



ИПМ им.М.В.Келдыша РАН • Электронная библиотека

Препринты ИПМ • Препринт № 62 за 2016 г.



ISSN 2071-2898 (Print)
ISSN 2071-2901 (Online)

Верник П.А., Иванов В.В.,
Казачковский С.В., Коршук В.А.,
Малинецкий Г.Г., Нейман Е.И.,
Посашков С.А., Смоляк А.С.

Организационные
инновации и
математическое
моделирование процесса
выполнения
гособоронзаказа. Часть 2

Рекомендуемая форма библиографической ссылки: Организационные инновации и математическое моделирование процесса выполнения гособоронзаказа. Часть 2 / П.А.Верник [и др.] // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2016. № 62. 26 с. doi:[10.20948/prepr-2016-62](https://doi.org/10.20948/prepr-2016-62)
URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2016-62>

Ордена Ленина
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ
имени М.В.Келдыша
Российской академии наук

П.А. Верник, В.В. Иванов, С.В. Казачковский,
В.А. Коршук, Г.Г. Малинецкий, Е.И. Нейман,
С.А. Посашков, А.С. Смоляк

Организационные инновации
и математическое моделирование
процесса выполнения
гособоронзаказа. Часть 2

Москва — 2016

П.А. Верник, В.В. Иванов, С.В. Казачковский, В.А. Коршук, Г.Г. Малинецкий,
Е.И. Нейман, С.А. Посашков, А.С. Смоляк

Организационные инновации и математическое моделирование процесса
выполнения гособоронзаказа. Часть 2

На основе системного анализа, текстов федеральных законов, информации из открытых источников и простейших математических моделей рассматриваются механизмы выполнения государственного оборонного заказа (ГОЗ), которые начали работать с 01.09.2015 после принятия Федерального закона №159-ФЗ от 29.06.2015. На основе теории инновационного развития, теории постиндустриального общества проанализированы альтернативные механизмы, в большей степени ориентированные на получение результата, а не на контроль над процессом. Эти подходы позволяют более активно использовать в выполнении ГОЗ научно-технический потенциал страны в целом и Академии наук в частности.

Ключевые слова: оборонный заказ, системный анализ, математическое моделирование, институциональные ловушки, VI технологический уклад, бюрократизация, федеральный закон, прогноз, экспертиза, РАН, уполномоченный банк

P.A. Vernik, V.V. Ivanov, S.V. Kazachkovskiy, V.A. Korshuk, G.G. Malinetskiy,
E.I. Neiman, A.C. Smoljak, S.A. Posashkov

Organizing innovations and mathematical modelling of the state defence
order execution process. Part 2

We discuss the mechanism of implementation of the state defence order (SDO) on the basis of system analysis of the text of federal law #159 accepted 29.09.2015, in accordance with information from open sources and the simplest mathematical models. That federal law came into force at 01.09.2015. New mechanisms based on theory of innovation development and postindustrial society are proposed. Present paper is result-oriented, and is not aimed at strengthening of the process controlling system. This approach allows to apply more actively scientific and technological potential of the country as whole and Russian Academy of Science in particular in implementation process of the SDO.

Key words: defense order, system analysis, mathematical modelling, institutional deadlock, 6th technological style, bureaucratization, federal law, forecast, expertise, Russian Academy of Science, authorized banks

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 15-06-07926) и РГНФ (проекты № 14-02-00409 и № 15-03-00404).

Растущая напряженность в мире привела к росту военной угрозы и перевооружению армий многих стран. перевооружение армии России определяется, в первую очередь, успешным выполнением оборонного заказа. В этой связи возник ряд междисциплинарных задач, требующих системного анализа и математического моделирования. Их поставили сотрудники «Института стратегии развития» перед коллективом ученых из Института прикладной математики им. М.В. Келдыша и ряда других организаций, и сами приняли самое активное участие в этой работе. Данная работа знакомит с частью полученных в ходе проведенного исследования результатов.

В ряде предшествующих работ было показано, что новый механизм выполнения государственного оборонного заказа (ГОЗ), который начал работать после критики Федерального закона №159-ФЗ от 29.06.2015, является разрушительным для оборонной промышленности России. Ранее мы рассматривали простейшие институциональные ловушки, которые порождает этот закон (деньги просто не дойдут до нижних уровней многоуровневой кооперации в течение года) и логические тупики, которые несет этот закон.

В данной работе мы посмотрим на эти проблемы с позиции структуры оборонного комплекса и координации исполнителей, выполняющих оборонный заказ.

С другой стороны, мало диагностировать болезнь финансово-экономической системы и ошибки законодателей. Следует показать, в каком направлении двигаться дальше, чтобы снять возникающие в оборонном комплексе проблемы, ставящие под угрозу стратегическую стабильность России, а следовательно, и мира. Именно эти вопросы и будут рассмотрены в данном тексте.

ЧТО СДЕЛАТЬ?

Это хуже чем преступление. Это ошибка.

Буле де ля Мерт

Помни войну!

адмирал С.О. Макаров

Поскольку в рамках исполнения принятых дополнений к закону об оборонзаказе в 2016 г. этот заказ будет сорван либо установленные правила придется уточнять с помощью подзаконных актов, разъяснений, ведомственных инструкций, то следует обсудить выход из сложившегося положения.

Иногда говорят, что умный человек найдет выход из любого положения, а мудрый в него просто не попадет. Судя по тому, что в обе палаты Федерального собрания уже обратились органы законодательной власти Брянской, Кировской, Челябинской и других областей [1], проблема для многих регионов Рос-

сии, особенно для тех, где оборонные предприятия являются градообразующими, представляется достаточно острой, и решать ее придется быстро [2].

Дополнения к ФЗ об оборонном заказе создали институциональный тупик. Их детальное выполнение напоминает форму социального протеста – «работу по правилам» или «итальянскую забастовку» – когда детально выполняются все законы, требования и инструкции, в результате чего работа оказывается парализована.

Этот тупик может быть преодолен «в ручном режиме». Например, можно разрешить исполнять контракты, заключенные до принятия данного закона прежним образом, что позволит снять проблему «средств, зависших на счетах».

Многое упростилось бы, если бы можно было прослеживать транзакции внутри кооперации не «до руды», а только на нескольких первых уровнях (у предприятий, выпускающих продукцию оборонного назначения).

Поскольку переход на работу по отдельным счетам оказался гораздо более долгим и трудным, чем это представлялось законодателям, то, вероятно, придется разрешить исполнителям многое оплачивать с уже открытых обычных счетов, даже если они будут относиться не к одному, а сразу к нескольким контрактам, не дожидаясь, когда вся новая организационная и финансовая схема выполнения ГОЗ приобретет заверченный вид.

Кроме того, «неконтролируемые деньги» у исполнителей в интересах дела должны появляться не только после выполнения контракта «из прибыли», но и гораздо раньше.

Наконец, длительные контракты, рассчитанные на десятилетия, так или иначе придется разбивать на более короткие кванты – этапы.

Множество других конкретных конструктивных предложений уже было высказано самими исполнителями ГОЗ, которым предстоит работать. Важно, чтобы их услышали лица, принимающие решения.

Тем не менее, на наш взгляд, «кризис оборонного заказа», который сейчас переживает промышленность России, – это только симптом гораздо более серьезной проблемы. Именно ее нам кажется важным сформулировать и обсудить.

Что наиболее важно в масштабных государственных программах – процесс или результат? Ответ кажется очевидным – конечно, результат. Но и предшествующий закон об оборонном заказе, и недавно принятые поправки к нему, которые на данном этапе парализовали значительную часть отечественного ОПК, регламентируют именно процесс выполнения ГОЗ с его финансовой стороны. Эти законы определяют, как будут тратиться деньги. Но даже если деньги будут потрачены идеально, гарантирует ли это желаемый результат? Именно в этом и возникают большие сомнения.

Желаемый результат был сформулирован Президентом РФ в 2012 г. в известной статье «Быть сильными» [3] и был конкретизирован в докладе вице-преьера, курирующего оборонный комплекс, Д.О. Рогозина на конференции «Актуальные вопросы развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации» 27.06.2013 [4].

Кратко говоря, оборонный комплекс страны должен снабдить российскую армию перспективными видами оружия, которые позволяли бы обеспечивать защиту страны в противостоянии не только с более слабым противником, но и с равным или более сильным оппонентом.

По мнению Д.О. Рогозина, в 2013 г. Россия не была готова к противостоянию в Арктике, вероятность которого в силу истощения углеводородных ресурсов и неравномерности развития ведущих мировых держав достаточно велика. Серьезные угрозы национальной безопасности возникли в киберпространстве. После заявлений Э. Сноудена, подтвердивших оценки специалистов, стало ясно, что США на основе новых информационных технологий смогли сделать «прозрачной» основную часть виртуальной реальности, фиксируя в режиме реального времени контакты миллиарда человек более чем в 60 странах. Наконец, инициатива Барака Обамы обеспечить «ядерный ноль» означает, что США уже имеют в своем распоряжении инструменты обеспечения стратегической стабильности или стратегического превосходства, которые могут прийти на смену ядерному оружию [5].

Однако после постановки задач на политическом уровне естественно конкретизировать их в научном, технологическом, военном, производственном и образовательном пространствах.

Здесь очень важно было бы объективно представлять положение дел, «окна уязвимости» вооруженных сил России и наиболее вероятные действия возможных противников по использованию таких «окон».

Приведем только один пример, касающийся противоминной обороны (ПМО) Военно-морского флота (ВМФ) России. Вот несколько оценок, касающихся положения дел в этой области, появившихся в СМИ [6].

По мнению известного специалиста по подводному оружию Максима Климова, Россия сегодня небоеспособна против современной минной угрозы. Он отмечает: «Общее неудовлетворительное состояние минно-тральных сил отечественного ВМФ делает невозможным развертывание российского флота из своих баз...»

В рапорте Главнокомандующему ВМФ адмиралу В.В. Чиркову от 21.11.2014 он указывает: «Настоящую ситуацию с морским подводным оружием (МПО) ВМФ можно коротко охарактеризовать как «корабли (ПЛ) безоружны и беззащитны...»

Планируемые меры («Концепция МПО ВМФ» и т.д.) не только не решают этих острых проблем, но и консервируют огромный разрыв с западными странами (доходящий до 50 лет!) и далее.

Главных причины четыре:

- отсутствие современного научно-технического задела (и комплексных экспериментальных НИР для его получения);
- мизерная и необъективная статистика стрельб как в ходе БП ВМФ, так и испытаний новых образцов, до сих пор не было ни одного реального испытания...;

– сложившиеся в системе ВМФ и МО система фальсификации информации по обстановке с МПО и испытаний (сюда же – заведомые и сознательные «прослабления» в Программах и методиках испытаний), дезинформация руководства и командования о реальном положении дел и масштабах отставания от вероятного противника;

– сознательные действия (бездействия) лиц (в т.ч. в МО РФ и ВМФ) и ведущих организаций (и их лоббистов) по исключению разработки и принятия на вооружения ВМФ современного МПО...».

Пролистав страницы «Военно-промышленного курьера», «Независимого военного обозрения», «Оборонного заказа», видим, что тревожная ситуация складывается не только с этими вооружениями.

Отчасти такое положение дел связано с общей спецификой оборонного комплекса, с которой сталкиваются и другие страны. Состоит она в следующем.

– Развитие общества, экономики и технологии приводит к тому, что быстро меняются тип и особенности возможных войн. Поэтому приходится делать «оружие для будущего», исходя из оценок складывающихся тенденций и возникающих угроз, опыта прошлого. И только войны и военные конфликты позволяют судить, не ошиблись ли политики, разработчики, ученые.

– Наличие небольшого количества компаний-разработчиков и производителей оружия (что диктуется, с одной стороны, сложностью военной техники, с другой – высокими барьерами, которые необходимо преодолеть, чтобы выйти на рынок вооружений, с третьей – соображениями секретности). Это создает благоприятную почву для недобросовестной конкуренции, коррупции, других преступлений. Достаточно посмотреть отчеты крупнейших американских компаний в сфере вооружений, которые ежегодно платят штрафы в сотни миллионов долларов за разнообразные нарушения закона.

– Объективное противоречие между интересами компаний, заинтересованных в массовом производстве дорогого и уже освоенного оружия, и вооруженных сил, которым желательно иметь дешевое эффективное оружие, находящиеся на переднем крае науки и техники (это дает шанс, что подобного оружия не окажется у противника). Наглядный пример – противотанковые управляемые ракеты (ПТУРС), которые, будучи в сотни раз дешевле танков, во многом обесценили потенциал последних.

– Системный комплексный характер военной техники. Недостаточно, к примеру, иметь авианосец – нужны еще десятки кораблей, которые будут охранять и обеспечивать его использование.

В России на эти общие особенности накладываются еще несколько.

– Многолетнее недофинансирование отечественного ОПК, которое привело к старению и деградации его технологической и экспериментальной базы, а также к разрушению многих связей в научно-технической сфере.

– Известен тезис Э. Тоффлера: «Способ ведения войны отражает способ создания богатств; а способ борьбы с войной должен отражать способ ведения войны» [7]. Ведущие страны мира в настоящее время в своих экономиках са-

мым активным образом развивают VI технологический уклад [8,9]. Особенно быстро это происходит в оборонном комплексе. Обеспечение национальной безопасности России требует аналогичных действий. Именно так ставит задачу вице-премьер Д.О. Рогозин: «При этом в нынешних условиях санкций нам необходима идеология суперконверсии, чтобы не попасть в ту же ловушку, в которой мы оказались в 1990-е гг., когда вместо высокотехнологичной продукции на предприятиях ОПК выпускали лопаты и кастрюли. Уже сегодня мы должны решать задачи повышения в разы производительности труда за счет «цифровой» модернизации, прорывных технологий, поиска новых и расширения привычных рынков и воспитания нового поколения конструкторов и ученых, повышения качества научных исследований и образования. Чтобы после 2020 г. предприятия ОПК, а вместе с ними и вся наша промышленность, вышли на шестой технологический уклад, были востребованы, это надо делать уже сейчас.

– Да, сегодня утрачен ряд уникальных производств, да, активная часть основных производственных фондов изношена, но именно поэтому эти основные фонды надо сегодня кардинально менять, используя новейшие технологии, автоматизированные системы управления, возможности государственного стратегического планирования» [10].

Спросим себя, работает ли на решение этой задачи новая редакция закона об оборонном заказе? Ответ очевиден – нет. Не помогают, а мешают решению этой задачи и нынешние пертурбации, происходящие в сфере организации образования и фундаментальной науки [9].

Заметим, что мелочная регламентация действий экономических субъектов процесса, а не результата в мировой практике не давала значимых положительных результатов. Неумение решить проблему по существу приводит к имитации управления, к совершенствованию формы.

Стоит напомнить примеры Южной Кореи и Сингапура, решавших в 1970-е гг. схожие задачи – форсированную модернизацию экономики страны и укрепление ОПК с выходом в следующий технологический уклад. В этих странах во главу угла ставился результат, а не процесс. Осуществлялось повышение уровня образования и науки с их ориентацией на решение наиболее важных для общества задач. Тогда за считанные годы Сеул превратился в первый город мира по числу физиков на душу населения.

В нынешнем ГОЗ около 2000 контрактов. Опыт Южной Кореи учит, что для 2000 юрлиц законы не пишутся. Тем более, нынешние средства финансовой разведки (Росфинмониторинга) позволяют проследить денежные потоки любой крупной компании. Существующая законодательная база более чем достаточна, чтобы разобраться с любым нецелевым расходованием государственных средств в оборонном комплексе.

Каков же смысл нового закона? Ответ дал Александр III. Когда его спросили, кто же правит Россией, он ответил: «Столоначальники». Возможно, некоторым чиновникам подобные законы дают возможность «подстелить соломки»

и оправдаться, что «контролировал», «исполнял», «хотел как лучше». Но тот же закон создает огромные препятствия для производственной, инженерной, научной деятельности в интересах обороны страны.

На наш взгляд, реформы и перемены в этой сфере действительно необходимы.

Поэтому реальная, необходимая инновация должна была бы быть связана с решением задачи проектирования будущего, стратегического прогноза, тех малых точных управляющих воздействий, которые помогли бы изменить к лучшему место России в мировом военно-стратегическом пространстве. Необходимы структуры, которые на научной основе и на высоком уровне решали бы подобные задачи. Подобные мозговые центры есть в США и во многих других странах. Война в Персидском заливе (Ирак, 1991 г.), которую многие эксперты называют «первой кибервойной», планировалась представителями академического и военного сообщества США за 15 лет до ее начала [7]. Исходя из этих планов разрабатывались технологии, создавалось оружие, развивалась тактика его применения. Именно на такой прочной научной основе можно стоять государственную программу вооружений и планировать оборонный заказ. На решение подобных задач на разных уровнях в США работают сотни мозговых центров. Насколько авторам известно, в нашей стране ситуация пока иная, и ее стоило бы изменить.

Другая очевидная инновация – необходимость организации конкуренции в реализации оборонного заказа. В самом деле, достаточно вспомнить, что в годы Великой Отечественной войны работали авиационные конструкторские бюро Туполева, Яковлева, Антонова, Ильюшина, Поликарпова и ряда других. Ракетный щит страны создавался в фирмах Королева, Янгеля, Челомея. При этом несколько коллективов конструкторов получали зачастую одно и то же задание. Это происходило не от избытка средств или неумения организовать дело, а для того, чтобы в ходе реальной конкуренции поддерживать и повышать инженерный, научный и технологический уровень разработок и выбирать лучшее из нескольких конкурирующих разработок. Чтобы следовать этому важному принципу, в Китае разбили свое космическое агентство на две конкурирующие организации, работающие над многими проектами в параллель.

Точно так же поступают с оборонным заказом в США. Эксперты, изучавшие организацию работ в этой сфере, особое внимание обращают на «возможность параллельного выполнения одних и тех же работ на ранней стадии разработки конкурирующими организациями» [11].

К сожалению, в ходе реформы российской армии и оборонно-промышленного комплекса, исходя из ложно понятой «экономии» и «оптимизации», было сделано прямо противоположное. Множество компаний, работавших в оборонном секторе, были слиты в гигантские холдинги, ставшие монополистами. Были слиты многие военные академии (например, Жуковского и Гагарина и т.д.) и вынесены из Москвы. Многим военным специальностям сейчас учат в одном (единственном) учебном заведении в стране, что представля-

ется опасным и неразумным. Печальный опыт создания ракеты «Булава», занявшего более 25 лет, показывает большую опасность такого «отраслевого монополизма». К сожалению, это относится и ко многим другим видам вооружений...

Реальной организационной инновацией были бы меры, позволяющие поправить такое положение вещей, крайне опасное для отечественного оборонного комплекса. Как правило, удачно найденное техническое решение многократно окупает дополнительные затраты, которых требует дублирование ряда разработок.

Впрочем, есть область, где организационные инновации еще более важны. Выдающийся математик, механик, организатор науки президент АН СССР академик М.В. Келдыш говорил: «Черепашка обгонит Ахиллеса, если она будет двигаться в правильном направлении, а Ахиллес – в неправильном». Принципиально важно выбрать верное перспективное направление в развитии системы вооружений. Хрестоматийным примером является советский космический и ядерный проекты, роль которых в истории нашей страны трудно переоценить. Важно то, что руководители страны увидели перспективы и поверили ученым и инженерам, которые их продвигали, несмотря на то, что многие коллеги называли этих выдающихся специалистов «фантастами», «прожектерами», «авантюристами». Это означает, что руководство страны имело ряд отличных экспертов в ряде направлений науки и техники, многие из которых работали в Академии наук.

Такая ситуация не является исключением. По воспоминаниям британского физика и писателя Чарльза Сноу, за несколько лет до Второй мировой войны по инициативе британского премьера был создан комитет, который должен был проанализировать ведущиеся в Британии оборонные проекты и отобрать наиболее важные, способные реально помочь стране в надвигающейся войне. Комитет был невелик (3 человека), но ему удалось отобрать оружие, которое сыграло большую роль в войне – это радиолокация. Локаторы позволили существенно уменьшить ущерб от немецких авиационных налетов.

Вторая принципиальная технология была связана с криптографией. Военное ведомство привлекло к дешифровке немецких кодов выдающегося математика XX в. Алана Тьюринга, до этого занимавшегося прикладными задачами, который добился успеха. Разгадка военно-морского шифра Германии позволила увеличить объем ежемесячно доставляемых грузов на 100 тыс. тонн.

Верный выбор критических технологий и адекватная организация работ дали значимые, наглядные результаты. Военные потери Великобритании во Второй мировой войне оказались меньше, чем в Первой.

Заметим, что стратегическая экспертиза не является делом узких профессионалов. Есть такая военная шутка: отвечая на вопрос, сколько ему нужно новых танков – сто или двести, настоящий танкист должен отвечать: «Триста!»

Формально экспертные функции по всем научным разработкам, ведущимся в России, независимо от организации, где они выполняются, возложены

на Российскую академию наук. Это огромные полномочия. Однако их величина компенсируется невозможностью их исполнять. В отсутствие средств на проведение экспертизы и институтов, которые могли бы привлекаться, чтобы оценить тот или иной научно-технический или социально-экономический проект, как это было, к примеру, в бытность М.В. Келдыша президентом АН СССР, трудно надеяться, что экспертиза будет проводиться всерьез. Кроме того, результаты экспертной деятельности РАН не включены в контур государственного управления, что снижает роль академической экспертизы. Очевидным результатом этого является несогласованность концепций, доктрин, стратегий в различных областях жизнедеятельности, которые принимаются в настоящее время в Российской Федерации.

Есть еще одна сфера, усилия в которой могли бы быстро и существенно улучшить ситуацию с оборонным заказом, – это повышение восприимчивости к инновациям. Военным, в отличие от директоров и коллективов оборонных предприятий, обычно нужно не построить данный самолет, сделать микросхему или разработать шифр, а обеспечить возможность решать те или иные военные задачи. Но для этого может быть много способов, и важно, чтобы ученые и инженеры постоянно искали лучшие и найденные решения могли бы быть воплощены в создаваемых вооружениях. Представим себе, что ряд военных задач на основе инноваций, предлагаемых одним человеком или небольшим коллективом, удастся решить в 10 или 100 раз дешевле, чем с помощью существующих систем. Может ли быть реализован такой проект в условиях мирного времени вопреки объективным интересам предприятий-монополистов, значительная часть продукции которых может оказаться ненужной? Ответ на этот вопрос и характеризует восприимчивость оборонного комплекса и страны в целом. Пока, судя по судьбе многих конкретных разработок, она недопустимо низка.

В свое время была построена математическая модель, описывающая взаимодействие экономики и образования и науки, на основе которой предлагались сценарии развития страны в зависимости от характеристик взаимодействия этих сфер жизнедеятельности [12]. Было показано, что коэффициент, характеризующий восприимчивость экономики к инновациям, является ключевым для всей системы.

В мире повышению восприимчивости оборонного комплекса к инновациям уделяется очень большое внимание. Один инструмент – открытые конкурсы, ориентированные на поиск лучшего инженерного решения конкретной технической задачи (подобный подход с успехом применялся еще в царской России, на заре XX в.). Другой инструмент – политика реального, а не формального, расширения числа исполнителей оборонного заказа с целью повышения конкуренции и поиска лучших возможных участников той или иной кооперации. Хрестоматийный пример – департамент перспективных исследований Министерства обороны США, созданный после советских успехов в космосе для того, чтобы в будущем для американской армии не возникало технических неожиданностей. Его отличительная черта – привлечение перспективных спе-

циалистов «со стороны», имеющих альтернативные подходы, открытость и публичность многих конкурсов (что существенно влияет на научную и технологическую среду страны и реализует принцип «высокая планка вместо глухой стенки»), поддержка «сумасшедших проектов», относящихся к следующему, а не к предыдущему технологическому укладу. К сожалению, пока подобным подходом деятельность Фонда перспективных исследований (российского аналога DARPA) не отличается.

В частности, в обзоре организации оборонного заказа США [11] особое внимание обращается на:

– «Открытость информации о функционировании системы оборонного заказа. Так, кроме множества официальных сайтов, существует шесть ведомственных и еще несколько коммерческих журналов, посвященных данной тематике.

– Отсутствие единого документа, определяющего требования к изделию. В ходе разработки выходит последовательность документов, уточняющая характеристики создаваемого изделия, которые не являются догмой и могут изменяться. Неизменным является только документ, задающий требования назначения (основные функции).

– Существование так называемого эволюционного заказа, когда часть составных частей (с незрелыми технологиями) будет создана и установлена (заменена) позже, во время спланированной на этапе разработки модернизации изделия».

Следует обратить внимание еще на один принципиальный момент, связанный с организацией оборонного заказа.

Начиная с XIX в. было понято, что общество и техносфера стали слишком сложными системами для того, чтобы единоличное правление и жесткая иерархическая структура власти обеспечивали их успешное функционирование, не говоря о развитии. Возникла идея разделения властей, концепция сдержек и противовесов, понимание необходимости общественного или иного контроля над деятельностью любой властной структуры, независимой экспертизы.

Забвение этих принципов в какой-либо области чревато многими негативными последствиями, а иногда и деградацией различных сфер жизнедеятельности. Новейшая российская история изобилует примерами, когда контролирующий орган подчиняли структуре, которую он должен был контролировать, и это приводило к самым печальным последствиям.

В полной мере это относится и к оборонному заказу, фактический контроль за которым отсутствует. Много неясного начинается на уровне основных понятий. По утверждению Минобороны России, в ходе выполнения ГОЗ в 2014 г. 61% пришлось на «закупки новой техники и вооружений». Естественно спросить себя, какой смысл вкладывается в термин «новая техника». Это то, что было разработано и создано в последние 5-10 лет? Это сомнительно – в силу многолетнего хронического недофинансирования НИОКР ОПК трудно надеяться на разработку нового оружия, которая занимает 10-15 лет. За послед-

ние 5 лет, в течение которых изменилась оборонная политика РФ, новые вооружения просто не должны были успеть создать. Но тогда основная часть закупленного – это образцы оружия, разработанные еще в советские времена, то есть 30-40 лет назад. Стоит ли такое оружие называть «новым», тем самым успокаивая себя?

Затраты в 18% на НИОКР, о которых отчитывается ВПК, также вызывают сомнение. По множеству известных авторам направлений реальные затраты существенно ниже, а в ряде оборонных компаний России затраты на поисковые исследования и серьезную научную исследовательскую работу вообще не предусмотрены... Очевидно, и здесь недопонимание терминологии...

Поэтому назревшие организационные инновации в оборонной сфере связаны с организацией конкретного, по существу, а не формального финансового контроля над исполнением ГОЗ. Этим мог бы всерьез заниматься Совет безопасности или Администрация Президента с привлечением РАН, при наличии полномочий и необходимых ресурсов и учете ее оценки в контуре государственного управления. Чем скорее это будет осознано, тем лучше.

Оборонный заказ слишком важен для нашей страны, чтобы можно было отрезать, не отмерив семь раз. И решать связанные с ним проблемы лучше в годы мира, а не войны.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

Прохождение средств по кооперации

Иногда простые количественные оценки оказываются убедительнее, чем качественный анализ, поэтому приведем их.

Будем рассматривать идеальную ситуацию, соответствующую дополнению к закону о ГОЗ (ФЗ-159).

Пусть контракт выполняет в течение года кооперация, имеющая иерархическую структуру, в которой есть N уровней. Деньги дойдут до исполнителя проекта на n -м уровне за время t_n с начала рассматриваемого года

$$t_n = t_0 + \sum_{k=2}^n t_{k,k-1},$$

где t_0 – время тендера, через которое деньги оказываются у главного исполнителя (в месяцах); $t_{k,k-1}$ – время прохождения денег с необходимым оформлением всех документов между исполнителями k -го и $(k-1)$ -го иерархических уровней.

Рассмотрим годичный контракт: $T = 12$ месяцев. Пусть время производственного цикла некоторого исполнителя на k -м уровне T_k . Пусть τ_0 – время, за которое контракт должен быть закрыт до конца финансового года. Таким образом, рассматриваемый исполнитель успеет выполнить свою работу при условии

$$T_n > T - t_n - \tau_0. \quad (1)$$

Взяв реалистичные значения $t_0 = 1$ мес., $\tau_0 = 2$ мес., $t_{k,k-1} = 2/3$ мес., $n = 6$, получим $T - t_n - \tau = 5,7$ мес. Другими словами, если $T_6 > 6$ мес., то исполнитель 6-го уровня не успеет выполнить работу и заказ будет сорван. Заметим, что в ряде случаев отсутствие работы в течение полугода негативно сказывается на возможностях производителя.

Чем сложнее изделие и чем больше уровней иерархии в кооперации, необходимой для его выпуска, тем более жесткие условия накладывает неравенство (1). Если $n = 10$ (что, например, характерно для электроники, где $n = 10 \div 12$), то на выполнение работы исполнителю нижнего уровня остается всего 3 мес. При $n \geq 14$ исполнители нижнего уровня до конца года денег не дождутся и времени на работу у них не останется.

Второе принципиальное ограничение, накладываемое новым механизмом выполнения ГОЗ, связано с тем, что до окончания контракта и получения прибыли можно тратить не более s руб. в месяц, оплачивая услуги компаний, не имеющих спецсчета по данному контракту в соответствующем уполномоченном банке.

Пусть один из исполнителей k -го уровня привлекает такую компанию для работы, цикл которой занимает τ_M месяцев и которая не может начаться, пока на счетах компании не будет M рублей.

Очевидно, что эта сумма окажется на счету привлекаемой компании через M/s месяцев после того, как она появилась на счету у данного исполнителя (то есть через $t_n + \tau_0$ мес.). И тогда у привлекаемой компании на работу останется $T_n - M/s$ мес.

Таким образом, подобные компании (а их, вероятно, в выполнении ГОЗ будет участвовать немало) можно привлекать лишь при условии

$$\tau_M > T_n + M/s. \quad (2)$$

Если, например, $M = 40$ млн руб., а $s = 3$ млн руб./мес., то привлечь такую компанию нельзя – она просто не успеет начать работу в течение данного финансового года. Поэтому необходимы разъяснения и подзаконные акты, объясняющие, как следует действовать, когда для ряда исполнителей, входящих в кооперацию, привлеченную к выполнению ГОЗ, условия (1) и (2) не выполнены.

Структура оборонного комплекса и гособоронзаказа

Ряд сторонников нового механизма исполнения оборонного заказа успокаивает законодателей и исполнителей тем, что проблемы и ограничения, связанные с расходованием средств, несущественны, что после прохождения нескольких уровней иерархии выделенные средства в большинстве случаев уменьшаются до 36 млн/год (3 млн/мес.), а такие же суммы уже можно тратить

по усмотрению без жёстких ограничений, введенных для расходования более крупных средств. Но так ли это?

Для того чтобы ответить на этот вопрос, надо рассмотреть типичную структуру кооперации, выполняющей оборонный заказ.

Начнем с небольшого, но важного уточнения. В реальных условиях у предприятия-исполнителя нет возможности в рамках одного контракта перечислять со своего спецсчета на обычный счет исполнителю по 3 млн руб. ежемесячно в течение года. Заказчик, авансировав исполнителя, ожидает отгрузку товара через несколько месяцев, и только после этого он сможет перевести данному исполнителю следующую сумму. Практика показывает, что это происходит через 2÷3 месяца. Другими словами, реально перечислить со спецсчета на обычный счет $r = 9 \div 12$ млн руб.

В последние годы в прикладной математике и теории самоорганизации активно исследуются целостные системы. Для многих из них характерно распределение Парето, которое характеризует закон «20/80». В соответствии с ним 20% работников выполняют 80% работы, 20% компаний расходуют 80% выделенных средств и т.д. С другой стороны, целостные системы обычно оказываются самоподобны – они обладают свойствами масштабной инвариантности, проще говоря, на разных иерархических уровнях они устроены одинаково. Их изучением успешно занимается теория самоподобных множеств – фракталов [13].

Применимы ли эти представления к кооперациям, осуществляющим выпуск оборонной продукции, к оборонному комплексу России или военно-промышленному комплексу мира в целом?

Анализ имеющихся открытых данных позволяет дать положительный ответ на этот вопрос.

Для фрактальных, самоподобных структур характерны так называемые «распределения с тяжёлыми хвостами» (именно с ними и связан закон Парето [13]).

Если для простых социальных или технологических систем характерен так называемый гауссов закон

$$\rho(x) \approx \exp\left(-\frac{(x - M)^2}{2\sigma^2}\right), \quad (3)$$

где x – случайная величина, M – ее математическое ожидание, а σ^2 – дисперсия, то для сложных масштабно-инвариантных систем характерны степенные законы

$$\rho(x) \approx x^{-\alpha}, \quad 1 \leq \alpha \leq 2. \quad (4)$$

Если для гауссова закона (3) характерный масштаб задают параметры M и σ , то для распределений вида (4) характерного масштаба нет.

К сожалению, выяснение закона распределения вероятностей требует больших выборок, данных для которых обычно не хватает, поэтому обычно об-

ращаются к ранг-размерному анализу. Его суть состоит в выполнении простого алгоритма. Множество, которое следует проанализировать, упорядочивают в порядке убывания N_1, N_2, \dots, N_r (индекс r называют рангом), а затем проверяют выполнение закона

$$N_r \approx r^{-1/\alpha} \quad (5)$$

(обычно рассматривают не N_r , а $N'_r = N_r + N_0$, где N_0 – подгоночный коэффициент, называемый ранговым искажением). Закон вида (5) имеет место для крупнейших населенных пунктов мира (в географии его называют законом Ципфа), для 42000 населенных пунктов России, для капитализации крупнейших объектов. Отклонение от закона (5) (так, в ранг-размерной зависимости городов России это Москва и Санкт-Петербург) означает, что либо они относятся к другой системе, либо они функционируют по иным законам, чем все остальные, или и то и другое вместе. [14]

Наличие схожих свойств у системы крупнейших мегаполисов мира и ведущих компаний мирового ВПК, связанных с целостностью этого множества, является не только внешним. По-видимому, к формированию ансамблей, не имеющих характерных масштабов, приводят одни и те же механизмы, обусловленные положительной обратной связью. Чем больше объект, тем с большей вероятностью он будет расти (эту ситуацию характеризует русская пословица «на деньги деньги бежит») по модели

$$M_i(t+1) = sp_i + M_i(t), \quad i = 1, 2, \dots, N$$

$$s = \frac{\alpha}{\sum_{i=1}^N p_i}, \quad p_i = f(M_i), \quad t = 1, 2, \dots \quad ,$$

где $M_i(t)$ – величина i -го объекта в момент времени t , p_i – вероятность того, что в момент времени t_i+1 он увеличится на s , $f(M_i)$ – растущая функция M_i , которая и обеспечивает положительную обратную связь, α – постоянный коэффициент. Сумма в знаменателе для величины s определяет конкуренцию объектов и целостность системы [15]. Логика модели проста – государства стремятся закупать оружие у крупных, известных, проверенных производителей.

Анализ TOP-100 мирового рынка вооружений (по данным SIPRI за 2014 год [16], см. табл. 1) показывает, что для них характерны степенные зависимости вида (5) с $\alpha \approx 0,85$, а также закон типа Парето: 70% всего мирового рынка вооружений, производимых первой сотней компаний, приходится на первые 30% компаний. Иными словами, это целостная масштабно-инвариантная система. Открытые данные по крупнейшим предприятиям оборонного комплекса России показывают, что и здесь мы имеем схожую ситуацию.

В самом деле, в табл. 1 представлен список объемов продаж 100 крупнейших оборонных компаний мира (по данным SIPRI за 2014 г.). При этом выделены российский компании, попавшие в этот список. Проследить за-

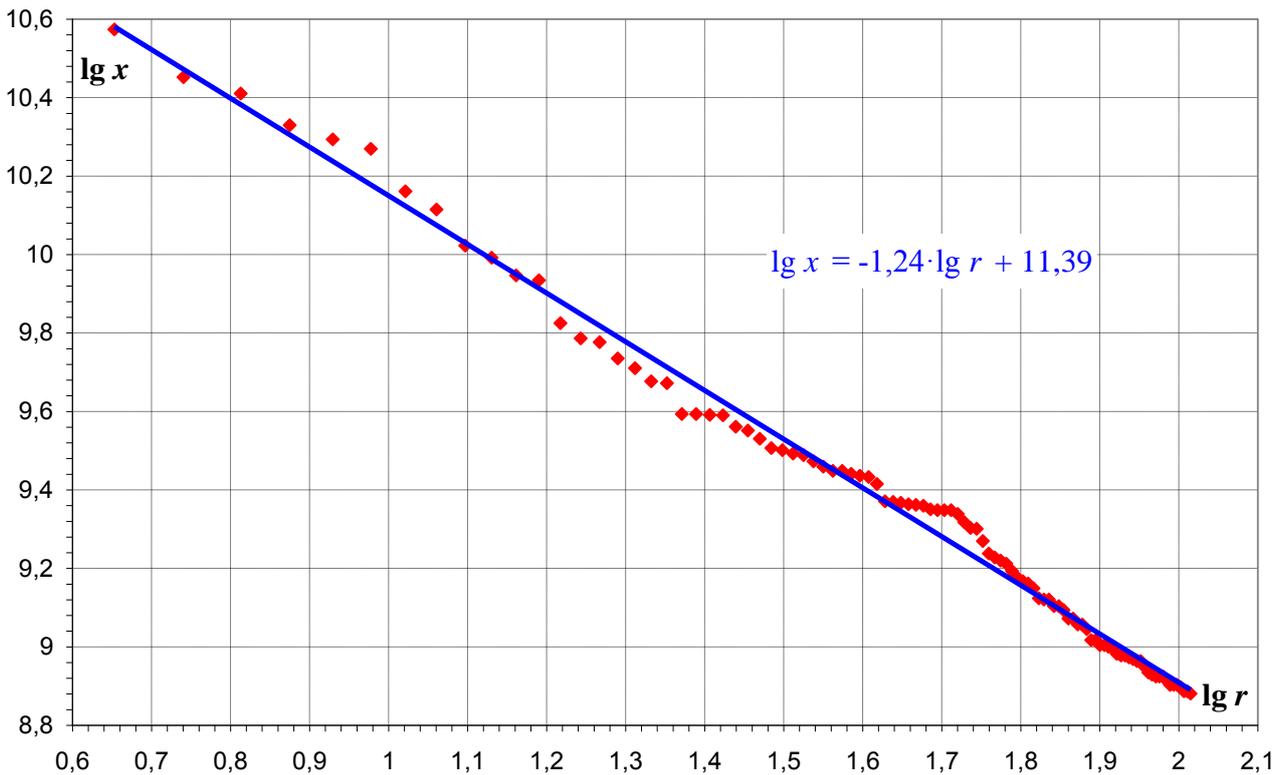


Рис. 1. Зависимость ранг–размер для продаж крупнейших оборонных компаний мира

зависимость вида (5) удобно, представив ее в двойном логарифмическом масштабе (см. рис. 1), так как в таком представлении точки, соответствующие этой зависимости, ложатся на прямую. Из рисунка видно, что степенной закон отлично отражает структуру мирового военно-промышленного комплекса с $1/\alpha = 1,17$ ($\alpha = 0,855$), $N_0 = 4,5$.

Наличие российских компаний, объем продаж которых также соответствует закону (5), показывает, что в настоящее время наиболее крупная часть мирового оборонного комплекса представляет собой единую целостную систему и крупнейшие российские предприятия являются ее частью. Разумеется, это не значит, что для российского оборонного комплекса мы увидим тот же коэффициент α . Такая ситуация имеет место для населения крупнейших городов мира, к которым относятся Москва и Санкт-Петербург, но они выпадают из российской зависимости. Тем не менее, будем ориентироваться на α мирового ОПК.

Существенна и зависимость, показывающая, какую долю общего объема продаж ТР-100 занимают самые крупные компании, действительно ли для мирового комплекса справедлив закон Парето (20/80). Чтобы выяснить это, достаточно посмотреть, где пересекается кривая

$$Q(x) = \frac{\sum_{i=1}^x N_i}{\sum_{i=1}^{100} N_i}$$

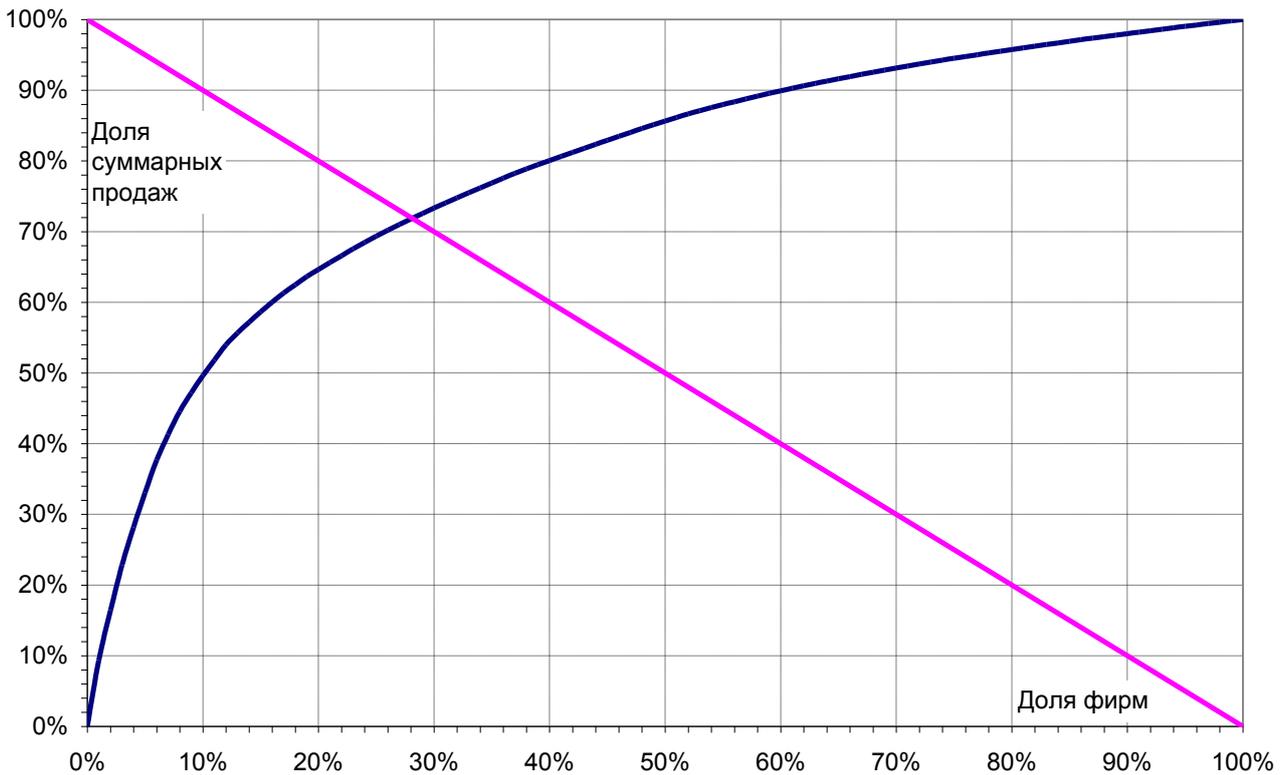


Рис. 2. Структура ведущих компаний мирового ОПК

с прямой $y = 1 - x$.

Абсцисса точки пересечения двух кривых и дает ту долю, которая должна фигурировать в законе Парето (см. рис. 2). Видно, что для мирового оборонного комплекса мы имеем зависимость 30/70. Другими словами, 30% крупнейших компаний мира производят 70% всей продукции, которую делают фирмы, входящие в TOP-100.

Будем предполагать, что свойством масштабной инвариантности обладают и корпорации, занимающиеся наиболее крупными оборонными заказами в России. В этом случае для моделирования их финансово-организационной структуры можно воспользоваться известной в нелинейной динамике конструкции – неоднородным канторовым множеством [14]. Это множество строится шаг за шагом.

Будем считать (имея в виду закон Парето), что на каждом уровне у нас есть группа компаний, которая получает долю a средств от своего заказчика, находящегося на более высоком уровне, и группа компаний, получающая долю b (например 80% и 20%) ($a + b = 1$). Пусть q – доля средств, которую заказчик оставит себе. Геометрически эту ситуацию можно представить как два отрезка длины $Sa(1 - q)$ и $Sb(1 - q)$, S – общая сумма, приходящаяся на кооперацию компаний, и отрезок qS , который заказчик оставит себе.

Возникающую структуру иллюстрирует рис. 3. Здесь $q = 0,2$, $a = 0,8$, $b = 0,2$. Левый отрезок соответствует группе компаний, получившей

$a(1-q) = 64\%$ средств, правый – группе компаний, получившей меньшую долю
 $b(1-q) = 16\%$.

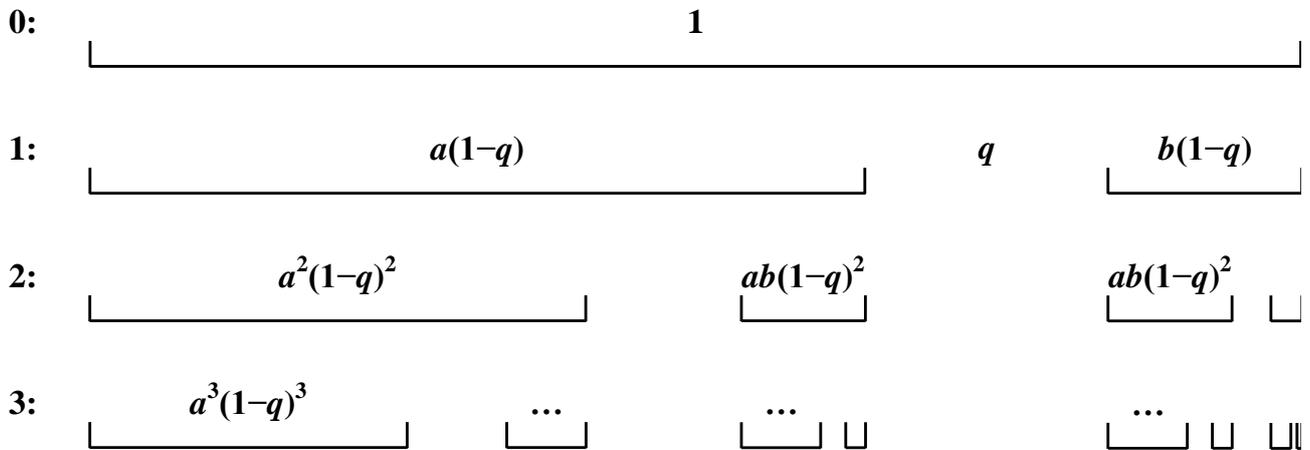


Рис. 3. Типичная структура неоднородного канторова множества, характеризующего средства, направляемые контрагентам в оборонном комплексе

Центральный – «белый» отрезок длины Sq – доля средств, которую заказчик оставил себе. Рисунок наглядно показывает, что основная часть средств сосредотачивается в группе наиболее крупных компаний.

На следующем иерархическом уровне при таком способе деления получается уже 4 отрезка: $(1-q)^2 Sa^2$; $(1-q)^2 Sab$; $(1-q)^2 Sab$; $(1-q)^2 Sb^2$. Здесь q – доля средств, остающихся на предыдущем уровне.

На третьем уровне

$$S(1-q)^3 a^3, \quad S(1-q)^3 a^2 b, \quad (1-q)^3 Sa^2 b, \quad (1-q)^2 Sab^2, \quad S(1-q)^3 Sa^2 b, \\ S(1-q)^2 a b^2, \quad S(1-q)^3 a^2 b^2, \quad S(1-q)^3 b^3.$$

Видим, что, к примеру, на втором уровне возникло две группы компаний, на которые приходится одинаковая доля средств. Мы имеем дело с биномом Ньютона, что упрощает дальнейшие выкладки.

Группа компаний n -го уровня (или отдельная компания) начинает свободно тратить средства, когда на нее приходится доля r/S средств (r , например, в соответствии с новым законом составляет 3 млн руб./мес., $9 \div 12$ млн руб./год). Далее в тексте через r мы будем обозначать эту сумму, а не ранг, как до того.

Посмотрим, на каком уровне N это произойдет для самой крупной группы компаний:

$$q(1-q)^N a^N < r/S,$$

поскольку доля пришедшего заказа на N -й уровень будет $(1-q)^N a^N$, а q -ю часть этой суммы и оставит себе рассматриваемая группа компаний. Отсюда следует,

$$N > -\frac{\ln S/(rq)}{\ln a(1-q)}. \quad (6)$$

До сих пор, следуя закону Парето, мы имели дело с группами компаний. Однако при анализе конкретных коопераций важно, сколько компаний входит в ту или иную группу и каково общее число контрагентов на каждом уровне. Будем считать для простоты, что это число является одним и тем же для всех уровней M . Вероятно, стоит начать с идеальной ситуации, которую, возможно, имели в виду разработчики нового механизма и законодатели. Пусть S – общая стоимость заказа, r – сумма, которую может получить исполнитель, не открывая спецсчета в уполномоченном банке. Если структура кооперации такова, что все исполнители одинаковы (один уровень), и их число L таково, что

$$L > S/r,$$

то достаточно открыть спецсчет только головному исполнителю, все остальные будут получать средства на обычные счета.

Однако структура кооперации может быть и другой, поэтому ситуация будет совершенно иной. Давайте проследим типичную ситуацию: $S = 1$ млрд руб., $q = 0,2$, $M = 50$, $a = 0,8$, $b = 0,2$.

На первом уровне $Sq = 200$ млн руб. оставляет себе заказчик; $S(1-q) = 800$ млн передает 50 контрагентам. При этом $S(1-q) = 640$ млн приходится на 10 компаний и $Sb(1-q) = 160$ млн – на 40 других компаний. На каждую из этих десяти компаний придется по 64 млн руб. Им придется открывать спецсчета. Считая, что остающиеся 40 компаний примерно одинаковы, видим, что их расходы $Sb(1-q)/M < r$, поэтому они смогут обойтись без спецсчетов.

Поэтому далее будем рассматривать только «лидирующую группу». У каждой из 10 компаний, которые входят в нее, также будет по 50 контрагентов, из которых 10 получают $S(1-q)^2/M = 5$ млн руб.

Итак, в этом случае общее число исполнителей, входящих в кооперацию, $L > 2500$ и спецсчета надо открывать 11 компаниям, по спецсчетам пойдет 23% финансирования. Начиная с 3-го уровня кооперации, можно будет пользоваться обычными счетами. Отсюда следует важный вывод: критичным в данной задаче является параметр M_i – число привлекаемых компаний на i -м уровне.

Рассмотрим теперь иной пример. Пусть $S = 1$ млрд, $q = 0,2$, $a = 0,8$, $b = 0,2$, $r = 0,1$ (т.е. 10 млн), но $M = 5$. Другими словами, на каждом уровне есть 5 компаний, на одну из которых приходится 80% суммы, передаваемой на этот уровень.

Тогда картина будет совершенно иной. При этом «главной компании» n -го уровня надо будет открывать спецсчет до тех пор, пока выполнено условие (6). При $M = 5$, $N = 12$ в силу большого уровня количество компаний ограничено $L = M^r$, а общая доля средств, которая пройдет только через самые крупные компании n -го уровня, будет не меньше

$$d = \frac{aq(1 - (a - aq)^{N+1})}{1 + aq - a}. \quad (7)$$

В нашем случае расчет по формуле (7) показывает, что только через самые крупные компании каждого уровня с учетом средств, оставляемых себе генеральными подрядчиками, пройдет более 75% средств. В этой ситуации значение параметра r (1 или 10 млн) несущественно – эти компании не смогут вести дела с предприятиями, у которых нет спецсчетов до окончания контракта.

Очевидно, в реальной ситуации, которая реализуется в оборонном комплексе, в различных случаях, будет некоторый промежуточный вариант между этими двумя предельными случаями.

Проведенный анализ показывает, что у коопераций, выполняющих оборонный заказ в соответствии с новым механизмом, могут возникнуть институциональные тупики двух типов.

При малых M и большом количестве уровней иерархии N придется открывать небольшое число спецсчетов $\sim N$, но с этих счетов крупные компании не смогут потратить деньги, привлекая компании, которые не имеют спецсчетов. Иными словами, при таком варианте основные трудности возникают у крупных и главных компаний. И это большая проблема для всего оборонзаказа.

Но есть и другая тупиковая ситуация, которая еще хуже. Пусть у нас есть, как, вероятно, думали разработчики, L маленьких компаний, которые привлекает генеральный подрядчик, выделяя на них сумму $S(1-q)$. Пусть они находятся на одном (первом) иерархическом уровне и выполнено неравенство

$$\frac{S(1-q)}{L} > r.$$

Тогда спецсчета придется открывать *всем* компаниям. Взяв за r сумму в 10 млн руб. ($r/S = 0,01$), видим, что здесь на данный заказ ($S = 1$ млрд) придется открыть около 80 счетов. При таком положении дел (которое особенно удобно для контролирующих органов) для выполнения всего оборонного заказа придется открыть около 100 тыс. спецсчетов.

Однако, исходя из проведенного анализа, можно рассуждать и иначе. Предположим, что рассматриваемая кооперация, как и весь оборонный комплекс страны, является целостной системой, для которой выполнено соотношение (5). Тогда

$$\sum_{k=1}^L C(k + k_0)^{-1/\alpha} = S \Rightarrow C = S / \sum_{k=1}^L (k + k_0)^{-1/\alpha}.$$

Напомним, что S – общая сумма заказа данной кооперации, L – общее число исполнителей, k_0 – ранговое искажение. В этом случае на исполнителя

ранга k будет приходиться сумма $C(k + k_0)^{-1/\alpha}$. Отсюда следует, что специальный счёт следует открывать k^* исполнителям при выполнении неравенства

$$C(k + k_0)^{-1/\alpha} < r \Rightarrow k^* < (r/C)^{-\alpha} - k_0. \quad (8)$$

К сожалению, в доступных нам открытых источниках данных недостаточно, чтобы оценить параметр α для российского оборонного комплекса в целом и для отдельных, «типичных» коопераций в частности. Однако даже грубые оценки показывают, что речь идёт об открытии многих сотен тысяч спецсчетов, которые следует открыть, чтобы выполнять оборонный заказ по новым правилам.

Таким образом, в зависимости от структуры кооперации, выполняющей оборонзаказ, у нее могут возникнуть серьезные проблемы в дополнение к тем, которые были рассмотрены ранее.

Иными словами, новый механизм создал новые барьеры, которые преодолеть за год будет нелегко.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные системный анализ и математическое моделирование показали, что реализация Федерального закона от 29.06.2015 №159-ФЗ без необходимой корректировки приведет к тому, что Государственный оборонный заказ в 2016 г. будет выполнен лишь на 50-60%. Необходимо срочно разрабатывать и принимать подзаконные акты, инструкции и разъяснения государственных органов, позволяющие выйти из сложившейся тупиковой ситуации.

Корректировка данного закона представляется не только необходимой, но и неизбежной, так как он входит в противоречие со многими другими законодательными актами и приводит к ряду логических тупиков. Корректировка должна проводиться в направлении повышения самостоятельности исполнителей оборонзаказа, а не в направлении мелочного регламентирования их деятельности. При этом очень важны были бы экономические инструменты, повышающие рентабельность работы предприятий, выполняющих оборонный заказ.

Необходимо учитывать, что при рассмотрении в качестве субъекта правоотношений не юридического лица, а исполнителя, в рамках контракта возникает необходимость в разработке фактически новой нормативной базы – нормативно-методических актов (НМА), затрагивающих весь спектр финансово-хозяйственной деятельности и отчетности. Оценить объем и временные рамки, необходимые на принятия этих НМА, в настоящее время не представляется возможным. Видимо, в зависимости от отраслевой принадлежности, эти изменения будут различны.

Реализация в полном объеме такой схемы организации реализации ГОЗ, по-видимому, может привести к образованию «периметра» исполнителей, осуществляющих исключительно эти работы и не связанных с «внешним» экономи-

ческим пространством. Такое разделение – «экономика в экономике» – должно повлечь за собой либо схлопывание внешнего экономического пространства до границ «периметра», либо схлопывание самого периметра (то есть тотальный отказ потенциальных исполнителей от участия в ГОЗ). Оба сценария негативно повлияют на социально-экономическое положение страны и ее безопасность.

Следует обратить внимание еще на два негативных момента, которые новый механизм выполнения оборонного заказа, безусловно, усугубит. Первый связан с необходимостью опережающего проведения научно-исследовательских работ, которые в той или иной степени должны учитываться при формировании оборонзаказа. Самое эффективное оружие то, о котором возможный противник не знает, которое является новым. Однако для того, чтобы его создавать, нужно всерьез вести научные исследования и разработки (НИР). С одной стороны, организация должна быть такой, чтобы запланированные исследования проводились всерьез, на высоком уровне и в полном объеме. С другой – опыт развития электроники показывает, что из 10 разработок только 1 может дать новое качество и привести к прорыву. Однако для того, чтобы найти ее, надо развивать все 10 направлений. Принимаемые законы полностью игнорируют эту специфику оборонного комплекса.

Другой важный фактор, о котором всё чаще говорят практики, связан с деградацией оборонных предприятий, происходящей в связи с организационной и бюрократической неразберихой. Мы обсуждали в данном тексте, когда дойдут деньги, как они будут распределяться, однако поставим себя на место директора завода, до которого в течение многих месяцев деньги не дошли. И всерьез заниматься производством он не может. Очевидно, что это приведет к снижению мотивации, утрате ряда навыков и неизбежной деградации основных фондов. Многие производства очень дорого и опасно останавливать. Эти факторы могут оказаться не менее серьезными угрозами, чем те моменты, на которые выше было обращено основное внимание.

Оборонному комплексу России, судя по отечественному и зарубежному опыту, действительно необходимы организационные инновации, направленные на контроль и мониторинг МО РФ и ОПК, проводимые не формально, а по существу, что позволит создать у лиц, принимающих решения, целостную объективную картину происходящего в этой сфере и «короткую обратную связь», позволяющую повысить уровень и эффективность управления в данной области.

Другое принципиальное направление организационных инноваций связано с аналитикой и мониторингом мирового военно-стратегического и научно-технологического пространства, стратегическим прогнозом и независимой экспертизой проектов и программ в этой сфере. Кроме этого, крайне важно было бы повышение открытости и реального развития конкурентных начал в значительной части всего оборонзаказа. Важную роль в экспертизе, прогнозе, мониторинге возрождении военной науки РФ могла бы сыграть Российская академия наук, понимаемая не как клуб известных ученых, а как сообщество органи-

заций, объединяющее ведущие научно-исследовательские институты страны. Именно это позволило бы сформировать и осуществить ГОЗ, в большей степени соответствующий геополитическим задачам и экономическим возможностям России.

В заключение, считаем приятным долгом поблагодарить С.А. Попова, А.А. Кочкарова и Д.С. Фаллера за полезные обсуждения и поддержку нашей деятельности, а также А.В. Подлазова и С.А. Торопыгину за помощь в оформлении работы. Мы признательны сотрудникам Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, которые с большим вниманием отнеслись к этой работе и приняли самое активное участие в ее обсуждении, – Г.К. Боровину, М.П. Галанину, М.М. Горбунову-Посадову, М.Б. Маркову и Б.Н. Четверушкину. Мы высоко ценим усилия комитета по обороне Совета Федерации по постановке рассмотренных в работе проблем и благодарим за использование её результатов при совершенствовании механизмов выполнения государственного оборонного заказа.

Список сокращений

- АН СССР – Академия наук СССР
- ВКС – Военно-космические силы
- ВМФ – Военно-морской флот России
- ВПК – Военно-промышленный комплекс Российской Федерации
- ГПВ – Государственная программа вооружений
- ГОЗ – Государственный оборонный заказ
- ГК РФ – Гражданский кодекс Российской Федерации
- ДЗО – Дочернее зависимое общество
- КоАП РФ – Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях
- МО РФ – Министерство обороны Российской Федерации
- МПО – Морское подводное оружие
- НИОКР – Научные исследования и опытно-конструкторские работы
- НИР – Научно-исследовательские работы
- НЦУОГ – Национальный центр управления обороной государства
- НМА – Нормативно-методический акт
- ОКР – Опытные-конструкторские разработки
- ОПК – Оборонно-промышленный комплекс
- ПЛ – Подводная лодка
- ПМО – Противоминная оборона
- ПТУРС – Противотанковый управляемый реактивный снаряд
- РАН – Российская академия наук
- СМИ – Средства массовой информации
- ФАС – Федеральная антимонопольная служба
- ФАНО – Федеральное агентство научных организаций
- ФЗ – Федеральный закон

ФСТЭК – Федеральная служба по техническому и экспортному контролю

Таблица 1

Rank	Company	Country	Arms sales, \$m	Total employment
1	Lockheed Martin	USA	37470	112 000
2	Boeing	USA	28300	165 500
3	BAE Systems	UK	25730	83 400
4	Raytheon	USA	21370	61 000
5	Northrop Grumman	USA	19660	11 000
6	General Dynamics	USA	18600	99 500
7	Airbus Group	Trans-European	14490	138 620
8	United Technologies Corp.	USA	13020	211 000
9	Finmeccanica	Italy	10540	54 380
10	L-3 Communications	USA	9810	45 000
11	Almaz-Antey	Russia	8840	98 100
12	Thales	France	8600	61 710
13	Huntington Ingalls Industries	USA	6680	38 000
14	United Aircraft Corp.	Russia	6110	
15	United Shipbuilding Corp.	Russia	5980	287 000
16	Rolls-Royce	UK	5430	54 100
17	SAFRAN	France	5130	68 950
18	Honeywell International	USA	4750	127 000
19	Textron	USA	4700	34 000
20	DCNS	France	3920	13 130
21	Mitsubishi Heavy Industries	Japan	3920	81 850
22	Booz Allen Hamilton	USA	3900	22 500
23	Russian Helicopters	Russia	3890	42 000
24	United Instrument	Russia	3640	40 000
25	Babcock International Group	UK	3560	10 840
26	Leidos	USA	3390	19 000
27	General Electric	USA	3210	305 000
28	Science Applications	USA	3170	13 000
29	Harris	USA	3110	22 300
30	AECOM Technology Corp.	USA	3080	..
31	Rheinmetall	Germany	2970	20 170
32	Israel Aerospace Industries	Israel	2880	
33	Elbit Systems	Israel	2810	11 850
34	Tactical Missiles Corp.	Russia	2810	
35	Bechtel"	USA	2760	
36	CACI International	USA	2730	16 600
37	Saab	Sweden	2710	14 720
38	United Engine Corp.	Russia	2600	
39	High Precision Systems	Russia	2350	45 000
40	Alliant Techsystems	USA	2340	12 300
41	Hindustan Aeronautics	India	2330	
42	ThyssenKrupp	Germany	2310	160 740
43	Hewlett-Packard	USA	2300	302 000

44	CEA	France	2290	15 770
45	KRET	Russia	2240	54 000
46	Rockwell Collins	USA	2230	20 000
47	Computer Sciences Corp.	USA	2230	70 000
48	Exelis	USA	2230	10 000
49	Serco	UK	2180	118 620
50	Kawasaki Heavy Industries	Japan	2080	35 400
51	ST Engineering	Singapore	2010	22 670
52	Rafael	Israel	2000	
53	Cobham	UK	1860	12 710
54	Oshkosh Corp.	USA	1730	12 000
55	ManTech International	USA	1690	
56	Korea Aerospace Industries	South Korea	1660	3 230
57	General Atomics'	USA	1630	
58	Indian Ordnance Factories	India	1560	
59	Fluor'	USA	1500	37 510
60	Embraer	Brazil	1470	19 170
61	Uralvagonzavod	Russia	1450	
62	Fincantieri	Italy	1410	21 690
63	LIG Nex1	South Korea	1330	
64	Nexter	France	1320	3 320
65	Dassault Aviation Groupe	France	1320	11 750
66	DynCorp International	USA	1270	13 700
67	Polish Armaments Group	Poland	1270	17 500
68	Austal	Australia	1240	
69	GenCorp	USA	1180	5 070
70	IHI	Japan	1180	..
71	Jacobs Engineering Group	USA	1140	66 300
72	QinetiQ	UK	1140	6 250
73	ASELSAN	Turkey	1110	5 340
74	Hyundai WIA Corp.	South Korea	1040	3 360
75	Mitsubishi Electric Corp.	Japan	1040	129 250
76	Triumph Group	USA	1010	15 150
77	NEC	Japan	1010	98 880
78	Precision Castparts	USA	1000	30 110
79	GKN	UK	990	51 400
80	Pilatus Aircraft	Switzerland	960	1 880
81	Bharat Electronics	India	950	
82	Hanwha Corp.	South Korea	950	
83	Krauss-Maffei Wegmann	Germany	940	2 770
84	ASC	Australia	930	2 600
85	Kongsberg Gruppen	Norway	920	7 730
86	Samsung Techwin	South Korea	920	
87	Meggitt	UK	890	10 820
88	Moog	USA	860	11 030
89	Turkish Aerospace Industries	Turkey	850	6 030
90	UkrOboronProm	Ukraine	840	122 000
91	RTI	Russia	840	
92	RUAG	Switzerland	840	8 110

93	CNH Industrial	Trans-European	820	69210
94	MIT	USA	800	11 840
95	Cubic Corporation	USA	800	7 900
96	Patria Industries	Finland	800	2 450
97	The Aerospace Corp.	USA	790	3 500
98	Alion Science & Technology	USA	770	2 820
99	Hyundai Rotem	South Korea	770	
100	Mitre	USA	760	

Литература

1. Марьина Е. Оборонка зависла на спецсчетах // Новость бизнеса. 19.02.2016. http://chel.ru/text/business_news/135594605006848-print.html
2. Бунт в оборонке на региональном уровне // Независимое военное обозрение. Интернет-версия. 26.02.2016. http://nvo.ng.ru/nvoevents/2016-02-26/2_bunt.html
3. Путин В.В. Быть сильными: Гарантии национальной безопасности для России// Российская газета – Столичный выпуск №5708(35) 20.02.2012. <http://rg.ru/2012/02/20/putin-armiya.html>
4. Текст выступления Дмитрия Рогозина на пресс-конференции в «РГ» 28.06.2013. <http://rg.ru/2013/06/28/doklad.html>
5. Аладьин В., Ковалёв В., Малков С., Малинецкий Г. Пределы сокращения (доклад Росийскому интеллектуальному клубу) / Отв. ред. О. А. Платонов. – М.: Институт русской цивилизации, 2013. – 496 с.
6. Климов М. Мы стоим на пороге очередной «Цусимы» // Военное обозрение. 5 марта 2016. <http://topwar.ru/91709-my-stim-na-poroge-ocherednoy-cisimy.html>
7. Тоффлер Э., Тоффлер Х. война и антивоина: что такое война и как с ней бороться. Как выжить на рассвете XXI века. – М.: АСТ: Транзиткнига, 2005. – 421с. – (Philisophy)
8. Малинецкий Г.Г. Чтоб сказку сделать былью... Высокие технологии – путь России в будущее. Изд. 3-е. –М.: ЛЕНАНД, 2015. – 224с. (Синергетика: от прошлого к будущему №58. Будущая Россия. №17).
9. Иванов В.В., Малинецкий Г.Г. Россия: XXI век. Стратегия прорыва: Технологии. Образование. Наука. М.: ЛЕНАНД, 2016. – 304с. (Будущая Россия №26).
10. Рогозин Д.О. Рост производительности труда – главный фактор устойчивого развития России после 2020 // Национальная оборона. январь 2016, №1. <http://www.oborona.ru/includes/periodics/exclusive/2014/0813/180013394/detail.shtml>
11. Артеменко В.Б., Безденежных С.И. Обзор системы оборонного заказа МО США // Вооружение и экономика, 2014, №1(26).
12. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего / 2-е изд. – М.: Эдиториал УРСС, 2001, – 288 с.
13. Бак П. Как работает природа. Теория самоорганизованной критичности. М.: – УРСС: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. – 276с.
14. Ахромеева Т.С., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г., Самарский А.А. Структуры и хаос в нелинейных средах. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 488с.
15. Подлазов А.В. Закон Ципфа и модели конкурентного роста // Новое в синергетике. Нелинейность в современном естествознании / Ред. Г.Г.Малинецкий / Синергетика: от прошлого к будущему. – М.: ЛИБРОКОМ, 2009. С.229-256.
16. <http://www.sipri.org/research/armaments/production/recent-trends-in-arms-industry>

Содержание

Что сделать?	3
Математическое приложение.....	12
Прохождение средств по кооперации	12
Структура оборонного комплекса и гособоронзаказа.....	13
Заключение.....	21