не удивительно, что современное состояние стратегических сил в значительной степени определяется очень сильными институтами (как военными, так и гражданскими), которые сформировались в обстановке холодной войны, и которые трудно приспособить к новым угрозам и требованиям.

Хотя довольно вероятно то, что Соединенные Штаты и Россия в конце концов сократят свои ядерные силы до уровней, значительно меньших, чем те, которые были согласованы в

<sup>1</sup> Данные по Соединенным Штатам см. в Robert S. Norris and Hans M. Kristensen, "U.S. Nuclear Forces, 2006," *Bulletin of the Atomic Scientists* 62 (1) (January/February 2006): 68–71. Текущие данные по России можно найти в Pavel Podvig, "Russian Strategic Nuclear Forces," <http://russianforces.org/current/>, на 3 февраля 2006 г. Цифры для 1990 г. взяты из START I Memorandum of Understanding, September 1, 1990.

2002 г., этот процесс потребует многих лет, если не десятилетий. В то же время, важно обеспечить, чтобы операции стратегических сил были безопасными, и что любые изменения их структуры и операционной практики способствовали дальнейшему сокращению количества ядерных боеголовок и связанных с ними рисков.

Некоторые риски внутренне присущи ядерному оружию и поэтому они не могут быть полностью исключены до тех пор, пока страны будут продолжать сохранять такое оружие в своих арсеналах. Однако, с другими рисками можно, и нужно иметь дело на гораздо более ранних стадиях процесса разоружения. Среди наиболее существенных рисков последней категории находится риск случайного использования ядерного оружия, связанный с запуском по оповещению и практикой поддержания стратегических носителей на высоком уровне боевой готовности.

Стратегия запуска по предупреждению была разработана во время холодной войны в качестве интегральной компоненты более широкой стратегии ядерного сдерживания, которая была основой американско-советских взаимоотношений в военной области. Предоставляя возможность запуска стратегических сил в ответном ударе в ответ на надвигающуюся атаку, но до того, как атака разрушит свои цели, запуск по предупреждению рассматривается как средство усиления ядерного сдерживания, поскольку он помогает обеспечить гарантированное возмездие. В дополнение к этому, вариант запуска по предупреждению устраняет некоторые из стимулов «используй их или потеряешь их» первого удара, предоставляя вариант, при котором даже наиболее уязвимые носители смогут пережить атаку.

Тем не менее, позиция запуска по предупреждению связана со значительным риском. Из-за того, что имеющееся для принятия решения о нанесении ответного удара время ограничено, организационные процедуры для обращения с предупреждением об атаке должны быть спроектированы так, чтобы способствовать быстрому ответу. В дополнение к этому, лица принимающие решение, не будут иметь иного выбора, кроме того, как опираться на информацию об атаке, предоставленную их системами предупреждения о ракетном нападении. Эта комбинация создает возможность того, что ядерный удар может быть нанесен по ошибке, например, на основании ошибочной информации, предоставленной системой предупреждения о ракетном нападении, или в результате неправильной интерпретации этой информации.

Соединенные Штаты и Советский Союз очевидно полагали, что преимущества наличия варианта запуска по предупреждению перевешивают связанные с ним риски, или что они смогут управлять такими рисками. В то же самое время во время холодной войны случайный запуск был только одним из многих рисков, с которыми сталкивались эти страны, что может объяснить их готовность смириться с ним.

Когда холодная война закончилась и отношения между Соединенными Штатами и Россией (которая унаследовала советские стратегические силы) улучшились, позиция запуска по предупреждению попала под пристальное внимание. Многие эксперты предлагали комплекс практических мер, известных как понижение боевой готовности, которые были направлены на уменьшение вероятности случайного пуска<sup>2</sup>. Ни одно из этих предложений не было реализовано, в основном из-за того, что меры по понижению боевой готовности обычно требовали значительных изменений в операционной практике стратегических сил, принятию которых сопротивлялись военные как Соединенных Штатов, так и России. Кроме того, согласованная реализация мероприятий по понижению боевой готовности была бы невозможной без нового подхода к основным принципам американско-российских отношений, которые не были готовы рассматривать ни американские, ни российские политические и военные руководители. Специальные мероприятия по понижению боевой готовности, такие, как снятие боеголовок с МБР, или подтверждаемые ограничения на районы патрулирования подводных лодок, иногда критиковались как обременительные и (или) необязательные<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Bruce G. Blair, *Global Zero Alert for Nuclear Forces* (Washington, The Brookings Institution, 1995). Bruce G. Blair, Harold A. Feiveson, Frank N. von Hippel, "Taking Nuclear Weapons off Hair-Trigger Alert." *Scientific American* (November 1997): 74–81. Harold A. Feiveson, ed., *The Nuclear Turning Point* (Washington, The Brookings Institution, 1999).

<sup>3</sup> Thomas H. Karas, "De-alerting and De-activating Strategic Nuclear Weapons," Sandia National Laboratories, SAND2001-0835 (April 2001). Kathleen C. Bailey and Franklin D. Barish, "De-alerting of U.S. Nuclear Forces: A Critical Appraisal." *Comparative Strategy*, 18 (January–March 1999): 1–12. Недавно скептическое отношение к снятию с боевой готовности было выражено в статье John Deutch, "A Nuclear Posture for

Хотя обсуждение понижения уровня боевой готовности и не привело к реализации предложенных мероприятий, оно ввело несколько концепций, которые стали почти универсально признанными в дебатах по сокращению ядерных сил. Предложения по понижению боевой готовности недавно появились снова, на этот раз они были поддержаны российскими экспертами<sup>4</sup>. Специфические детали меняются от одного предложения к другому, но некоторые из идей, вкратце намечаемые здесь, присущи большинству из них.

Во-первых, большинство из обсуждаемых сейчас предложений по сокращению вооружений или снижению боевой готовности, хотя и предполагают глубокие сокращения количества операционных боеголовок, но предусматривают, что определенная часть стратегических сил будет оставаться на высоком уровне боевой готовности, по крайней мере в ближайшем будущем. Кажется, что существует консенсус относительно того, что в этот момент Соединенные Штаты и Россия нацелены на сокращение количества боеголовок, находящихся в боевой готовности, примерно до 500. Дополнительные боеголовки должны находиться в резерве, из которого они могут быть возвращены в оперативные силы с некоторой задержкой – от нескольких дней до нескольких месяцев.

Обычно предполагается, что двухуровневая структура сил, в которой только часть сил поддерживается в высокой боеготовности, сокращает опасность случайного пуска. Некоторые авторы утверждают также, что на уровне примерно 500 боеголовок ни одна из сторон не будет способна нанести обезоруживающий противосиловой удар, что полностью устраняет необходимость в ударе по предупреждению. Такой тип предложений требует, чтобы состояние стратегических носителей было прозрачным и проверяемым, так, чтобы ни одна из сторон не смогла бы тайно повысить уровень готовности своих сил и подготовиться к обезоруживающей атаке<sup>5</sup>.

Другой важный набор предложений, который возник из обсуждения понижения боевой готовности, включает набор мероприятий, который предполагают помочь России в восстановлении ее системы предупреждения о ракетном нападении. Мероприятия, которые были предложены, включают прямую помощь России для того, чтобы помочь ей запустить спутники, или завершить строительство радиолокаторов раннего предупреждения, организовать американо-российский центр обмена данными по раннему предупреждению, или дополнить существующие сети предупреждения о ракетном нападении новыми датчиками. Предложения в основе таких предложений заключаются в том, что ослабление российской сети предупреждения о ракетном нападении после распада Советского Союза оставило Россию без адекватных возможностей предупреждения, и что такое отсутствие раннего предупреждения увеличивает вероятность этой случайности<sup>6</sup>.

Идея сотрудничества в усилении возможностей раннего предупреждения, будь то в форме предоставления России помощи в завершении ее системы, или посредством установления механизмов обмена данными, была поддержана как защитниками идеи понижения боевой готовности, так и ее противниками. Одно из немногих предложений было близко к осуществлению – в 1998 г. Соединенные Штаты и Россия договорились организовать совмест-

---

Today." *Foreign Affairs* (January/February 2005).

<sup>4</sup> Одним из последних исследований в США, непосредственно связанным с понижением боевой готовности, была работа David E. Mosher, Lowell H. Schwartz, David R. Howell, and Lynn Davis, *Beyond the Nuclear Shadow: A Phased Approach for Improving Nuclear Safety and U.S.-Russian Relations* (RAND, MR-1666-NSRD, 2003). Пример предложения по сокращению ядерных сил можно найти в работе Sidney D. Drell and James E. Goodby, *What Are Nuclear Weapons For? Recommendations for Restructuring U.S. Strategic Nuclear Forces*, An Arms Control Association Report, April 2005. Последние российские предложения, в которых рассматривается понижение уровня боевой готовности, содержатся в работах С. М. Рогова, В. И. Есина, и П. С. Золотарева, "Могут ли Россия и США отказаться от взаимного ядерного устрашения?" *Вестник РАН*, 75 (2) (2005): 103–116, и Alexei Arbatov and Vladimir Dvorkin, *Revising Nuclear Deterrence*, Center for International and Security Studies at Maryland (October 2005). Примером продолжающегося интереса в США к понижению уровня боевой готовности служит статья Morton Mintz, "Hair-Trigger Nukes." *Columbia Journalism Review*, Issue 6 (November/December 2005). <http://www.cjr.org/issues/2005/6/mintz.asp>, от 2 февраля 2006 г.

<sup>5</sup> Этот аргумент является основным в предложении, намеченном Роговым и др. (ссылка [4]).

<sup>6</sup> Набор специальных мер был намечен в статье Geoff Forden, "Reducing a Common Danger: Improving Russia's Early-Warning System." *Cato Policy Analysis* no. 399, May 3, 2001. См. также Mosher et al., *Beyond the Nuclear Shadow* (ссылка [4]).

ный центр обмена данными в Москве для целей обмена информацией<sup>7</sup>. Хотя это соглашение и не было реализовано на практике, некоторые авторы предположили использовать структуру, которую оно создало, для расширения американо-российского сотрудничества в обмене информацией по предупреждению о ракетном нападении<sup>8</sup>.

Большинство этих идей было развито в конце 1990-х г.г., когда такие вопросы, как переговоры о двусторонних сокращениях вооружений и противоракетной обороне все еще доминировали в диалоге между Соединенными Штатами и Россией. С тех пор отношения между этими странами и ситуация международной безопасности в целом претерпели серьезную трансформацию. Вскоре после атак террористов в сентябре 2001 г. Соединенные Штаты приняли решение о выходе из договора по ПРО, который ограничивал разработку противоракетной обороны. В 2002 г. Соединенные Штаты и Россия заменили договор СНВ-2, который предоставлял основу для подтверждаемых двухсторонних сокращениях своих ядерных арсеналов Московским договором, который накладывал мало ограничений на разработку стратегических сил и не содержал никаких положений по верификации.

Некоторые из этих изменений стали прямым результатом сдвига приоритетов в направлении борьбы с международным терроризмом, который последовал за атаками террористов на Соединенные Штаты в сентябре 2001 г. Они также отражали увеличивающееся нежелание военных на обеих сторонах подвергать свои планы модернизации стратегических сил долговременным юридически обязывающим ограничениям. Уменьшившаяся роль соглашений по контролю над вооружениями также позволяет предположить, что конфронтация времен холодной войны исчезла из американо-российских отношений.

В целом, задача уменьшения опасности случайного пуска сегодня может выглядеть иначе, чем в 1990-х г.г., и поэтому она может требовать другого набора подходов. В этой статье рассматриваются ключевые мероприятия, которые обсуждаются в контексте опасности случайного пуска и вопросов их эффективности. Более того, некоторые из таких мероприятий на самом деле увеличивают вероятность случайности. В заключении мы наметим некоторые мероприятия, которые могут помочь более эффективно обращаться к этой проблеме.

## ВОЗМОЖНОСТЬ СЛУЧАЙНОГО ПУСКА

Имеются несколько сценариев, которые могут привести к непреднамеренному пуску ракет с ядерным оружием. Это может быть либо несанкционированный пуск ракеты или группы ракет (например, ракетного полка или подводной лодки), неисправность компонента системы управления и контроля, которая приводит к пуску ракеты, или санкционированный пуск в ответ на предупреждение, предоставленное системой предупреждения о ракетном нападении<sup>9</sup>.

Имеются риски, связанные со всеми этими сценариями, но один из них, который включает пуск в ответ на предупреждение, сильно отличается от других, и с ним наиболее трудно иметь дело. В отношении двух первых сценариев мы можем предположить, что система управления и контроля ядерных сил сконструирована таким образом, чтобы распознать неисправность своих компонентов, или попытку получения несанкционированного доступа, и принять меры, которые предотвратят запуск в таких обстоятельствах. Вероятно, что последовательность событий в случае, скажем, попытки несанкционированного пуска, будет существенно отличной от «нормальной» последовательности атаки, чтобы позволить создателям системы управления и контроля заранее рассмотреть возможность такой попытки и раз-

---

<sup>7</sup> “Joint Statement of the Presidents of the United States of America and the Russian Federation on the Exchange of Information on Missile Launches and Early Warning.” September 2, 1998, <http://www.fas.org/news/russia/1998/98090208tpo.html>, от 9 февраля 2006 г. и “Memorandum Of Agreement Between The United States Of America And The Russian Federation On The Establishment Of A Joint Center For The Exchange Of Data From Early Warning Systems And Notifications Of Missile Launches.” June 4, 2000, <http://www.fas.org/nuke/control/jdec/news/000604-warnwh2.htm>, от 9 февраля 2006 г.

<sup>8</sup> Рогов и др. (ссылка [4]), так же как Арбатов и Дворкин в *Revising Nuclear Deterrence* (ссылка [4]) предлагают различные способы реализации обмена информацией, описанного в соглашении по совместному центру обмена данными.

<sup>9</sup> Обсуждение различных сценариев можно увидеть, например в Karas, “De-alerting and De-activating Strategic Nuclear Weapons.” 13–15 (ссылка [3]).

работать защитные мероприятия, которые блокируют ее<sup>10</sup>.

Напротив, в случае ложного, или неправильно интерпретированного предупреждения, последовательность событий будет в точности такой, как в течение реальной атаки, делая гораздо более трудным распознать эти события как случайные. Механизмы управления и контроля, и принятия решений будут функционировать точно таким же образом, будет атака, о которой сообщает система предупреждения о ракетном нападении, реальной, или нет. Обычно предполагается, что ложное предупреждение будет существенно отличным от реального, для того, чтобы позволить правильную оценку ситуации, но можно представить себе сценарии, в которых это различие будет небольшим, или даже несуществующим<sup>11</sup>.

Короткие времена и очень высокое давление, включенные в процесс принятия решений, существенно увеличивают вероятность ошибки. В дополнение к этому, на оценку ситуации может повлиять совокупность событий, которые могут непосредственно относиться к случайности, или только отдаленно связанных с нею. Невозможно предсказать, какими именно будут такие события, и как они могут повлиять на процесс принятия решения<sup>12</sup>. Точно так же невозможно предвидеть все возможные взаимодействия между этими событиями и действиями, которые могут быть предприняты в ответ на предупреждение об атаке<sup>13</sup>.

Все это делает случайности, которые включают ложные или неправильно интерпретируемые предупреждения самыми сложными для распознавания и обращения<sup>14</sup>. До тех пор, пока стратегические силы поддерживают вариант удара по предупреждению, мы не сможем полностью исключить последовательность событий, которые могут привести военное и политическое руководство к выводу о реальности атаки и выполнению этого варианта. Даже если случайность такого рода будет исключительно маловероятной, ее вероятность не будет равна нулю даже в мирное время. Учитывая истинно катастрофические последствия ядерного удара, этой вероятностью нельзя пренебрегать, и нельзя смириться с ней.

## ПОЛИТИЧЕСКИЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Соединенные Штаты и Россия, так же как и другие страны, уже предприняли некоторые меры, которые, вероятно, существенно уменьшат опасность случайного пуска – сокращения

---

<sup>10</sup> Например, российская система командования и управления, известная как «Сигнал», позволяет командному центру стратегических ракетных сил отслеживать состояние отдельных шахт, обнаруживать неисправности, и, при необходимости, блокировать попытки несанкционированного доступа. Valery E. Yarynich, *C3: Nuclear Command, Control, Cooperation*, Center for Defense Information, Washington, DC, May 2003, p. 143.

<sup>11</sup> Ложная тревога 9 ноября 1979 г. была результатом случайности, в которой учебные магнитные ленты, которые моделировали массивированный советский удар, были вставлены в компьютеры, которые обрабатывали данные с радиолокаторов раннего предупреждения. Стратегическое командование ВВС США смогло распознать эту случайность, просмотрев данные со спутников раннего предупреждения; см., например, Geoffrey Forden, Pavel Podvig and Theodore A. Postol, "False Alarm, Nuclear Danger." *IEEE Spectrum*, 37 (3) (March 2000). Было вполне возможно, что учебные ленты могли бы повлиять на оба канала – спутниковый и радиолокационный – и тогда Стратегическое командование ВВС США могло бы принять решение о нанесении ответного удара. Случайности подобного рода случались и в советской системе предупреждения о ракетном нападении. Михаил Первов, *Системы ракетно-космической обороны России создавались так*, 2-ое издание (Москва, Авиарус-XXI, 2004): 416.

<sup>12</sup> Одним из примеров непредсказуемого взаимодействия такого рода было учение, которое проводилось российской стратегической авиацией в день атак террористов на Соединенные Штаты 11 сентября 2001 г. Учение включало полеты стратегических бомбардировщиков в направлении Соединенных Штатов и Канады. Полеты были отменены после того, как российский генеральный штаб узнал о событиях в Соединенных Штатах. Юрий Голотюк, "Ядерный конфликт отставить." *Время новостей*, 12 сентября 2001 г. По другому совпадению, в тот же самый день НОРАД планировало провести учения, известные как «Бдительный страж», "в которых предполагалась атака бомбардировщиков из бывшего Советского Союза"; *Report of the National Commission on Terrorist Attacks Upon the United States*, note 116, <http://www.9-11commission.gov/report/911ReportNotes.htm>, 11 июня 2006 г.

<sup>13</sup> Подробное обсуждение взаимодействия систем управления и контроля над ядерным оружием см. в книге Scott D. Sagan, *Limits of Safety: Organizations, Accidents, and Nuclear Weapons* (Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1993), в особенности в главе 3.

<sup>14</sup> Это не означает, что опасностью несанкционированного запуска или неисправности систем управления и контроля можно пренебречь. Однако, они представляют совершенно иной набор проблем и их следует рассматривать отдельно.

своих ядерных арсеналов и соглашения по ненацеливанию. Утверждается, что комбинация этих шагов с политическим решением не использовать вариант удара по предупреждению, которое страны могут сделать в одностороннем порядке (и не обязательно открыто) будет достаточной для того, чтобы уменьшить риск случайного пуска до приемлемо низкого уровня.

Сокращения стратегических сил и трансформация американско-российских отношений, которая сопровождает их, так же как и различные кооперативные программы, были, вероятно, наиболее важными и наиболее эффективными шагами в направлении сокращения риска случайного пуска. В дополнение к этому, в 1994 г. Соединенные Штаты и Россия согласились убрать информацию о целях из своих стратегических ракет<sup>15</sup>. Позднее Россия и Соединенные Штаты заключили аналогичные соглашения с другими странами<sup>16</sup>.

Хотя ненацеливание и политическое решение не опираться на удар по предупреждению, несомненно, являются важными этапами, они не могут полностью исключить риск случайности, поскольку они оставляют нетронутой техническую возможность нанесения удара по предупреждению. Кажется, что ни одно из этих решений не изменило операционную практику стратегических сил, которая включала в себя удар по предупреждению (ответно-встречный удар) как возможный сценарий. например, в соответствии с одним из документов по ядерной политике США:

«Соединенные Штаты не опираются на свою возможность нанесения ответно-встречного удара или удара по предупреждению для обеспечения доверия к своему сдерживанию. В то же самое время возможность осуществления США таких вариантов осложняет российскую оценку исхода войны и усиливает сдерживание<sup>17</sup>.»

Недавние заявления американских военных заставляют серьезно предполагать, что эта политика поддержания возможности нанесения ответно-встречного удара не изменилась с тех пор, как был принят этот документ<sup>18</sup>. Россия никогда не раскрывала публично ту степень, в которой она опирается на ответно-встречный удар в операциях своих стратегических сил. Тем не менее, она продолжает поддерживать и совершенствовать свою систему предупреждения о ракетном нападении, так что мы предполагаем, что технические возможности реализации ответно-встречного удара сохраняются.

Хотя Соединенные Штаты и Россия добились большого прогресса в трансформации своих отношений, мы не должны переоценивать той степени, в которой они добились успеха в переносе этих изменений в оперативную практику своих стратегических сил и предположений о номинальном противнике, которые руководят их повседневными операциями<sup>19</sup>. Этот прогресс не мешает военным с обеих сторон продолжать проводить учения своих стратегических сил, которые включают сценарии с нанесением ядерных ударов по территории США или России<sup>20</sup>.

---

<sup>15</sup> Московская декларация Президента Клинтона и Президента Ельцина, Москва, Россия, 14 января 1994 г.

<sup>16</sup> Россия заключила аналогичные соглашения с Великобританией в феврале 1994 г. и с Китаем в сентябре 1994 г. В мае 1997 г. Президент России объявил, что Россия не будет производить нацеливание на страны НАТО. Соединенные Штаты заключили соглашение с Китаем в 1998 г. См. "Mutual De-targeting News." Federation of American Scientists, <http://fas.org/nuke/control/detarget/news/>, 16 февраля 2006 г.

<sup>17</sup> "Nuclear Supplement to the Joint Strategic Capabilities Plan for FY 1996." CJCSI 3110.04, February 1996. Цитируется в Hans Kristensen, "The Joint Strategic Capabilities Plan (JSCP) Nuclear Supplement." Nuclear Brief, June 16, 2005, <http://www.nukestrat.com/us/jcs/jscp.htm>, 14 февраля 2006 г.

<sup>18</sup> Wade Boese, Miles A. Pomper, "Strategic Decisions: An Interview With STRATCOM Commander General James E. Cartwright." *Arms Control Today* (June 2006).

<sup>19</sup> Например, во время террористических атак на Соединенные Штаты 11 сентября 2001 г. военные летчики США предполагали, что атака пришла из России. Один из летчиков-истребителей, поднявшийся в этот день в воздух, позднее показывал, "Я вспомнил о российской угрозе – я подумал об угрозе крылатых ракет с моря. Знаете, я посмотрел вниз на горящий Пентагон, и я подумал, что эти ублюдки напали на нас." Testimony of Philip Zelikow, National Commission on Terrorist Attacks upon the United States, Twelfth Public Hearing, June 17, 2004, [http://www.9-11commission.gov/archive/hearing12/9-11Commission\\_Hearing\\_2004-06-17.htm](http://www.9-11commission.gov/archive/hearing12/9-11Commission_Hearing_2004-06-17.htm), 14 февраля 2006 г.

<sup>20</sup> William Arkin, "Russia Nukes the United States." *Early Warning*, October 31, 2005, [http://blogs.washingtonpost.com/earlywarning/2005/10/russia\\_nukes\\_th.html](http://blogs.washingtonpost.com/earlywarning/2005/10/russia_nukes_th.html), 16 февраля 2006 г. Nikolai Sokov, "Chronology of Significant Military Maneuvers." NTI Research Library, August 2004, <http://www.nti.org/db/nisprofs/russia/weapons/maneuver.htm>, 11 июня 2006 г.

Выдвигался такой аргумент, что в мирное время, при рассмотрении «в контексте информации об общем состоянии отношений между потенциальными противниками» предупреждение вряд ли будет считаться достоверным, и поэтому оно не приведет к решению о возмездии<sup>21</sup>. Это верно всего лишь отчасти, поскольку, во-первых, инцидент может быть достаточно серьезным, чтобы немедленно изменить контекст, и, во-вторых, понимание «общего состояния отношений между странами» может довольно драматично измениться под влиянием быстрого развития событий. Даже если общее состояние отношений будет очень хорошим, они могут внезапно подвергнуться существенным изменениям, которые могут отрицательно повлиять на контекст, в котором руководство будет оценивать ситуацию.

В такой ситуации ни ненацеливание, ни политическое решение не наносить ответного удара, не смогут адекватно защитить Соединенные Штаты и Россию от риска случайности. Эти шаги можно будет легко обратить в реальное время, если предупреждение, предоставленное системой предупреждения о ракетном нападении, рассматривается достаточно серьезно, чтобы привести к возмездию, как это может случиться тогда, когда система сообщит о крупномасштабной атаке.

### **СОКРАЩЕНИЯ СИЛ И СТИМУЛЫ К ПЕРВОМУ УДАРУ**

Сокращение количества стратегических носителей и их боеголовок является ключевым элементом процесса, который направлен на устранение опасности, связанной с ядерным оружием, будь то случайный пуск, или распространение технологий ядерного оружия. Однако, этот процесс оказался довольно трудным, и вероятно, что в следующем десятилетии, или около этого, Соединенные Штаты и Россия все еще будут иметь более, чем 1500 стратегических ядерных боеголовок на каждой стороне в своих оперативных силах с неопределенными перспективами дальнейших сокращений. В этой ситуации сокращение количества носителей с высокой боеготовностью, кажется, представляет привлекательную альтернативу, которая позволяет уменьшить опасность случайности без проведения серьезных структурных и доктринальных изменений, которые потребуются в случае настоящих сокращений сил.

В дополнение, некоторые авторы указывают, что, сокращая количество оружия в боевой готовности, Соединенные Штаты и Россия сделают невозможным нанесение первого обезоруживающего удара, что полностью устранил необходимость в позиции удара по предупреждению. Другие авторы, хотя и не выдвигают такого аргумента явным образом, предлагают различные мероприятия, которые могут уменьшить потенциал первого удара стратегических сил. Поэтому важно понять, в какой степени, и при каких обстоятельствах уменьшение количества оружия в высокой боевой готовности повлияет на возможности первого удара стратегических сил.

Для того, чтобы ответить на этот вопрос, в этом анализе сравнивается исход первого удара, нанесенного стратегическими силами США и России друг против друга с использованием современной конфигурации сил и воображаемых сил из 500 боеголовок. Подробное описание этого анализа приведено в Приложении А.

Главным выводом является то, что переход к силам из 500 боеголовок в боевой готовности с каждой стороны существенным образом не повлияет на возможности каждой стороны по нанесению первого удара. Фактически, в сценарии с 500 боеголовками ожидается, что меньше российских ракет выживет после первого противосилового удара, чем в сценарии с силами 2005 г. (Приложение А, табл. А5). Это будет справедливо и для американских сил (Приложение А, табл. А6), но в абсолютных цифрах разница не будет так важна, потому что в любом случае большая часть выживших боеголовок с американской стороны развернута на баллистических ракетах морского базирования.

Этот результат заставляет серьезно предположить, что если Соединенные Штаты и Россия полагают, что необходимо поддерживать свои силы в высокой боевой готовности для того, чтобы противостоять угрозе обезоруживающего удара, то их расчеты вряд ли изменятся, когда они уменьшат свои силы до уровня в 500 боеголовок. В целом, мы можем ожидать, что Соединенные Штаты и Россия будут поддерживать возможность удара по предупреждению даже в том случае, когда они сократят количество ядерных боеголовок в своих операционных силах.

---

<sup>21</sup> Ссылка [3], р. 15.

Важно отметить, что этот анализ предполагает, что если Соединенные Штаты и Россия сохранят в своих силах только 500 боеголовок в боевой готовности, они будут делать это таким способом, который согласуется с практикой сокращения сил и модернизации, установленной в прошлом десятилетии. Это исключает некоторые возможные конфигурации сил, которые теоретически могут уменьшить выживаемость российских сил в первом ударе. Например, в некоторых сценариях такого рода Россия должна будет отказаться от разделяющихся боеголовок индивидуального наведения на большей части базирующихся в шахтах ракет, или увеличить долю боеголовок, развернутых на подводных лодках, при одновременном увеличении длительности патруля стратегических подводных лодок. Подобные этим мероприятия при их реализации сделают эффективную противосиловую атаку значительно более трудной, если вообще возможной.

Причиной, по которой мы учитываем таких альтернативных сценариев для сил в 500 боеголовок, является то, что весьма маловероятно, что они будут реализованы. Большая часть мероприятий, необходимых для их реализации, уже обсуждались российскими военными, и были ими отвергнуты. Например, отказ от разделяющихся боеголовок с индивидуальным наведением на базирующихся в шахтах баллистических ракетах был одним из наиболее критикуемых в России положений договора СНВ-2. В конечном счете, возможность отклонить отказ от разделяющихся боеголовок стала одним из важнейших факторов, которые побудили российских военных принять выход США из договора по ПРО. Аналогично, баланс между ракетами морского и наземного базирования обсуждался советскими и российскими военными в течение очень долгого времени, и ничего в этих обсуждениях не предполагало, что мы можем ожидать смещения в пользу стратегических сил морского базирования. координированные двусторонние мероприятия также вряд ли приведут к существенным изменениям в структуре стратегических сил, или в их оперативной практике. История СНВ-2 и Московского договора показала, что военные обеих сторон предпочитают избегать любых внешних ограничений на свои силы.

В заключение можно сказать, что сокращение количества боеголовок с высокой степенью готовности, так же как и сокращения ядерных сил в целом, очевидно оказывают положительное влияние на развитие американо-российских отношений и в конце концов могут помочь уменьшить риск случайного пуска. Однако, такие мероприятия сами по себе не будут способны устранить стимулы к пуску по предупреждению.

## **УКРЕПЛЕНИЕ СИСТЕМ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О РАКЕТНОМ НАПАДЕНИИ**

Система предупреждения о ракетном нападении, которая позволяет обнаружить подлетающие баллистические ракеты до того, как они достигнут своих целей, является абсолютно необходимым компонентом позиции ответно-встречного удара. Соединенные Штаты и Советский Союз были единственными ядерными державами, которые развернули полномасштабные системы предупреждения о ракетном нападении, в которые входили радиолокаторы и спутники, спроектированные для обнаружения надвигающейся атаки. Обзор современного состояния этих систем представлен в Приложении Б.

Состояние российской системы предупреждения о ракетном нападении до сих пор привлекало большее внимание, в основном из-за опасений об ухудшении ее состояния. В самом деле, после распада Советского Союза в 1991 г. России пришлось иметь дело с многими проблемами. Большинство радиолокаторов были расположены за пределами российской территории, и некоторые из них были законсервированы или демонтированы. Система космического базирования, которая существовала в начале 1990-х г.г., не обеспечивала глобального покрытия, потому что она не могла обнаруживать запуски ракет морского базирования. Создание новых спутников сдерживалось экономическими проблемами переходного периода, которые отрицательно повлияли на все российские военные программы. В результате российская система предупреждения о ракетном нападении работала не на полной мощности и не могла сравниться с американской системой по возможностям обнаружения ракет.

Появились несколько предложений, в которых предлагалось, что Соединенные Штаты и Россия должны предпринять совместные усилия, которые должны будут повысить возможности российской системы предупреждения о ракетном нападении. Лежащее в основе этих предложений предположение заключалось в том, что обновление российской системы необ-

ходимо для уменьшения вероятности ошибки, которая может привести к случайному пуску. Однако, это предположение переоценивает степень, в которой российские стратегические силы опираются на предупреждение о ракетном нападении, и недооценивает отрицательные последствия обновления такого рода.

Российская система предупреждения о ракетном нападении, так же, как и ее американский аналог, опирается на двойную феноменологию – спутники и радиолокаторы – обнаружения баллистических ракет. Основные процедуры в случае атаки тоже одинаковы – если атака обнаружена, то предполагается, что национальное командование будет действовать в соответствии с информацией о ней, при необходимости нанося ответный удар. Однако, российская система действует в несколько отличных условиях, что означает, что ее роль в поддержке ответно-встречного удара существенно отличается от роли американской системы.

Это обстоятельство иллюстрируется рис. 1, на котором показаны временные параметры обнаружения для представительной выборки возможных сценариев атаки<sup>22</sup>. Представленные на рисунке сценарии включают российские ракеты, атакующие базы американских МБР со своих баз МБР в Канске, Домбаровском, и Татищеве, а также из различных районов патрулирования подводных лодок в Арктике и Тихом океане<sup>23</sup>. Для сценария, в котором США атакуют Россию, ракеты с баз МБР или из различных районов патрулирования в Атлантическом и Тихом океанах направлены на цели руководства, командования и управления в Москве<sup>24</sup>. Гистограммы на рис. 1 показывают время полета ракеты от запуска до падения. В предположении, что ракеты могут быть обнаружены сразу же после запуска, гистограммы показывают максимальное время предупреждения, доступное атакуемой стороне. Плоская часть гистограммы указывает время, за которое ракета может быть обнаружена одним из радиолокаторов раннего предупреждения.

Как мы можем видеть, наиболее существенными факторами, которые влияют на возможность систем предупреждения о ракетном нападении обнаружить начатую атаку, являются различие в географическом положении двух стран и структуре развертывания их наступательных стратегических сил.

В отношении к времени предупреждения Соединенные Штаты обладают двойным преимуществом перед Россией. Во-первых, у России нет подводных лодок, патрулирующих вблизи берегов США, так что время полета ее БРПЛ будет составлять примерно 25 минут. Это дает США больше времени для того, чтобы обнаружить ракету и оценить ситуацию. Напротив, Соединенные Штаты могут запустить свои баллистические ракеты морского базирования с позиций, близких к российской территории, с временем полета около 15 минут, или даже меньше. Мы должны отметить также, что ракеты, запускаемые с Тихого океана, не могут быть обнаружены российскими спутниками раннего предупреждения.

Во-вторых, географическое расположение радиолокаторов системы предупреждения о ракетном нападении США позволяет им обнаруживать подлетающие ракеты на сравнительно ранней стадии полета. Российские радиолокаторы расположены значительно ближе к целям на своей территории, что означает, что они будут способны обнаружить подлетающие ракеты намного позже.

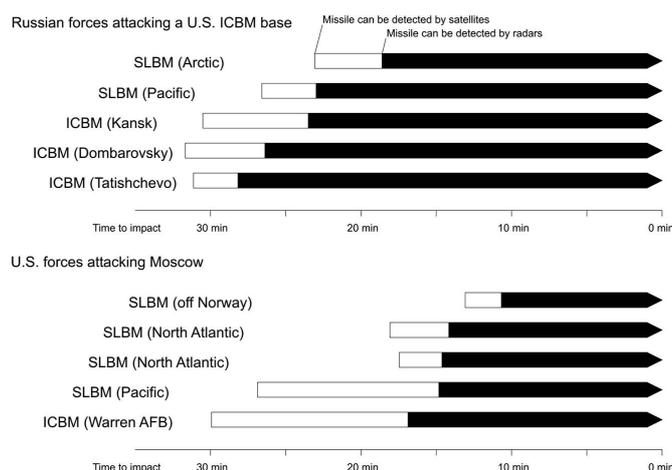
Обычно предполагается, что надежное обнаружение начавшейся атаки должно получить подтверждение из двух независимых систем, действующих на различных физических принципах – инфракрасных датчиках космического базирования и радиолокаторов. В этом случае, как мы могли видеть из временных параметров, в большинстве случаев Соединенные Штаты будут иметь такое подтверждение примерно за 20 – 25 минут до первого падения. В случае американского удара по России последняя не будет иметь никакого обнаружения лю-

<sup>22</sup> Удар по сети управления и контроля США будет включать удар по целям внутри территории США, так что в качестве представительной цели была выбрана база МБР, а не национальная столица. В случае удара по России времена обнаружения при ударе по базам МБР аналогичны данным для удара по Москве, представленным на рис. 1.

<sup>23</sup> Предполагалось, что ракеты летят по траекториям минимальной энергии. Координаты, используемые в расчетах, таковы: 41.2° с.ш., 104.8° з.д. для цели (авиабаза Уоррен), и 50.8° с.ш., 59.5° в.д. (Домбаровский), 56.0° с.ш., 96.1° в.д. (Канск), 51.7° с.ш., 45.6° в.д. (Татищеве), 85° с.ш., 45° в.д. (Арктика), и 45° с.ш., 165° в.д. (Тихий океан) – для точек пуска.

<sup>24</sup> Координаты, используемые в расчетах, таковы: 55.8° с.ш., 37.6° в.д. (Москва) для цели и 65° с.ш., 0° в.д. (у берегов Норвегии), 55° с.ш., 25° з.д. (Северная Атлантика), 65° с.ш., 30° з.д. (Северная Атлантика), 50° с.ш., 165° в.д. (Тихий океан), и 41.2° с.ш., 104.8° з.д. (авиабаза Уоррен) – для точек пуска.

бым источником ранее 20 минут до падения. Подтверждение от двух независимых источников не может появиться ранее 15 – 17 минут, или даже 10 минут до падения.



**Рис. 1.** Временные параметры полета ракеты и ее обнаружения радиолокатором. Надписи на рисунках (сверху вниз): 1 – ракета может быть обнаружена спутниками; 2 – российские силы атакуют американскую базу МБР; 3 – ракета может быть обнаружена радиолокаторами; 4 – БРПЛ (Арктика); 5 – БРПЛ (Тихий океан); 6 – МБР (Канск); 7 – МБР (Домбаровский); 8 – МБР (Татищево); 9 – время до падения (минуты); 10 – американские силы атакуют Москву; 11 – БРПЛ (у берегов Норвегии); 12 – БРПЛ (Северная Атлантика); 13 – БРПЛ (Северная Атлантика); 14 – БРПЛ (Тихий океан); 15 – МБР (авиабаза Уоррен); 16 – время до падения (минуты).

Как мы можем видеть из временных параметров обнаружения, в большей части сценариев атаки в то время, когда российская система получит свой первый шанс обнаружить подлетающие ракеты, Соединенные Штаты уже будут иметь полную информацию об атаке, подтвержденную двумя независимыми источниками. Это создает полностью различные требования для системы управления и контроля, которые, как полагают, действуют на основе такой информации. У России будет мало времени на обдумывание и передачу приказов своим силам о пуске, если оно будет вообще, если только она уже не ожидает атаки.

Полагали, что Советский Союз решает эту проблему с помощью двухуровневого подхода, который предполагает, что нападение возможно только в условиях кризиса, который предоставляет достаточно времени для того, чтобы привести стратегические силы в более высокую степень готовности, рассредоточить мобильные носители и подводные лодки, и переместить политическое и военное руководство в защищенные командные центры<sup>25</sup>. Это означает, что в своих операциях мирного времени российские стратегические силы не могут опираться, и не опираются на информацию, предоставляемую им системой предупреждения о ракетном нападении для нанесения ответно-встречного удара.

Это также означает, что ухудшение характеристик системы предупреждения о ракетном нападении после распада Советского Союза не очень сильно повлияло на роль, которую раннее предупреждение играет в системе управления и контроля российских стратегических сил, которая с самого начала была довольно ограниченной. Из-за того, что ухудшение системы было довольно медленным и хорошо понимаемым процессом, у российских военных была возможность дополнительно подстроить свою оперативную практику к постепенной потере способности предупреждения о ракетном нападении. Опасность просчета все еще существует, поскольку ничего не препятствует России попытаться нанести ответно-встречный удар и издать необходимые приказы. Однако, в мирное время существует сильное предубеждение против того, чтобы делать это на основании информации, предоставляемой системой предупреждения о ракетном нападении.

<sup>25</sup> Описание советской системы управления и контроля см. в работе Igor Sutyagin and Pavel Podvig, "The Structure and Operations of Strategic Nuclear Forces." in Pavel Podvig (ed.), *Russian Strategic Nuclear Forces* (MIT, 2001).

Ситуация с американской системой раннего предупреждения, которая рассматривается как обладающая большими возможностями и надежностью, противоположна и представляет опасность иного рода. Из-за ее воспринимаемой надежности вполне вероятно, что если система сделает ложное, но убедительное предупреждение, операторы не будут ставить под вопрос информацию, предоставляемую этой системой. Это означает, что вероятность серьезной ошибки, приводящей к ложной тревоге, в американской системе может быть значительно меньше, чем в ее российском аналоге, но общая вероятность пуска, инициированного такой ошибкой, может быть даже больше.

Попытки обновить или модернизировать российскую систему предупреждения о ракетном нападении могут увеличить риск случайности. Причиной этого будет то, что ухудшение возможностей системы неизбежно привело к потере доверия к ее возможностям у части операторов и политического руководства. Возможно, то, что операторы стали меньше доверять предупреждению, предоставляемому системой, будь оно реальным предупреждением, или результатом ошибки, стало положительным развитием событий. Обновление неизбежно увеличит доверие к системе, которое не будет поддержано реальным улучшением ее характеристик. Оно будет особенно опасным, если оно станет одноразовой попыткой «ремонта» системы, поскольку в этом случае операторы не будут иметь возможности подстроить свою уверенность в системе в соответствии со своим опытом, как это было бы в течение нормального процесса развертывания и модернизации.

Среди предложений по ремонту или обновлению существующей системы предупреждения о ракетном нападении имеются и такие, авторы которых предлагают дополнить ее датчиками и средствами связи, которые помогают надежно обнаруживать пуски баллистических ракет или предоставлять заверения в том, что пуска не было<sup>26</sup>. Среди специфических мероприятий, которые были упомянуты, имеются развертывание акустических или видеодатчиков рядом с ракетными шахтами, или обмен данными раннего предупреждения в реальном времени.

Мероприятия такого рода должны трактоваться с исключительной осторожностью, поскольку они с одинаковой вероятностью могут как вызвать инцидент, так и предотвратить его. Введение новых элементов в и так сложные системы предупреждения о ракетном нападении, и управления и контроля не только внесут дополнительную сложность, но и создадут также новые связи между многими компонентами этих систем. Практически невозможно предсказать, как эти новые элементы будут взаимодействовать с существующими системами, или как эти новые связи повлияют на природу взаимодействия между существующими компонентами<sup>27</sup>.

Например, вместо предоставления дополнительной уверенности в отсутствии атаки, отсутствие предупреждения от установленного на шахте датчика может в некоторых случаях привести к подозрениям о попытке влияния на датчик. Аналогично, договоренность по обмену данными может легко создать непонимание, если одна сторона обнаружит атаку, о которой не сообщала другая сторона, даже если это было именно той ситуацией, для которой, как предполагалось, и должен был иметь дело такой обмен. В нормальных обстоятельствах конфликты, подобные этому, могли бы быть легко разрешены, но в кризисной ситуации не будут гарантии в том, что договоренности, установленные для предотвращения непонимания, будут работать так, как это намечалось.

Анализ возможного развития событий во время кризиса создает другой набор важных вопросов. Даже если в мирное время Россия не может опираться на систему предупреждения о ракетном нападении для нанесения ответно-встречного удара, у ней будет вариант сделать так во время кризиса (фактически, наиболее вероятно, что это и является главной задачей системы). Поэтому выдвигались аргументы, что обновление российской системы предупреждения о ракетном нападении все еще необходимо, поскольку лучшее функционирование системы будет оказывать стабилизирующее влияние в кризисной ситуации. Напри-

<sup>26</sup> См., например, Mosher et al. *Beyond the Nuclear Shadow* (ссылка [4]).

<sup>27</sup> Введение дополнительных элементов увеличит «сложность» системы, так же как и степень «взаимодействия» между ее компонентами. Charles Perrow, *Normal Accidents* (Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1999): 72–100. Аналогичный вывод был сделан Scott Sagan в *Limits of Safety*, 273–274 (ссылка [13]). Подробное обсуждение различных проблем, связанных с взаимодействиями, см. в статье Scott Sagan, «The Problem of Redundancy Problem: Why More Nuclear Security Forces May Produce Less Nuclear Security.» *Risk Analysis*, 24 (4) (2004).

мер, в кризисной ситуации система предупреждения о ракетном нападении может ослабить стимулы для превентивного удара «применить их, или потерять их», предоставляя определенную степень уверенности в том, что страна не находится под ударом. Информация, предоставляемая системой, может также быть использована для того, чтобы обеспечить правильную атрибуцию атаки, которая в некоторых обстоятельствах может предотвратить удар возмездия. Тем не менее, преимущества, которые может предоставить ранее предупреждение, минимальны, и они не уравнивают дополнительных рисков, которые отмечались ранее.

Во-первых, далеко не очевидно, что обладание системой предупреждения о ракетном нападении поможет сделать кризис более управляемым, не говоря о том, чтобы сделать его более стабильным. Верно, что раннее предупреждение может предоставить дополнительную информацию, которая может повлиять на решения, принимаемые во время кризиса. Однако, отсутствие такой информации не обязательно приведет к неадекватным решениям, в особенности, если процесс принятия решений не организован так, чтобы принимать в расчет эту информацию. Отсутствие раннего предупреждения не является проблемой, если система управления и контроля не опирается на предупреждения любого рода.

Во-вторых, можно выдвинуть аргумент, что кризис является предумышленным политическим средством, хотя и потенциально опасным. Страна, которая включена в кризис, предположительно преследует определенную политику и поэтому она должна быть готовой нести определенный риск, связанный с этим кризисом. В этой ситуации важно не то, имеет ли в своем распоряжении страна определенные средства управления кризисом (в нашем случае систему предупреждения о ракетном нападении), а то, правильно ли поняты риски кризиса. Эти риски будут включать и риски, связанные со странами, не имеющими возможности обнаружения ракетного нападения, или странами, у которых такие возможности неадекватны.

И, наконец, понятие о том, что надежная система предупреждения о ракетном нападении, которая помогает управлять кризисом, может сделать кризис более вероятным, является правильным из-за веры в то, что кризисом можно будет управлять<sup>28</sup>. В результате общий риск инцидента (или намеренного применения ядерного оружия) может возрасти весьма существенно.

В заключение можно сказать, что если у стран имеются опасения относительно надежности систем предупреждения о ракетном нападении, с этими опасениями следует справляться, исключив такие системы из процесса принятия решений. Попытки улучшить, отремонтировать, или дополнить существующие системы раннего предупреждения только увеличат сложность систем, что, более вероятно, увеличит вероятность инцидента, включающего такие системы.

## **ВОЗМОЖНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ**

Как мы могли видеть, управление риском случайного пуска является очень трудной задачей. Ни один из методов, которые были предложены до сих пор, не предоставляет адекватного решения проблемы. Ни политическое решение, ни частичное понижение боевой готовности не могут предотвратить пуска значительного количества стратегических носителей при серьезном сбое в системе. Маловероятно, что сокращения сил повлияют на возможность нанесения США первого удара и предоставят новые сильные стимулы для выведения сил из боевой готовности. И, наконец, усовершенствования системы предупреждения о ракетном нападении или опора на механизмы обмена данными потенциально могут сделать случайности более, а не менее, вероятными.

Часть проблемы заключается в том, что позиция ответно-встречного удара является составной частью стратегии ядерного сдерживания, которую Соединенные Штаты и Россия до сих пор признают одной из главных задач своих стратегических сил. Даже несмотря на то, что значение сдерживания в современных американско-российских отношениях можно поставить под вопрос, ни одна из сторон не желает полностью отойти от нее. До некоторых пределов с этой проблемой можно бороться, продолжая усилия по улучшению американско-российских отношений посредством расширения текущего процесса сокращения вооружений и со-

---

<sup>28</sup> См. обсуждение этого эффекта, называемого перекомпенсацией, в статье Sagan, "The Problem of Redundancy Problem." (ссылка [27]).

здания институциональных и правовых рамок для сотрудничества и прозрачности в военных отношениях. В конце концов это может стать наиболее надежным и наиболее эффективным способом уменьшения риска случайного пуска, так же как и большинства рисков, связанных с ядерными вооружениями.

Этот подход, однако, имеет свои пределы. Прежде всего, Соединенные Штаты и Россия постоянно улучшали свои отношения в течение почти 15 лет, и они все еще не оказались способными договориться о сокращениях своих ядерных арсеналов ниже уровня в 1700 – 2200 боеголовок, согласованного в Москве в 2002 г. Более того, этот процесс показал отсутствие мощных стимулов для введения прозрачного и верифицируемого контроля над вооружениями и мероприятий по сокращению вооружений, и нежелание военных обеих сторон согласиться на мероприятия подобного рода. Трансформация стратегических сил все более определяется внутренними соображениями, которые во многих случаях не имеют ничего общего с американско-российскими отношениями.

Это означает, что хотя Соединенные Штаты и Россия совместно оправдывают свои уровни сил и оперативную практику, указывая на размеры и структуру их соответствующих стратегических арсеналов, они легко смогут найти и другие оправдания. Угрозы третьих стран, также как и некоторые неизвестные до сих пор появляющиеся угрозы уже упоминались в контексте оправдания различных программ модернизации стратегических сил, так что мы можем ожидать использования этих аргументов и в будущем. В результате нет причин верить в то, что Соединенные Штаты и Россия прекратят практику поддержания своих сил в высокой боевой готовности даже после того, как они достигнут точки, в которой они больше не будут рассматривать ядерное сдерживание как часть своих взаимоотношений.

В конце концов, процесс построения взаимной уверенности и доверия, хотя он и является эффективным в далекой перспективе, не может применяться к решению проблем, существующих сегодня, когда Соединенные Штаты и Россия все еще обладают крупными стратегическими силами, которые следуют оперативной практике, унаследованной от холодной войны.

В идеальном случае мероприятия, направленные на уменьшение вероятности случайности, не должны зависеть от уровня доверия между странами, и от юридически или политически обязывающих соглашений между ними.

Другим обстоятельством, которое следует учитывать, является то, что попытки включить прозрачность, верификацию, и другие механизмы построения доверия в мероприятия, создаваемые для уменьшения риска, могут сделать последние более трудными для осуществления и потенциально дестабилизирующими.

Одним из примеров противоречия между уменьшением риска и прозрачностью является понижение боевой готовности. Обычно предполагается, что если оружие выводится из состояния боевой готовности, то это должно быть сделано прозрачным и верифицируемым способом. Это, однако, создает возможность опасной гонки изменения боевой готовности во время кризиса, которая в некоторых обстоятельствах может породить нестабильность, которая может оказаться худшей, чем та, которую должно было предотвратить выведение из боевой готовности<sup>29</sup>.

Важно отметить, однако, что ни прозрачность, ни верифицируемость не играет никакой роли в уменьшении риска непреднамеренного пуска. Если одна сторона выводит свои ракеты из состояния боевой готовности для того, чтобы предотвратить их случайный пуск, она не сможет запустить их независимо от того, может ли другая сторона увидеть состояние ракет, или подтвердить тот факт, что они были выведены из состояния боевой готовности. Коротко говоря, задача уменьшения риска случайного пуска довольно сильно отличается от задачи построения доверия и она должна рассматриваться соответствующим образом. Разделение двух этих задач устранил самое серьезное возражение против понижения боевой готовности – то, что оно создает дополнительные нестабильности и что оно является обременительным и трудно реализуемым.

В отсутствие прозрачности в понижении боевой готовности возможно поставить себе целью вывести из повышенной боевой готовности все стратегические силы. Если возникнет

<sup>29</sup> Все авторы, которые обсуждают понижение боевой готовности, предполагают, что оно должно производиться прозрачным образом. Подробное обсуждение различных методов см. в Arbatov and Dvorkin, *Revising Nuclear Deterrence* (ссылка [4]). Аргумент о возникновении нестабильности, связанной с понижением боевой готовности, см., например, в работе Bailey and Barish (ссылка [3]).

инцидент, то для немедленного удара не будет доступно никаких сил, что даст достаточно времени для распознавания ошибки.

Одним возможным возражением против непрозрачности понижения боевой готовности является то, что после того, как стратегические силы были выведены из состояния боевой готовности для защиты от случайности, они не смогут ответить и на реальную атаку, что потенциально открывает возможность внезапного удара по выведенным из готовности силам. Однако, эту возможность не следует преувеличивать. Если силы могут быть тайно выведены из боевой готовности, или возвращены к ней, то атакующая сторона никогда не сможет определить правильный момент для удара. Обе стороны будут предполагать, что силы ее противника находятся в полной боевой готовности.

В качестве практического шага Соединенные Штаты и Россия могли бы принять политику уменьшения боевой готовности своих сил в течение большей части времени. Это может быть сделано как в виде координированного мероприятия, так и односторонним образом, или, фактически, без объявления или соглашения любого рода. В любом случае страны должны сохранять за собой право возвращать их в состояние готовности, и регулярно пользоваться этим правом. Тайное выполнение этого действия, скорее всего, потребует развития мер по уменьшению боевой готовности, отличных от тех, которые рассматривались до сих пор, но не имеется причин не верить, что это может быть сделано, даже если создание специфических мер потребует знания систем управления и контроля, выходящего за пределы доступного в открытой литературе. Здесь следует отметить, что значительная часть стратегических сил Соединенных Штатов и России уже была выведена из повышенной боевой готовности таким способом. Стратегические бомбардировщики обеих сторон больше не находятся в состоянии повышенной боевой готовности. Стратегические подводные лодки при патрулировании также могут рассматриваться как не находящиеся в повышенной боевой готовности. Это оставляет МБР наземного базирования единственным компонентом стратегических сил, на который могут серьезно повлиять мероприятия по понижению боевой готовности.

Выведение вооружений из повышенной боевой готовности непрозрачным способом позволит существенно уменьшить вероятность случайного пуска или даже полностью устранить ее. В то же самое время отсутствие прозрачности обеспечит то, что вывод из боевой готовности не введет новой нестабильности в условиях кризиса. Реализованный таким способом вывод из боевой готовности не позволит увеличить уровень взаимного доверия между Соединенными Штатами и Россией, но в этом случае сокращение опасности случайного пуска обладает очевидным приоритетом.

В заключение можно сказать, что одной из причин, по которой Соединенные Штаты и Россия медленно и неохотно осуществляли мероприятия, которые понижали риск случайного пуска, является то, что такие мероприятия до сих пор рассматривались как создаваемые для одновременного достижения нескольких целей – от управления риском до построения доверия и продвижения сотрудничества, и способствования глубоким сокращениям ядерных арсеналов. Это создавало значительное препятствие на пути реализации таких мер и в некоторых случаях вызывало серьезные опасения в отношении их побочных эффектов.

Как показал этот анализ, некоторые из этих опасений довольно реальны, и в целом ядерные державы должны быть очень осторожны в отношении действий, которые могут повлиять на их установленные процедуры управления и контроля. В то же самое время существуют практические мероприятия, которые могут существенно уменьшить риски, связанные со случайным пуском, без создания новых нестабильностей и опасений. Эти мероприятия не требуют никакой специально оговоренной договоренности, или обязывающего политического соглашения любого рода. Принятые в одностороннем порядке, или даже в тайне от общественности, они могут оказаться столь же эффективными в предотвращении случайного пуска. Это означает, что не существует ничего, что бы препятствовало Соединенным Штатам и России без задержки реализовать эти мероприятия.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРВОГО УДАРА СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЯДЕРНЫХ СИЛ США И РОССИИ

### Состав стратегических сил

В соответствии с обменом данными по договору СНВ в июле 2005 г. у США имелось 1225 стратегических систем доставки, которые могли нести 5966 ядерных боеголовок. Россия обладала 955 стратегическими системами и 4380 связанными с ними ядерными боеголовками. Эти боеголовки размещены на межконтинентальных баллистических ракетах наземного базирования (МБР), баллистических ракет морского базирования (БРПЛ), размещенных на стратегических подводных лодках, и стратегических бомбардировщиках, которые могут нести либо крылатые ракеты воздушного базирования, либо авиабомбы.

В цифрах, представленных в этом разделе, учитывалось, что не все системы, перечисленные в обмене данными по договору СНВ, являются операционными, и что количество боеголовок, размещенных на некоторых носителях, отличается от того, которое было заявлено в договоре. Результатом стали представленные ниже конфигурации базовых сил. «Силы первого удара», которые включают только те системы доставки, которые могут поддерживаться на постоянно высоком уровне боеготовности, поэтому могут принимать участие в наступательном ударе без предупреждения.

Здесь представлены также воображаемые конфигурации сил с 500 боеголовками. Как это видно из названия, в этих конфигурациях каждой из сторон разрешается иметь только 500 оперативно развернутых боеголовок. Термин «оперативно развернутые» определен таким способом, что он позволяет обеим сторонам приспособлять свои планы развертывания сил и поддерживать такие системы, которые они считают значимыми. Это согласуется с подходом, который Соединенные Штаты и Россия согласовали в Московском договоре 2002 года. Аналогично базовому сценарию, каждая из конфигураций сил из 500 боеголовок включает «силы первого удара».

### *Соединенные Штаты*

В 2005 г. наземная компонента стратегических сил США состояла из 500 ракет Минитмен-3 шахтного базирования<sup>30</sup>. Эти ракеты несут 1050 боеголовок двух различных типов – W62 и W78<sup>31</sup>. Количество ракет и боеголовок перечислено в табл. А1<sup>32</sup>. Некоторые боеголовки W62 будут заменены боеголовками W87, которые были развернуты на ракетах MX/Peacekeeper. Замена, окончание которой планируется на 2009 г., будет включать обновление системы наведения, которая улучшит точность ракеты примерно до 100 м. В этом анализе мы предполагали, что не развернуто ни одной боеголовки W87, но, если это будет сделано, то противосиловые возможности американских сил увеличатся.

Стратегические подводные силы Соединенных Штатов включают 14 атомных подводных лодок, несущих баллистические ракеты морского базирования (БРПЛ). Эти подводные лодки базируются в Тихом океане в Бангоре, штат Вашингтон, и в Атлантическом океане в Кингс-Бее, штат Калифорния. Старые подводные лодки с первоначально установленными ракетами Трайдент I/C-4 были модернизированы для установки ракет Трайдент II/D5. Модернизация почти завершена – все 14 подводных лодок с баллистическими ракетами будут оборудованы ракетами Трайдент II/D5 к 2008 г.<sup>33</sup>

Для целей этого анализа мы предположим, что в любое заданное время две подводные лодки будут ремонтироваться, так что количество операционных подлодок будет равно две-

<sup>30</sup> Ракеты MX/Peacekeeper снимаются с боевого дежурства.

<sup>31</sup> Robert S. Norris, Hans Kristensen, "U.S. Nuclear Forces, 2005." *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 61 (1) (January/February 2005): 73–75.

<sup>32</sup> Robert S. Norris and Hans Kristensen, "U.S. Nuclear Forces, 2005." *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 61 (1) (January/February 2005): 73–75; *Nuclear Weapon Database: United States Arsenal*, Center for Defense Information, <http://www.cdi.org/issues/nukef&f/database/usnukes.html>, 1 июля 2005 г.

<sup>33</sup> Robert S. Norris and Hans Kristensen, "U.S. Nuclear Forces, 2006." *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 62 (1) (January/February 2006): 68–71.

надцати, как это происходит сейчас. Из этих двенадцати подводных лодок около восьми будут находиться в море в районе патрулирования, или на пути к нему<sup>34</sup>. Это означает, что по меньшей мере восемь подводных лодок и их вооружение смогут пережить нападение. С другой стороны, мы можем предположить, что только четыре подводные лодки, которые уже находятся в районе патрулирования, могут участвовать в первом ударе. Это предположение принимает во внимание те предложения по снижению боевой готовности, которые призывают к неиспользованию БРПЛ на участке перехода к району патрулирования<sup>35</sup>. Следует отметить, что если эти подводные лодки примут участие в первом ударе, то они значительно повысят его эффективность.

**Табл. А-1.** Американские силы первого удара.

	Боеголовки	Количество ракет/боеголовок или подводных лодок/ракет/боеголовок	
		Базовая 2005	500 боеголовок, 2005
МБР			
Минитмен III	1 или 3 W62	200/300	
Минитмен III	2 - 3 W78	300/750	116/116
Минитмен III	1 - 3 W87	—	—
БРПЛ			
Трайдент II/D5	до 8 W76	2/48/288	2/48/192
Трайдент II/D5	до 8 W88	2/48/288	2/48/192
Всего боеголовок		1626	500

На ракете Трайдент II могут быть установлены два типа боеголовок – W76 и W88. Последняя разрабатывалась как противосиловое оружие – ее мощность больше, и взрыватель позволяет использовать ее против защищенных целей. Сообщалось, что боеголовка W76 также была модернизирована с целью повышения ее противосиловых возможностей<sup>36</sup>. Обе боеголовки могут быть доставлены с очень высокой точностью<sup>37</sup>. В нашем анализе мы предположим, что половина ракет Трайдент II оснащена боеголовками W76, а другая половина – W88.

В табл. А-1 приведено общее количество боеголовок БРПЛ в различных сценариях. Предполагается, что в настоящее время на каждой ракете размещено по 6 боеголовок<sup>38</sup>. В сценарии сил с 500 боеголовками количество подводных лодок и ракет остается таким же, но ракеты будут нести по четыре боеголовки вместо шести.

В дополнение к МБР наземного базирования и стратегическим подводным лодкам, у Со-

<sup>34</sup> По заявлениям ВМС США, АПЛ Трайдент находятся в районах патрулирования более 70% времени, адмирал Richard W. Mies. "The SSBN in National Security." *Undersea Warfare* (Fall 1999), <http://www.globalsecurity.org/military/library/report/1999/ntlsecurity.htm>, 17 июня 2005 г. Другой источник из ВМС США дал следующую информацию: "В настоящее время стратегические подводные лодки действуют в 112-суточном цикле, который состоит из 77-суточного патруля стратегического сдерживания, вслед за которым следует 35-дневный период ремонта." Капитан Butch Hansen, "A New SSBN Operating Cycle for Kings Bay." *Undersea Warfare*, Fall 1999, <http://www.globalsecurity.org/military/library/report/1999/newssbn.htm>, 17 июня 2005 г.

<sup>35</sup> В дополнение к этому, для США будет трудно реализовать структуру сил с 500 боеголовками, если подводные лодки на пути к районам патрулирования будут засчитываться как часть активных сил. Это потребует мероприятий, которые будет труднее реализовать, чем уменьшение количества боеголовок на ракете с шести до четырех. Аналогичный подход к учету подводных лодок на пути к районам патрулирования был принят, например, в работе Sidney D. Drell and James E. Goodby, *What Are Nuclear Weapons For? Recommendations for Restructuring U.S. Strategic Nuclear Forces*, An Arms Control Association Report, April 2005, p. 16. См. также John Deutch, "A Nuclear Posture for Today." *Foreign Affairs* (January/February 2005).

<sup>36</sup> Обновление заключается в замене взрывателя, так что боеголовка сможет использоваться в режиме наземного взрыва. George N. Lewis and Theodore A. Postol, "The Capabilities of Trident against Russian Silo-Based Missiles: Implications for START III and Beyond." Cambridge, MA, February 2–6, 1998.

<sup>37</sup> Там же.

<sup>38</sup> Robert S. Norris and Hans Kristensen, "U.S. Nuclear Forces, 2005." *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 61 (1) (January/February 2005): 73–75.

единенных Штатов имеется 115 стратегических бомбардировщиков, которые могут нести около 1000 ядерных боеприпасов (крылатых ракет воздушного базирования и авиабомб)<sup>39</sup>. Это оружие не включено в силы первого удара.

### *Россия*

Стратегические ракетные войска, которые традиционно были самой сильной компонентой советской и российской стратегической триады, в настоящее время используют МБР четырех различных типов. Ядром этих сил являются базирующиеся в шахтах ракеты с разделяющимися головными частями с боеголовками индивидуального наведения – ракеты СС-18 (Р-36МУТТХ и Р-36М2) с десятью боеголовками каждая и СС-19 (УР-100НУТТХ) с шестью боеголовками каждая. В дополнение к ним у России имеются ракеты с моноблочной головной частью – мобильная СС-25 (Тополь) и базирующаяся в шахтах СС-27 (Тополь-М). Количество развернутых МБР показано в табл. А-2<sup>40</sup>.

Российский стратегический флот в настоящее время включает подводные лодки двух типов – более старые корабли ДельтаIII/Проект667БДР с ракетами СС-Н-18/Р-29Р, и более новые ДельтаIV/Проект667БДРМ с ракетами СС-Н-23/Р-29РМ. Однако, не все подводные лодки являются действующими – три из шести подводных лодок Дельта IV ремонтируются. Из шести подводных лодок Дельта III только на одной был выполнен ремонт, что может указывать на то, что остальные пять будут выведены с активной службы<sup>41</sup>. Для целей этого анализа, однако, мы предположим, что все подводные лодки Дельта III являются действующими. В России разрабатывается новая ракета морского базирования, известная как Булава, но она не будет готова для развертывания вплоть до по крайней мере 2008 г.

Российские стратегические подводные лодки не выходят в патрулирование на регулярной основе, но, поскольку у них имеется возможность запускать свои ракеты в порту, все действующие подводные лодки теоретически могут участвовать в первом ударе<sup>42</sup>.

В дополнение к МБР наземного и морского базирования, у России имеется 78 стратегических бомбардировщиков, которые могут нести около 800 ядерных крылатых ракет воздушного базирования<sup>43</sup>. Это оружие не включено в силы первого удара.

Если Россия будет конфигурировать свои стратегические силы так, чтобы поддерживать в полной готовности только 500 боеголовок, она будет иметь выбор из двух основных сценариев. В одном из них основой стратегических сил будут базирующиеся в шахтах ракеты, а в другом в основном будут использоваться мобильные ракеты. Хотя можно утверждать, что мобильные ракеты могут быть менее уязвимыми, чем ракеты в шахтах, и поэтому позволят построить более стабильные стратегические силы, выбор между двумя вариантами далек от определенного. Дебаты об относительных достоинствах мобильных ракет и в целом более мощных (например, по их выводимому весу, и, следовательно, способности проникать через противоракетную оборону) ракетах шахтного базирования ведется в России десятки лет, и современное состояние ракетных сил наземного базирования показывает, что решающих выводов так и не было сделано. Нет причин ожидать, что этот вопрос будет решен тем или иным способом, если Россия решит сократить свои стратегические силы до уровня в 500 боеголовок. В частности, Россия может отказаться убрать свои ракеты СС-18/Р-36М2 и недавно развернутые в шахтах ракеты СС-27/Тополь-М.

Для того, чтобы учесть обе возможности, мы рассмотрим два сценария, намеченные в табл. 2. В «шахтном» сценарии предполагается, что Россия сохраняет все свои ракеты СС-18/Р-36М2 и базирующиеся в шахтах ракеты СС-27/Тополь-М. Здесь остается также 60 мобильных ракет СС-25/Тополь. В «мобильном» сценарии Россия сохранит все свои ракеты СС-25/Тополь и сократит количество ракет СС-18/Р-36М2 до 10. В этом сценарии, в дополнение к ракетам наземного базирования, Россия сохранит одну подводную лодку в высокой степени готовности.

<sup>39</sup> Там же.

<sup>40</sup> Данные о количестве развернутых ракет взяты с веб-сайта Russian Strategic Nuclear Forces, <http://russianforces.org/current/>, 6 декабря 2005 г.

<sup>41</sup> Там же.

<sup>42</sup> Hans Kristensen, "Russian Nuclear Submarine Patrols." The Nuclear Information Project, <http://www.nukestrat.com/russia/subpatrols.htm>, 23 января 2006 г.

<sup>43</sup> См. ссылку [40].

**Табл. А-2.** Российские силы первого удара.

	Боеголовки	Количество ракет/боеголовок или подводных лодок/ракет/боеголовок		
		Базовая 2005	500 боеголовок в шахтах 2005	500 боеголовок мобильных сил 2005
МБР				
СС-18/Р-36МУТТХ	10	45/450	0/0	0/0
СС-18/Р-36М2	10	40/400	40/400	10/100
СС-19/УР-100НУТТХ	6	120/720	0/0	0/0
СС-25/Тополь	1	279/279	60/60	279/279
СС-27/Тополь-М	1	40/40	40/40	40/40
БРПЛ				
СС-Н-18/Р-29Р	3	6/86/288	0/0/0	0/0/0
СС-Н-23/Р-29РМ	4	3/48/192	0/0/0	1/16/64
СС-НХ-30/Булава	6	-	-	
Всего боеголовок		2369	500	500

Теоретически Россия может сократить количество боеголовок в высокой степени боевой готовности, уменьшив число боеголовок, размещенных на ракетах, базирующихся в шахтах. Например, в дополнение к своим мобильным ракетам, Россия может сохранить почти все свои ракеты СС-18 и СС-19, превратив их в моноблочные. Это поможет России поддерживать относительно большую «базу целей», что сделает противосиловую атаку значительно более сложной. В то же самое время, реализация такой меры потребует снятия боеголовок с ракет, что серьезно нарушит стандартные операции подразделений стратегических ракетных войск, и серьезно ограничит возможности реконструкции сил<sup>44</sup>. Это означает, что этот сценарий будет исключительно маловероятно реализовать на практике.

### Сценарии первого удара

Противосиловой стратегический удар предназначен для уничтожения нескольких категорий целей. Однако категория будет включать политическое и военное руководство, объекты инфраструктуры управления и контроля, коммуникационных сетей, и других целей этого рода. точное количество целей в этой категории, их характеристики, и, следовательно, количество боеприпасов, необходимых для их уничтожения, оценить довольно трудно, но они не будут изменяться с изменением состава стратегических сил, так что мы можем предположить, что они одинаковы для всех сценариев атаки.

Другая категория может включать ракетные шахты и индивидуальные носители, базы ракет, подводных лодок и бомбардировщиков, и другие сооружения стратегических сил. Количество целей в этой категории (и их характеристики), вообще говоря, будет зависеть от количества развернутых стратегических носителей или количества оружия в высокой боевой готовности. Это означает, что именно в этой категории целей будет проявляться большинство различий в эффективности различных вариантов первого удара. Мы можем еще более ограничить изменения между различными сценариями, отметив, что некоторые цели в этой категории по существу являются «фиксированными», подобно целям в категории руководства, управления и контроля. Например, при современных уровнях сил количество баз стратегических бомбардировщиков или портов подводных лодок не зависит от количества боеголовок на баллистических ракетах морского базирования или на стратегических бомбардировщиках.

На практике переменными, которые определяют размер базы целей, являются количество ракет наземного базирования в шахтах и на мобильных носителях. В нашей оценке сценариев первого удара мы сравним эффективность различных вариантов атаки, оценивая

<sup>44</sup> Описание процедур, включенных в удаление боеголовок, см. в Alexei Arbatov, Vladimir Dvorkin, *Revising Nuclear Deterrence*, CISSM Report, October 2005, 71.

возможности стратегических сил по уничтожению ракетных сил наземного базирования противоположной стороны. Количество боеголовок, необходимое для ударов по целям руководства, управления и контроля, а также баз подводных лодок и бомбардировщиков, для всех сценариев предполагается одинаковым.

Для России оценка количества боеприпасов, которые потребуются для атаки целей в этой категории, может быть проведена по результатам исследования, проведенного Советом по защите природных ресурсов в 2001 г.<sup>45</sup> Оценки этого исследования показывают, что для разрушения подводных лодок в портах потребуется 30 боеголовок<sup>46</sup>, в то время как для атаки сооружений стратегической авиации потребуется 19 боеголовок<sup>47</sup>. В соответствии с этим исследованием, для атаки объектов инфраструктуры управления и контроля потребуется около 175 боеголовок<sup>48</sup>. В целом, Соединенным Штатам, вероятно, потребуется около 200 – 250 боеголовок, которые они могут использовать для целей, отличающихся от МБР наземного базирования. Мы предположим, что это количество будет сравнимым и для тех сценариев, в которых Россия атакует стратегические силы США.

При рассмотрении эффективности атаки нам надо будет знать вероятность того, что система оружия разрушит цель, которая предназначена ей для атаки. Это число, обычно называемое вероятностью поражения  $P_{kill}$ , определяется несколькими факторами. Наиболее важными являются мощность боеголовки, доставляемой системой оружия, точность доставки (на которую может повлиять неопределенность в знании положения цели), и способность цели противостоять атаке<sup>49</sup>.

Ракетная шахта – это неподвижная цель, прочность которой характеризуется избыточным давлением ударной волны в воздухе на расстоянии, на котором шахта может выдержать удар. Во время холодной войны некоторые американские источники предполагали, что шахты, построенные в Советском Союзе, выдерживали давление в 5000 фунтов на квадратный дюйм, или даже 25000 фунтов на квадратный дюйм<sup>50</sup> (330 и 1650 атмосфер соответственно). Однако, информация из различных российских источников, которая стала доступна сейчас, не поддерживает этих предположений. Согласно российской литературе, самые защищенные шахты, которые были построены в Советском Союзе, могут выдержать воздействие ударной волны от ядерного взрыва на расстоянии, которое соответствует избыточному давлению в 100 атмосфер, или около 1500 фунтов на квадратный дюйм<sup>51</sup>. Эта величина используется в нашем анализе для прочности всех шахт, как российских, так и американских<sup>52</sup>. Мы должны отметить, что хотя даже сейчас в планах нацеливания США, вероятно, предполагается, что российские шахты могут выдерживать очень большие избыточные давления, российские военные могут оценивать уязвимость своих сил, исходя из их знания прочности шахт, а не из американских предположений об этом.

<sup>45</sup> *The U.S. Nuclear War Plan. A Time from Change*, Natural Resources Defense Council, June 2001. Доступно по адресу <http://www.nrdc.org/nuclear/warplan/index.asp>, 22 января 2006 г.

<sup>46</sup> *The U.S. Nuclear War Plan*, 70–74 (ссылка [45]). Для уничтожения различных вспомогательных сооружений потребуется больше боеголовок, но они не будут целями первого обезоруживающего удара.

<sup>47</sup> *The U.S. Nuclear War Plan*, 82–84 (ссылка [45]).

<sup>48</sup> *The U.S. Nuclear War Plan*, 106 (ссылка [45]). Не все цели из этого списка, однако, будут уничтожены в первом обезоруживающем ударе.

<sup>49</sup> Эволюция стратегических ядерных сил во время войны привела к развитию подробных моделей оценки повреждений, которые принимают в расчет сложную природу ядерного взрыва и основываются на богатых экспериментальных данных, собранных во время ядерных испытаний; см., например, *Handbook of Nuclear Weapon Effects*, 1st Edition, Defense Special Weapons Agency, September 1996, или В.М. Лоборев (ред.), *Физика ядерного взрыва, т. 1 и 2* (Наука, Москва, 1997). Хотя эти модели могут предложить большую точность в предсказании результатов ядерного взрыва, это повышение точности не сможет изменить общей оценки возможности обезоруживающего удара. Удар такого рода может стать практичным решением только тогда, когда его предсказанный исход не будет сильно зависеть от деталей модели оценки ущерба.

<sup>50</sup> См., например, *The U.S. Nuclear War Plan*, 43 (ссылка [45]).

<sup>51</sup> Например, Волков и Норенко дают в качестве предела прочности самых современных советских ракетных шахт 10 МПа, и отмечают, что эта прочность никогда не может быть превзойдена. Е. Б. Волков, А. Ю. Норенко, *Ракетное противостояние* (Москва, СИП РИА, 2002), 42.

<sup>52</sup> Такая прочность шахт ракет Минитмен находится в общем соответствии с оценкой «около 2000 фунтов на квадратный дюйм», предоставляемой американскими источниками. См., например, Thomas V. Cochran, William M. Arkin, Milton M. Hoenig, *Nuclear Weapons Databook, Volume I, U.S. Nuclear Forces and Capabilities* (Ballinger: Cambridge, MA, 1984), p. 117.

Когда известна прочность цели, мы сможем рассчитать радиус ее поражения  $R_{kill}$  различными боеголовками – расстояние, на котором боеголовка создает избыточное давление, которое превышает прочность цели. Это расстояние зависит от мощности боеголовки и от высоты ядерного взрыва. Для защищенной цели максимальная вероятность поражения достигается при наземном взрыве, который предполагается во всех расчетах вероятности поражения ракетных шахт. Оценки радиусов поражения ракетных шахт для конкретных стратегических систем приведены в табл. А-3 для систем США и в табл. А-4 для российских систем<sup>53</sup>.

Для того, чтобы оценить вероятность уничтожения неподвижной цели, мы будем учитывать точность системы доставки. Если мы предположим нормальное распределение точек приземления вокруг цели, то вероятность промаха на расстояние  $r$ , превышающее величину  $R$ , будет определяться следующим уравнением:

$$P(r > R) = 2^{-(R/R_{CEP})^2}$$

где  $R_{CEP}$  - это обычная мера точности ракеты, называемая круговым вероятным отклонением (КВО)<sup>54</sup>. Для атакуемой цели расстояние промаха не должно превышать радиуса поражения  $R_{kill}$ . Для заданного радиуса поражения вероятность того, что цель будет разрушена при ударе одной боеголовкой, равна:

$$P_{kill}^{1-1} = a \left( 1 - 2^{-(R/R_{CEP})^2} \right)$$

где  $a$  – это коэффициент, учитывающий надежность системы оружия и ее компонентов. Если каждая цель атакуется двумя боеголовками, то вероятность поражения будет равна:

$$P_{kill}^{1-1} = 1 - \left( 1 - (1 - b) P_{kill}^{1-1} \right) \left( 1 - P_{kill}^{1-1} \right)$$

где  $b$  – это вероятность того, что вторая боеголовка будет уничтожена при взрыве первой («коэффициент братоубийства»). В этом анализе мы полагаем, что надежность ракет равна 90 процентам, а коэффициент братоубийства равен 5 процентам.

Данные по точности американских и российских ракет представлены в табл. А-3 и А-4, в которых приведены также вероятности поражения ракетных шахт двумя боеголовками<sup>55</sup>.

**Табл. А-3.** Возможности нанесения противосилового удара ракетами США.

	Боеголовка	Мощность, кт	Точность (КВО), м	Против шахт		Против мобильных ракет	
				$R_{kill}$ , м	$P_{kill}^{2-1}$	$R_{kill}$ , км (высота, км)	Боеголовки на группу ракет
МБР							
Минитмен III	W62	170	220	230	0,715	3,5 (1,8)	6
Минитмен III	W78	335	120	290	0,982	4,4 (2,0)	5
Минитмен III	W87	310	100	280	0,985	4,4 (2,0)	5
БРПЛ							
Трайидент II/D5	W76	100	100	190	0,963		
Трайидент II/D5	W88	455	100	320	0,985		

Российские стратегические силы включает некоторое количество мобильных наземных

<sup>53</sup> Мощность боеголовок см. в Norris and Kristensen, "U.S. Nuclear Forces, 2005" (ссылка [2]) и *Russian Strategic Nuclear Forces* (ссылка [11]). Расчеты основаны на Samuel Glasstone and Philip J. Dolan, *The Effects of Nuclear Weapons*, 3rd ed., 1977 и модели, представленной в *The U.S. Nuclear War Plan, Appendix D* (ссылка [16]).

<sup>54</sup> Иначе называемое круговым вероятным отклонением. Вероятность того, что боеголовка приземлится внутри круга с таким радиусом, равна вероятности того, что боеголовка приземлится вне его. В российских источниках обычно дается величина «максимального отклонения», которое в 2,7 раза больше стандартного отклонения нормального распределения, и примерно в 2,3 раза больше КВО.

<sup>55</sup> Данные о точности ракеты являются оценками, основанными на анализе различных открытых источников. Для американских ракет основным источником была работа Cochran *et al.*, *Nuclear Weapons Databook*. Данные для российских ракет основаны на Pavel Podvig (ed.), *Russian Strategic Nuclear Forces* (Cambridge: MIT Press, 2001) и на книге *Ракетное противостояние*, 60 (ссылка [22]).

МБР, которые предполагается уничтожить в первом ударе. Живучесть мобильных ракет скорее зависит от неопределенности их расположения, чем от прочности их носителей. Транспортер ракеты СС-25/Тополь является незащищенной целью, прочность которой не превышает 5 фунтов на квадратный дюйм (0,3 атмосферы)<sup>56</sup>. Как можно видеть из табл. А-3, радиус поражения цели такого рода современными американскими ракетами составляет несколько километров<sup>57</sup>.

Хотя этот радиус и велик, он значительно меньше размеров района патрулирования ракет, поперечник которого может достигать сотен километров. Во время переговоров по договору СНВ Советский Союз согласился на то, что в обычные периоды мобильные ракеты должны оставаться внутри назначенных районов развертывания, площадь которых не должна превышать 125 000 кв.км (большая часть этих районов является прямоугольниками с размером примерно 300 × 400 км)<sup>58</sup>. Каждая ракетная дивизия, которая может включать от 18 до 45 ракет, имеет свой отдельный район развертывания<sup>59</sup>. Следует отметить, что в соответствии с договором, ракеты могут быть выведены за пределы регулярных районов развертывания во время «оперативного рассредоточения», но было достигнуто понимание того, что такие рассредоточения должны быть редкими и проводиться «только в целях национальной безопасности во время кризиса»<sup>60</sup>.

**Табл. А-4.** Возможности нанесения противосилового удара российскими ракетами.

	Мощность, кт	Точность (КВО), м	Против шахт	
			$R_{kill}$ , м	$R_{kill}$ , м
МБР				
СС-18/Р-36МУТТХ	750	400	380	0,650
СС-18/Р-36М2	750	220	380	0,946
СС-19/УР-100НУТТХ	750	400	380	0,650
СС-25/Тополь	550	390	340	0,590
СС-27/Тополь-М	550	350	340	0,665
БРПЛ				
СС-Н-18/Р-29Р	200	900	240	0,083
СС-Н-23/Р-29РМ	200	500	240	0,242
СС-НХ-30/Булава	100	400	195	0,249

Внутри дивизии ракеты организованы в полки по девять ракет в каждом. Каждый полк имеет свою собственную базу («ограниченный район» в терминах договора СНВ) с постоянными укрытиями, в которых размещаются ракеты, не участвующие в патрулировании. Ракеты выходят в патруль группами по три пусковых установки, которые, по-видимому, совместно используют оборудование для управления, контроля и коммуникаций<sup>61</sup>.

Если мобильные ракеты будут рассредоточены в своем районе развертывания, и расположение патрулирующих групп будет неизвестно, то они могут рассматриваться как существенно неуязвимые. Как мы можем оценить, используя данные из табл. А-3, «барраж» только одного района развертывания потребует около 2 000 боеголовок, что не позволяет провести атаку «грубой силой». Тем не менее, атакующая сторона может попытаться организовать успешную атаку, используя тот факт, что схема развертывания мирного времени может повысить уязвимость мобильных ракет.

<sup>56</sup> Волков и Норенко для незащищенных целей дают 0.03 МПа (*Ракетное противостояние*, 62 (ссылка [22])), что примерно равно 4.5 фунта на квадратный дюйм.

<sup>57</sup> Оценки радиуса поражения предполагают воздушный взрыв, который при небольших избыточных давлениях позволяет увеличить площадь, подверженную определенному уровню избыточного давления. Расчеты основаны на модели, описанной в *The U.S. Nuclear War Plan, Appendix D* (ссылка [16]).

<sup>58</sup> Договор СНВ, Статья VI(9).

<sup>59</sup> Договор СНВ, Статья VI(9). См. также *The U.S. Nuclear War Plan*, 52 (ссылка [45]).

<sup>60</sup> Договор СНВ, Статья XIV; Договор СНВ, Седьмое согласованное заявление. Статья XIII также позволяет рассредоточение ракет за пределами района развертывания во время учений, при условии предупреждения.

<sup>61</sup> Steven Zaloga, "Strategic Forces of the SNG." *Jane's Intelligence Review*, Feb. 1, 1992, 79, цитировано в *The U.S. Nuclear War Plan*, 52 (ссылка [45]).

Информация по схеме развертывания мобильных ракет весьма отрывочна. Однако, представляется, что большую часть времени они проводят в стационарных убежищах на полковой ракетной базе. Убежища, помимо защиты ракет, предоставляют возможность запуска ракет в полностью автоматическом режиме (включая ответно-встречный удар).

При оценке частоты патрулирования мобильных ракет мы будем предполагать, что, как правило, каждая ракетная дивизия из четырех или пяти полков в любой момент времени будет держать в режиме патрулирования один полк (девять ракет в трех мобильных группах по три ракеты). Дивизии меньшего размера будут поддерживать такой же темп патрулирования (один полк в патруле на четыре или пять действующих полков), объединяя свои силы вместе.

В 2005 г. в стратегические ракетные войска входили две дивизии мобильных ракет с пятью полками, четыре дивизии с четырьмя полками, и по одной дивизии с двумя и тремя полками (всего 31 полк)<sup>62</sup>. Для тех сценариев, в которых сохраняется современная структура мобильных сил, мы будем предполагать, что в любой момент патрулируют семь полков. Это соответствует 21 мобильной группе, каждая из которых представляет отдельную цель. В дополнение к этому, атакующая сторона должна включить в список целей каждый из 31 гарнизона. Для сценария, в котором количество мобильных ракет уменьшается до 60, мы будем предполагать, что патрулируют два полка (6 мобильных групп), и в список целей должно быть включено 7 гарнизонов.

Стационарные убежища в гарнизонах являются сравнительно слабо защищенными целями с небольшой дополнительной защитой ракет. На практике все ракеты, располагающиеся в гарнизоне, могут быть уничтожены одной боеголовкой<sup>63</sup>. Мы можем предположить, что на каждый гарнизон будет направлено по две боеголовки. Для того, чтобы нацелить боеголовки на патрулирующую мобильную ракетную группу, атакующая сторона должна знать ее положение до начала атаки. Хотя мобильные ракетные группы, очевидно, будут применять различные методы для предотвращения обнаружения, они все равно будут уязвимыми для обнаружения разведывательными средствами космического базирования, потому что, в отличие от подводных лодок, их не будет защищать толща воды. Обнаружение будет упрощаться и тем обстоятельством, что во время обычных операций мирного времени перемещения ракетных транспортеров, вероятно, будут ограничены набором заранее определенных маршрутов и позиций вдоль существующей дорожной сети. Более того, в течение 15 лет службы мобильных ракет в них почти наверняка развились распознаваемые картины патрулирования, которые могут помочь определить их расположение и предсказать их перемещение.

Уязвимость мобильных ракет к обнаружению из космоса была распознана советскими и российскими военными. Информация об оперативных процедурах мобильных ракет показывает, что военные не рассматривают мобильные носители как не обнаружимые и поэтому неуязвимые во время обычных операций в мирное время. Например, процедуры для действий сил в кризисной ситуации включают рассредоточение мобильных ракетных носителей за пределы регулярных районов развертывания<sup>64</sup>.

И, наконец, хотя даже и некоторые мобильные ракетные группы смогут избежать обнаружения в течение некоторого времени, в рассматриваемом здесь сценарии первого удара атакующая сторона может выбирать время для атаки, так что она может подождать до тех пор, пока расположение всех мобильных групп не будет определено с адекватной уверенностью.

После того, как будет определено расположение патрулирующих мобильных групп, атакующая сторона учтет возможность того, что они могут изменить свое положение от времени обнаружения до подлета атакующих боеголовок. В нашем анализе мы предположим, что атакующая сторона покрывает участок дороги длиной около 40 км вокруг проектируемого расположения мобильной группы. Это предполагает, что максимальная скорость мобильной группы составляет 40 км/час и что у атакующей стороны будет примерно один час для завершения атаки. Это будет консервативной оценкой, поскольку маловероятно, что мобильные группы будут двигаться – они обычно останавливаются в заранее определенных положениях вдоль их патрульных маршрутов. Из-за того, что атака патрулирующих мобильных

<sup>62</sup> См. ссылку [40].

<sup>63</sup> *The U.S. Nuclear War Plan*, 56–57 (ссылка [45]).

<sup>64</sup> Договор СНВ, Статья XIV.

ракетных групп потребует адаптивных возможностей нацеливания, мы предполагаем, что в атаках такого рода не смогут быть использованы баллистические ракеты морского базирования. Количество боеголовок МБР, требуемых для нацеливания на мобильную ракетную группу, приведено в табл. А-3.

**Табл. А-4.** Оценка результата первого удара России по американским силам.

	Базовая 2005 г.		Шахтная с 500 боеголовками		Мобильная с 500 боеголовками	
	Всего ракет	Ожидаемые выжившие	Всего ракет	Ожидаемые выжившие	Всего ракет	Ожидаемые выжившие
МБР						
СС-18/Р-36МУТТХ	85	1,3	40	0,6	10	0,1
СС-18/Р-36М2						
СС-19/УР-100НУТТХ	120	2,0	-	-	-	-
СС-25/Тополь	40	0,7	40	0,6	40	0,6
СС-27/Тополь-М	279	3,4	60	0,8	279	3,4
БРПЛ						
СС-Н-18/Р-29Р	96	0	-	-	-	-
СС-Н-23/Р-29РМ	96	0	-	-	16	0

**Табл. А-5.** Оценка результата первого удара США по российским силам.

	Базовая 2005 г.		Шахтная с 500 боеголовками		Мобильная с 500 боеголовками	
	Всего ракет	Ожидаемые выжившие	Всего ракет	Ожидаемые выжившие	Всего ракет	Ожидаемые выжившие
МБР						
Минитмен III	500	115,9	116	6,3	116	28,3
БРПЛ						
Трайдент II	288	192	288	192	288	192

Результаты моделирования первого удара, в котором силы США нацелены на российские стратегические силы, показаны в табл. А-5. К представленным в таблице числам (и к числам в аналогичной таблице для российской атаки на американские силы) следует относиться с осторожностью<sup>65</sup>. Это ожидаемые значения, а не исход конкретного сценария атаки.

Число значимых цифр в представленных в таблице значениях также не следует интерпретировать как индикатор точности, с которой известны эти значения. Главной задачей таблицы является не предсказание результата конкретной атаки, а сравнение различных сценариев, которое возможно потому, что основные предположения остаются одинаковыми для каждого рассматриваемого здесь сценария<sup>66</sup>.

Базовый вариант атаки на российские силы 2005 г. предполагает, что шахты СС-18 будут атакованы боеголовками Трайдент II/W88, шахты СС-19 - боеголовками Трайдент II/W88 и Минитмен III/W78, шахты СС-27 - боеголовками Минитмен III/W78, гарнизоны СС-25 - боеголовками Трайдент II/W76, и мобильные группы СС-25 – боеголовками Минитмен III/W78. В

<sup>65</sup> В частности, хотя эти результаты и показывают уязвимость российских стратегических сил, они не должны интерпретироваться как демонстрация возможности успешного обезоруживающего удара, как это делалось некоторыми авторами (Keir A. Lieber and Daryl G. Press, "The End of MAD? The Nuclear Dimension of U.S. Primacy." *International Security*, 30(4) (Spring 2006), 7–44.

<sup>66</sup> Мы также не рассматриваем возможный вклад обычных высокоточных вооружений, хотя даже некоторые российские эксперты утверждают, что этот вклад может быть существенным. Е. Miasnikov, *Precision Guided Weapons and Strategic Balance*, Center for Arms Control Studies, MIPT, Dolgoprudny, Nov. 2000, <http://www.armscontrol.ru/start/publications/vto1100.htm>, 12 февраля 2006 г.

этом сценарии после атаки на цели, перечисленные в таблице, у США еще останутся 969 операционных боеголовок.

В сценариях с 500 боеголовками шахты с СС-18 и СС-27 атакуются боеголовками Трайдент II/W88, гарнизоны СС-25 атакуются боеголовками Трайдент II/W76, а мобильные группы - боеголовками Минитмен III/W78. после удара по этим целям у Соединенных Штатов останется 296 боеголовок в «шахтном» сценарии и 233 боеголовки - в «мобильном» сценарии.

Как мы можем видеть, количество боеголовок, которые будут доступны Соединенным Штатам после атаки на ракеты наземного базирования, будет достаточным для одновременного уничтожения целей руководства, управления, и контроля, а также баз подводных лодок и бомбардировщиков. Поэтому мы будем считать, что ни одна стратегическая подводная лодка и ни один бомбардировщик не выживет после первого удара.

Как мы видим из таблицы А-5, сокращение ядерных сил до уровня в 500 боеголовок отрицательно повлияет на способность российских стратегических сил противостоять первому обезоруживающему удару. Количество ракет, которые, как ожидается, переживут атаку, будет меньше, чем это было бы сегодня. Ситуация будет еще хуже в терминах выживающих боеголовок, поскольку ракетами, на которые больше всего повлияют сокращения, будут ракеты с разделяющимися боеголовками СС-18/Р-36М2 и СС-19/УР-100НУТТХ.

Как мы можем видеть, силы США могут уничтожить большую часть российских стратегических носителей во внезапной противосиловой атаке. Напротив, у России возможность первого удара практически отсутствует. В табл. А-6 приведены оцениваемые результаты атаки российских стратегических сил по Соединенным Штатам, которые иллюстрируют это обстоятельство.

В базовом сценарии 2005 г. шахты Минитменов атакуются всеми 85 ракетами СС-18/Р-36МУТТХ и СС-18/Р-36М2, и некоторыми ракетами СС-19/УР-100НУТТХ. после удара такого рода у России все еще останется 1369 боеголовок на МБР и БРПЛ. В обоих сценариях с 500 боеголовками шахты Минитменов атакуются ракетами СС-18/Р-36М2. В «шахтном» сценарии имеется достаточно ракет этого типа для выполнения атаки. В «мобильном» сценарии для атаки шахт Минитменов используются также ракеты Тополь и Тополь-М. количество боеголовок, которые останутся у России после атаки ракетных шахт, соответственно равно 268 и 251. Это позволит ей атаковать цели руководства, управления, и контроля, а также уничтожить все подводные лодки в портах и все стратегические бомбардировщики.

Как мы можем видеть из табл. А-6, стратегические подводные лодки предоставляют Соединенным Штатам наилучшую защиту ее способности нанести удар возмездия, потому что они не смогут быть уничтожены даже во внезапной атаке. Но силы МБР наземного базирования США также предоставляют заметную возможность сдерживания, поскольку способность российских ракет атаковать защищенные цели довольно ограничена.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О РАКЕТНОМ НАПАДЕНИИ И ИХ ВОЗМОЖНОСТИ

Системы предупреждения о ракетном нападении, развернутые Советским Союзом и Соединенными Штатами, основаны на одинаковых общих принципах – в них включены спутники, которые сконструированы для обнаружения ракет вскоре после их запуска, и радиолокаторы, которые обнаруживают боеголовки, подлетающие к своим целям. Полагают, что наличие двух типов источников, которые используют различные физические принципы, важно для системы, предоставляющей надежное предупреждение и минимизирующей вероятность ошибки.

Даже если основные принципы одинаковы, специфические конфигурации американской и российской систем предупреждения о ракетном нападении довольно различны, в основном благодаря различию в географическом положении двух стран, их подходов к пуску по предупреждению, и технических возможностей.

#### Спутники раннего предупреждения США

Американская система предупреждения о ракетном нападении космического базирования включает спутники типа DSP (программа поддержки обороны), которые развернуты на геостационарных орбитах. Спутники DSP эксплуатируются с начала 1970-х г.г. и в течение этого времени прошли по меньшей мере через пять изменений конструкции<sup>67</sup>. Спутники, запущенные после 1989 г., известны как спутники класса DSP I.

Основным датчиком, установленным на спутнике класса DSP I, является линейка из 6000 детекторов коротковолнового ИК-излучения на основе PbS. В дополнение к нему, на спутнике имеется вспомогательный датчик средних волн на основе HgCdTe<sup>68</sup>. Поле зрения покрывает весь видимый со спутника земной диск и область над земным лимбом, что позволяет спутнику обнаруживать запуски из полярных районов. Спутник сканирует поле зрения, вращаясь вокруг вертикальной оси с периодом вращения 10,24 сек<sup>69</sup>. В дополнение к датчикам, которые обнаруживают запуски ракет, на этих спутниках установлены датчики, предназначенные для регистрации ядерных взрывов<sup>70</sup>.

Космическое командование США не публикует орбитальных параметров спутников DSP (так же, как и большинства других военных спутников США). Однако, положение спутников можно определить по данным, публикуемым Лос-Аламосской национальной лабораторией, которая ведет проект «Данные по энергичным частицам на геосинхронной орбите». На спутниках DSP, запущенных в 1976 – 1997 г.г., были установлены датчики, разработанные для этого проекта, и данные о положении этих датчиков (а, следовательно, и спутников) доступны публично<sup>71</sup>. Эта информация, вместе с данными независимых наблюдателей, позволяет определять положение всех спутников DSP, действующих в настоящее время<sup>72</sup>. Эти данные представлены в табл. А-7.

История развертывания спутников DSP показывает, что до конца 1980-х – начала 1990-х г.г. спутники размещались в основном в трех положениях. Спутник, размещенный на долготе

<sup>67</sup> “Defense Support Program.” Fact Sheet, U.S. Air Force, May 2000, <http://www.losangeles.af.mil/SMC/PA/FactSheets/dspfs.htm>, 24 января 2006 г.

<sup>68</sup> В. Агапов, “ДСП – идет расследование причин аварии.” *Новости космонавтики*, № 6 (1999): 52.

<sup>69</sup> LANL Geosynchronous Energetic Particle Data, General Information, <http://leadbelly.lanl.gov/lanlepdata/information/general.shtml>, 14 июля 2005 г.

<sup>70</sup> Эти датчики известны как Advanced RADEC I and Advanced RADEC II (Advanced RAdiation Detection Capability). В. Агапов, “ДСП – идет расследование причин аварии.” *Новости космонавтики*, № 6 (1999): 53.

<sup>71</sup> Сводный график положений спутников в течение 1979–1994 г.г. можно найти в “Defense Support Program.” <http://www.globalsecurity.org/space/systems/dsp.htm>, 14 июля 2005 г. Данные за 1995–2004 г.г. опубликованы в статье Владимира Агапова “Орлиный глаз” *Новости космонавтики*, 14 (4)(255) (апрель 2004 г.) 21–24. Информация по большинству текущих спутников доступна от Центра спутниковой ситуации в Годдардском центре космических полетов <http://sscweb.gsfc.nasa.gov/cgibin/sscweb/Locatorgraphics.cgi>, 14 июля 2005 г.

<sup>72</sup> Владимир Агапов, “Орлиный глаз” *Новости космонавтики*, 14 (4)(255) (апрель 2004 г.) 21–24.

65° в.д. или 69° в.д., обеспечивал покрытие большей части Советского Союза (так же как и прилегающих регионов), спутник на долготе 134° з.д., 152° з.д., или 105° з.д. покрывал Тихий океан, а спутник на долготе 65° з.д., 70° з.д., 80° з.д., или 85° з.д., покрывал Атлантический океан<sup>73</sup>.

В начале 1990-х г.г. картина развертывания изменилась. В 2002 г. количество действующих спутников в группировке изменилось до семи, что позволило наблюдать определенные районы более, чем одним спутником, увеличив надежность обнаружения. Покрытие, предоставляемое текущей группировкой, показано на рис. А-1. Как мы можем видеть, большая часть суши одновременно покрывается по крайней мере тремя спутниками DSP<sup>74</sup>.

Спутники раннего предупреждения DSP предполагается заменить новыми спутниками SBIRS – спутник DSP F-23, который вскоре планируется запустить, является последним изготовленным спутником DSP<sup>75</sup>. Однако, не ясно, когда произойдет эта замена, поскольку программа SBIRS на несколько лет отстает от плана<sup>76</sup>.

### Радиолокаторы раннего предупреждения США

Сеть радиолокаторов раннего предупреждения, развернутая США, состоит из больших радиолокаторов с фазированной решеткой, размещенных на шести базах, две из которых находятся за пределами территории США.

В табл. А-9 показано расположение радиолокаторов и некоторые из их характеристик. На карте рис. А-2 показано расположение этих радиолокаторов и ориентация их диаграмм направленности.

Все радиолокаторы раннего предупреждения эксплуатируются подразделениями 21-го космического авиакрыла, главная квартира которого расположена на авиабазе Питерсон в штате Колорадо<sup>77</sup>.

Самым старым из ныне действующих радиолокаторов является радар PARC, который был построен как часть системы противоракетной обороны Сейфгард в 1970-х г.г. Он эксплуатируется 10 эскадрильей космического предупреждения на станции BBC Кавалер в штате Северная Дакота<sup>78</sup>.

Радиолокаторы на станции BBC Кейп Код в штате Массачусетс и на авиабазе Бил в штате Калифорния известны как радиолокаторы для предупреждения для баллистических ракет подводных лодок. Они эксплуатируются 6 и 7 эскадрильей космического предупреждения, соответственно<sup>79</sup>. Ориентация этих радиолокаторов делает их особенно подходящими для обнаружения подлетающих баллистических ракет морского базирования. На этих площадках установлены большие радиолокаторы с фазированной решеткой типа PAVE PAWS<sup>80</sup>.

Для предоставления максимального времени предупреждения от советских межконтинентальных баллистических ракет Соединенные Штаты развернули радиолокаторы системы дальнего обнаружения баллистических ракет BMEWS рядом с советской территорией – на базе Файлингдейлс в Великобритании, в Туле в Гренландии, и на авиабазе Клир на Аляске. Радиолокаторы системы BMEWS, которые были сначала развернуты там, использовали механическое наведение, но сейчас все они заменены на радиолокаторы с фазированной решеткой класса PAVE PAWS, известные как SSPARS (полупроводниковые радиолокационные системы с фазированной решеткой). Радиолокатор SSPARS на станции BBC Клир является

<sup>73</sup> В дополнение к этому, некоторые спутники после выведения из группировки переводятся в точку 75° в.д.. Владимир Агапов, "Где же они прячутся?" *Новости космонавтики*, № 5 (196) (1999) 34.

<sup>74</sup> Интересно отметить, что Северная Корея и Ближний Восток находятся под постоянным наблюдением четырьмя спутниками.

<sup>75</sup> Northrop Grumman Ships 23rd DSP Satellite to Cape Canaveral for Launch Preparation, SatNews Daily, <http://www.satnews.com/stories2005/688.htm>, 14 июля 2005 г.

<sup>76</sup> Первый запуск планировался на 2002–2003 г.г. См., например, Space Based Infrared System, U.S. Air Force Fact Sheet, [http://www.losangeles.af.mil/SMC/PA/Fact Sheets/sbirs\\_fs.htm](http://www.losangeles.af.mil/SMC/PA/Fact%20Sheets/sbirs_fs.htm), 14 июля 2005 г.

<sup>77</sup> "The 21st Wing Info." Fact Sheet, [http://www.peterson.af.mil/21sw/wing/main\\_info/main\\_info.htm](http://www.peterson.af.mil/21sw/wing/main_info/main_info.htm), 8 июля 2005 г.

<sup>78</sup> Там же.

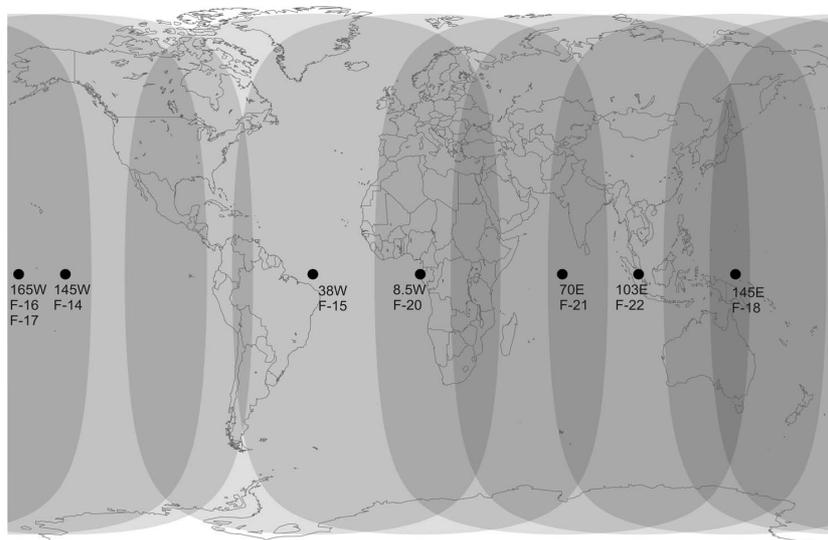
<sup>79</sup> Там же.

<sup>80</sup> "Pave Paws Radar System." U.S. Air Force Fact Sheet, May 2004, <http://www.af.mil/factsheets/factsheet.asp?fsID=168>, 8 июля 2005 г.

радиолокатором класса PAVE PAWS, перемещенным на Аляску со станции ВВС Эльдorado в штате Техас<sup>81</sup>.

**Табл. А-7.** Спутники раннего предупреждения США.

	Номер НО-РАД	Дата запуска	Окончание работы	Тип, система	Положение на орбите
USA 39	20066	14.06.1989	Действующий	F-14, DSP I, Блок 14	145° з.д.
USA 65	20929	13.11.1990	Действующий	F-15, DSP I, Блок 14	38° з.д.
USA 75	21805	24.11.1991	Декабрь 2004?	F-16, DSP I, Блок 14	165° з.д.
USA 107	23435	22.12.1994	Действующий	F-17, DSP I, Блок 14	165° з.д.
USA 130	24737	23.02.1997	Действующий	F-18, DSP I, Блок 18	145° в.д.
USA 142	25669	09.04.1999	Апрель 1999	F-19, DSP I, Блок 18	
USA 149	26356	08/05.2000	Действующий	F-20, DSP I, Блок 18	8,5° в.д.
USA 159	26880	06.08.2001	Действующий	F-21, DSP I, Блок 18	70° в.д.
USA 176	28158	14.02.2004	Действующий	F-22, DSP I, Блок 18	103° в.д.



**Рис. А-1.** Спутники раннего предупреждения США и их районы покрытия.

Радиолокатор в Туле эксплуатируется 12 эскадрильей космического предупреждения, радиолокатор на станции ВВС Клир - 13 эскадрильей космического предупреждения. 21 космическое авиакрыло имеет отделение на британской авиабазе Файлингдейлс, которое координирует ракетное предупреждение и космическую разведку с Королевскими ВВС Великобритании<sup>82</sup>.

Два радиолокатора класса PAVE PAWS, которые были предназначены для обнаружения баллистических ракет, подлетающих с юга, - на станции ВВС в штате Техас и на авиабазе Робинс в штате Флорида были деактивированы. Как упоминалось ранее, радиолокатор на авиабазе Эльдorado был перемещен на станцию ВВС Клир.

Некоторые из радиолокаторов раннего предупреждения проходят модернизацию, которая предназначена для их интеграции в систему противоракетной обороны, которая разрабатывается Соединенными Штатами<sup>83</sup>.

<sup>81</sup> "Clear Radar Upgrade." <http://www.globalsecurity.org/space/systems/sspars.htm>, 8 июля 2005 г.

<sup>82</sup> См. ссылку [77].

<sup>83</sup> Radar Upgrades Progressing, MissileThreat.com, <http://www.missilethreat.com/news/200504120833.html>, 8 июля 2005 г.

**Табл. А-8.** Радиолокаторы раннего предупреждения США.

Положение и радар	Координаты	Азимут сторон	Примечание
Кейп Код			
PAVE PAWS	41.7525N 70.5383W	45°, 165°	
Бил			
PAVE PAWS	39.1360N 121.3508W	185°, 305°	
Клир			
BMEWS	64.2904N 149.1879W	340°	Не работает
	64.2888N 149.1925W	300°	Демонтируется
	64.2865N 149.1937W	260°	
SSPARS	64.3000N 149.1897W	4°, 244°	Ранее находился на станции Эльдorado
Эльдorado			
PAVE PAWS	30.9787N 100.5530W	130°, 250°	Демонтирован, перемещен в Клир
Файлингделс			
SSPARS	54.3615N 0.6697W	7°, 127°, 247°	
Робинс			
PAVE PAWS	32.5806N 83.5691W	80°, 200°	Не работает
Туле, Гренландия			
BMEWS	76.5676N 68.3205W	320°	Демонтирован
	76.5688N 68.3073W	0°	
	76.5679N 68.2919W	40°	
	76.5654N 68.2840W	80°	
SSPARS?	76.5697N 68.2964W	0°, 120°	
Кавалер			
PARC	48.7244N 97.8994W	5°	

### Российские спутники раннего предупреждения

Система раннего предупреждения космического базирования, разработанная в Советском Союзе, поначалу была ограничена регистрацией пусков межконтинентальных баллистических ракет (МБР) с территории США<sup>84</sup>. Система первого поколения, известная как УС-КС или Око, включала спутники, размещенные на высоких эллиптических орбитах, и геостационарный спутник. Спутники первого поколения получали название 73Д6 при выводе на высокую эллиптическую орбиту, и 74Х6 при выводе на геостационарную орбиту<sup>85</sup>. В табл. А-9 перечислены все запуски спутников раннего предупреждения, произведенные Россией после 1997 г.

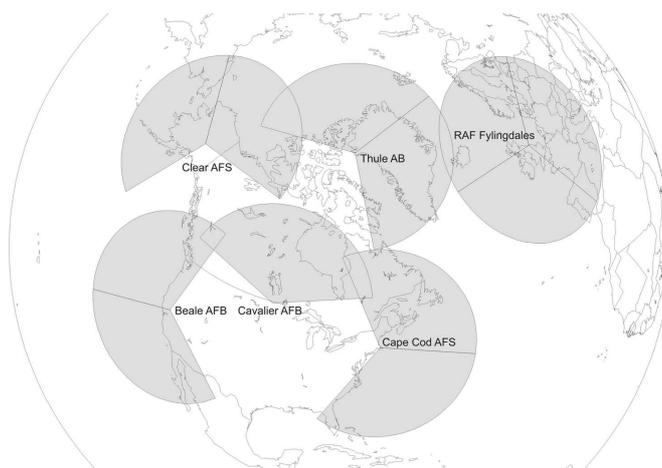
Полная система УС-КС должна включать девять спутников на высокой эллиптической орбите и один геостационарный спутник. В этой конфигурации система может обеспечить непрерывное покрытие американских баз МБР. Приблизительная область покрытия показана на рис. А-3 эллипсом. Система УС-КС не может обнаружить пуски ракет из районов за пределами территории США, поскольку датчики, установленные на спутниках первого поколения, не имели возможности обнаружить ракетные факелы на фоне Земли.

Система УС-КС работает не на полной мощности. В августе 2006 г. на высокоэллиптической орбите находились только три действующих спутника – Космос-2388, Космос-2393, и Космос-2422. На рис. А-3 показана наземные проекции и положения этих спутников. Время,

<sup>84</sup> Более подробное описание российской системы раннего предупреждения можно найти в статье П. Подвига «История и современное состояние российской системы предупреждения о ракетном нападении», *Наука и всеобщая безопасность*, т. 10, № 1 (2002) 10–25. Обновление информации о состоянии системы можно найти на веб-сайте RussianForces.org, <http://russianforces.org/sprn/>

<sup>85</sup> Перед тем, как к системе был добавлен геостационарный спутник, она была известна как УС-К.

которое каждый из этих спутников проводит в положении, которое позволяет ему обнаруживать запуски ракет с территории США, составляет примерно шесть часов в день.



**Рис. А-2.** Радиолокаторы сети раннего предупреждения США. Размеры полей приема радиолокатора могут не соответствовать дальности обнаружения радиолокатора.

Неполное состояние системы УС-КС компенсируется присутствием геостационарного спутника раннего предупреждения Космос-2379. Размещенный в точке с широтой  $24^\circ$  з.д., этот спутник обеспечивает непрерывное покрытие территории США, дублируя спутники на высоких эллиптических орбитах. Обычно эту задачу должен выполнять спутник первого поколения 74Х6, размещенный в этой точке.

Однако полагают, что Космос-2379 – это спутник 71Х6 второго поколения системы УС-КМО<sup>86</sup>. Это означает, что его датчики могут обнаруживать ракеты на фоне Земли. На рис. А-3 показана примерная область, которую может покрывать в этом случае Космос-2379. Полосы показывают возможное направление сканируемого поля зрения, а также размеры поля зрения датчика<sup>87</sup>. Как показано на рисунке, считается, что поле зрения не покрывает области ниже экватора.

Вместе взятые, три спутника раннего предупреждения предоставляют непрерывное покрытие американских баз МБР и, наиболее вероятно, районов патрулирования американских подводных лодок с Северной Атлантике. В отличие от спутников американской системы, российские спутники предоставляют очень малую избыточность – большую часть времени имеется только один спутник, который наблюдает за любой конкретной точкой внутри области покрытия. Это отрицательно влияет на надежность обнаружения, поскольку спутниковые датчики могут быть засвечены отражениями от облаков или от земной поверхности, но не создает каких-либо промежутков в покрытии, которые могли бы быть обнаружены атакующей стороной.

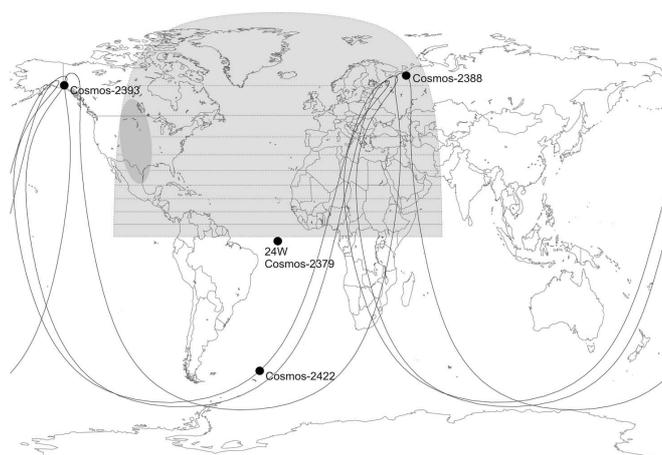
Долгосрочный план развития космического сегмента российской системы раннего предупреждения предусматривает развертывание до семи геостационарных спутников системы УС-КМО. Если этот план материализуется, то Россия станет способной обнаруживать запуски из большинства регионов. Однако, как показывает табл. А-9, развертывание тормозилось из-за проблем со спутниками. В этот момент не ясно, будет ли вообще завершено развертывание системы УС-КМО.

<sup>86</sup> В статье П. Подвига [18] Космос-2379 был неверно включен в перечень спутников первого поколения. Одной из причин его классификации как спутника системы УС-КМО было то, что он сначала был размещен в точке  $80^\circ$  в.д., и только после некоторого времени был переведен в свое текущее состояние  $24^\circ$  з.д. Спутники системы УС-КС никогда не выполняли маневры такого рода.

<sup>87</sup> Эта оценка базируется на картинке, опубликованной в книге *Центральный научно-исследовательский институт «Комета», 30 лет* (Москва: Оружие и технологии, 2003), 86.

**Табл. А-9.** Недавно запущенные российские спутники раннего предупреждения.

	Номер НОРАД	Дата запуска	Окончание работы	Тип, система	Положение на орбите
Космос-2340	24761	09.04.1997	Май 2001	7ЗД6, УС-КС	Высокая эллиптическая
Космос-2345	24894	14.08.1997	Февраль 1999	74Х6, УС-КС	Геостационарная, 24W
Космос-2350	25315	29.01.1998	Июнь 1998	71Х6, УС-КМО	Геостационарная, 80E
Космос-2351	25327	07.05.1998	Май 2001	7ЗД6, УС-КС	Высокая эллиптическая
Космос-2368	26042	27.12.1999	Декабрь 2002	7ЗД6, УС-КС	Высокая эллиптическая
Космос-2379	26892	24.08.2001	Действующий	71Х6, УС-КМО	Геостационарная, 24W
Космос-2388	27409	02.04.2002	Действующий	7ЗД6, УС-КС	Высокая эллиптическая
Космос-2393	27613	24.12.2002	Действующий	7ЗД6, УС-КС	Высокая эллиптическая
Космос-2397	27775	24.04.2003	Май 2003	71Х6, УС-КМО	Геостационарная
Космос-2422	29620	21.07.2006	Действующий	7ЗД6, УС-КС	Высокая эллиптическая



**Рис. А-3.** Наземные проекции орбит российских спутников раннего предупреждения и предоставляемое ими покрытие. Небольшая заштрихованная область на территории США показывает примерное расположение области, покрываемой спутниками УС-КС на высоких эллиптических орбитах. Большая заштрихованная область показывает потенциальное покрытие спутником Космос-2379 системы УС-КМО. Действительное покрытие, предоставляемое этим спутником, не известно.

### Российские радиолокаторы раннего предупреждения

Российская сеть радиолокаторов раннего предупреждения состоит из радиолокаторов нескольких типов, размещенных на площадках, разбросанных по бывшему Советскому Союзу. Положения радиолокаторов и некоторые из их характеристик перечислены в табл. А-10<sup>88</sup>. Как мы можем видеть из таблицы, примерно половина площадок расположена за пределами российской территории. Эксплуатация этих площадок производится по двусторонним согла-

<sup>88</sup> Эта таблица основана на данных, предоставленных в ссылке [84]. Координаты радиолокаторов и их ориентации обновлены на основе спутниковых изображений, предоставленных Google Earth, <http://earth.google.com>.

шениям, которые Россия заключила со странами-хозяевами.

Четыре из действующих в настоящее время радиолокаторов могут быть классифицированы как большие радиолокаторы с фазированной решеткой, сравнимые по своим возможностям со своими американскими аналогами. Это два радиолокатора Дарьял, размещенные в Печоре и в Габале (Азербайджан), радиолокатор Волга в Барановичах (Беларусь), и радиолокатор Дон-2Н в Пушкино, который был построен как часть системы противоракетной обороны Москвы А-135<sup>89</sup>. Радиолокаторы Днепр-М/Днестр являются модификацией старого проекта Днепр (известного как Неп House - «Курятник»). Из-за своей линейной конструкции радиолокаторы этого класса не могут предоставить точных данных по возвышению.

На рис. А-4 показано расположение радиолокаторов и секторов, которые они покрывают. Обычно полагают, что имеется разрыв в покрытии радиолокаторами на востоке, между радиолокаторами в Печоре и Мишелевке. В начале 1980-х г.г. Советский Союз попытался построить радиолокатор раннего предупреждения в Красноярске, но он был демонтирован после возражений Соединенных Штатов. Наши оценки, однако, показывают, что если разрыв и существует, то он очень мал. Только атака из узкой полосы положений по ограниченному набору целей имеет возможность избежать обнаружения радиолокаторами в Печоре и Мишелевке. Практическая важность этого разрыва минимальна.

Несколько более серьезный разрыв образовался на западе, после того как был закрыт и затем демонтирован в 1998 году радиолокатор типа Днепр в Скрунде, Латвия. Радиолокатор типа Волга в Барановичах, Беларусь, который начал работу в 2002 г., закрыл этот разрыв только частично. Однако, этот разрыв в некоторых пределах закрывается радиолокатором московской системы ПРО в Пушкино. Несмотря на то, что этот радиолокатор расположен глубже на российской территории, различие между временем предупреждения, предоставляемого этим радиолокатором, и тем, которое предоставлялось демонтированным радиолокатором в Скрунде, относительно мало.

В целом, существующая сеть радиолокаторов способна предоставить предупреждение в отношении большей части ракетных угроз. Тем не менее, она требует модернизации. Большая часть радиолокаторов Днепр-М и Днестр старше 30 лет, и, возможно, приближаются к окончанию своего срока эксплуатации. Россия начала несколько проектов в этой области, но маловероятно, чтобы она смогла развернуть любые новые радиолокаторы, которые были бы сравнимы по своим возможностям с большими радиолокаторами с фазированной решеткой, построенными Советским Союзом<sup>90</sup>. В 2005 г. Россия начала развертывание нового модульного радиолокатора, известного как Воронеж-ДМ, в Лехтуси, около Санкт-Петербурга. Еще один радиолокатор этого типа будет установлен в Армавире в 2007 г. этот проект пока находится на ранней стадии, и надо будет увидеть, смогут ли новые радиолокаторы обладать потенциалом, который позволит использовать их для целей предупреждения о ракетном нападении.

---

<sup>89</sup> Радиолокатор «Даугава», развернутый в Оленегорске, является опытным передатчиком «Дарьял», используемым совместно с радиолокатором «Днепр», расположенным на той же площадке.

<sup>90</sup> Следует отметить, что строительство радиолокатора «Волга» в Белоруссии началось до распада Советского Союза, так что его не следует считать новым радиолокатором.

**Табл. А-10.** Радиолокаторы раннего предупреждения и противоракетной обороны России.

Положение и радар	Координаты	Азимут сторон	Примечание
Оленегорск			
Днестр-М/Днепр	68.1135N 33.9105E	325°, 295°	
Даугава	68.1166N 33.9205E	310°	
Балхаш (Казахстан)			
Днестр-М/Днепр	46.6027N 74.5310E	120°, 184°	
Днестр-М/Днепр	46.6316N 74.5130E	62°, 62°	
	46.6252N 74.5180E		
Дарьял-У	46.6007N 74.4979E	120°, 120°	Не работает
	46.5883N 74.4670E		
Мишелевка			
Днестр-М/Днепр	52.8776N 103.2731E	70°, 200°	
Днестр-М/Днепр	52.8746N 103.2610E	130°	
	52.8814N 103.2661E		
Дарьял-У	52.8617N 103.2395E		
	52.8553N 103.2323E		
Севастополь (Украина)			
Днепр	44.5787N 33.3866E	228°, 173°	
Мукачево (Украина)			
Днепр	48.3771N 22.7074E	194°, 258°	
Дарьял-УМ	48.3853N 22.8006E	215°	Не работает
	48.3882N 22.7940N		
Печора			
Дарьял	65.2106N 57.2956E	0°	
	65.2106N 57.2763E		
Габала (Азербайджан)			
Дарьял	40.8712N 47.8096E	160°	
	40.8678N 47.7964E		
Барановичи (Беларусь)			
Волга	52.8620N 26.4677E	263°	
	52.8351N 26.4753E		
Пушкино			
Дон-2Н	56.1732N 37.7701E	60°, 150°, 240°, 330°	Радар ПВО
Лехтуси			
Воронеж-ДМ	60.3N 30.6E		Строится
Армавир			
Воронеж-ДМ	45.0N 41.1E		Планируется



**Рис. А-4.** Радиолокаторы раннего предупреждения и противоракетной обороны России. Размеры полей приема радиолокатора могут не соответствовать дальности обнаружения радиолокатора.