

# **I. Общетеоретические и методологические вопросы обеспечения безопасности**

**Малинецкий Г.Г., Ахромеева Т.С., Торопыгина С.А.**

## **Управление безопасностью сложных систем в новой реальности**

**Аннотация:** К сожалению, в 2024 г. ушел от нас один из выдающихся специалистов России в области управления рисками Владимир Васильевич Кульба, много лет проработавший в Институте проблем управления им. В.А. Трапезникова. Конференция, которую он собирал и проводил более 30 лет, стала «точкой сборки» для широкого круга специалистов, занимающихся этими проблемами. Во многом именно она определяла направление исследований в нашей стране. Как правило, на ней рассматривались не только интересные научные результаты, но и стратегия научных поисков. Технологический прогресс в ряде областей, а также обострение противоречий в сфере геополитики, геοэкономики и геοкультуры сделало эти подходы особенно важными и актуальными, заставило вернуться к идеям, многократно обсуждавшимся на конференциях, проводившихся под руководством В.В. Кульбы.

Цель этого текста – обратить внимание на ряд этих идей и подходов, ставших особенно актуальными в той реальности, которая формируется на наших глазах.

**Ключевые слова:** В.В. Кульба, управление риском, обеспечение безопасности сложных систем, научный мониторинг, стратегическое управление, геοэкономика, геополитика, геοкультура, сценарный подход, междисциплинарность, самоорганизация, информационно-телекоммуникационное пространство, революция в

военной сфере, научные императивы России, кадровая катастрофа, формирование образа будущего

## **Введение**

Скажите о главном.  
Об остальном скажут другие.  
В.В. Кульба

Одному из авторов этих строк посчастливилось много лет работать с одним из ведущих специалистов в области управления риском в России Владимиром Васильевичем Кульбой – обсуждать направления поисков, писать статьи, организовывать и проводить десятки конференций «Управление безопасностью сложных систем» в Институте проблем управления им. В.А. Трапезникова. Владимир Васильевич был блестящим ученым, прекрасным организатором и мудрым человеком, видевшим человеческое измерение научных проблем.

Он обладал удивительным даром выделять в каждой проблеме ключевые, наиболее важные сущности и особенности и умением заглядывать в будущее.

В детские годы он несколько лет провел на территориях, оккупированных фашистами, ясно представлял, насколько это тяжело и страшно, и не раз говорил об этом. «Главный результат работы по управлению рисками – добиться, чтобы Россию не втянули в войну», – говорил он и десять, и двадцать лет назад. Большой цикл его работ с военными был направлен на то, чтобы на основе математического моделирования раскрыть стратегическому руководству ключевые угрозы, с которыми столкнется Россия и мир.

Он часто напоминал, что у выдающегося флотоводца России, адмирала С.О. Макарова (1848-1904) над столом висела табличка «Помни войну!». Адмирал был кораблестроителем, океанографом, изобретателем минного транспорта, разработчиком теории непотопляемости, пионером использования ледоколов, инициатором развития радиосвязи и радиоразведки на флоте. Он считал необходимым ясное понимание политическим руководством военных возможностей страны и самое активное использование в военной сфере последних технологических достижений. Вероятно, если бы доводы адмирала были поняты руководством России, то не

было бы Русско-японской войны, а если бы, тем не менее, она произошла, то её исход был бы совсем другим. Тогда история нашей страны и мира в XX в. была бы иной. Прошел век, но мы имеем дело со схожими проблемами. Во многом под влиянием Владимира Васильевича один из авторов текста стал в 2016 г. автором книг с макаровским императивом: «Помни войну» [1].

Перед конференцией 2023 г. он прочитал статью, которую написали с ним авторы этого текста, и отложил её со словами: «Нет, так не надо делать. Акцент надо сделать на войне, которую ведет Россия. Её исход решит будущее Отечества. Такой постановки вопроса не поймут и не поддержат ни в части научного сообщества, ни даже у нас в институте, но действовать нужно так».

Владимир Васильевич был во многих зарубежных командировках и пришел к выводу: «Там, где дело касается безопасности и речь идет о жизни людей, все всё понимают одинаково». В этом же духе проводились конференции «Управление безопасностью сложных систем», – за конкретными научными результатами иногда возникали пути решения масштабных российских или глобальных проблем.

И действительно, в новой реальности приходится думать именно о таких проблемах. Генеральный секретарь ООН Антониу Гутерриш, выступая Генассамблее ООН в 2020 г., сказал: «Наш мир приближается к точке невозврата. Я вижу четырех «всадников», четыре надвигающихся угрозы, которые представляют опасность для прогресса и всего потенциала XXI в. Первый всадник предстает в обличии высочайшей геополитической напряженности. Больше людей вынуждены покинуть свои дома из-за войны и преследований, чем когда-либо после Второй мировой войны».

Вторая угроза, по его мысли, состоит в том, что мировое сообщество «столкнулось с экзистенциальным климатическим кризисом. Рост средней мировой температуры продолжает бить рекорды. Миллионам видов живых существ в ближайшее время будет угрожать вымирание».

«Третий всадник – это глубокое и растущее глобальное недоверие. Как продемонстрировали буквально накануне наши собственные доклады, два человека из трех живут в странах, где выросло неравенство. Снижается доверие к политическим институтам», – говорил он.

Четвертой глобальной угрозой он называл «обратную сторону цифрового мира»: «Технологический прогресс идет быстрее, чем наши способности ему соответствовать – или даже его осознать. Несмотря на огромные блага, которые несут нам новые технологии, происходит злоупотребление ими для совершения преступлений, разжигания ненависти, распространения недостоверной информации, угнетения и эксплуатации людей, а также нарушение частной жизни» [2].

Есть ли ключ к решению этих суровых и разнообразных проблем, касающихся различных сторон жизнедеятельности? Этот ключ есть. Связан он с самоорганизацией.

Обратим внимание на проблемы, которые обозначил А. Гутерриш. Смысл войн, которые сейчас развязывает или ведет Запад, состоит в использовании технологических и экономических преимуществ для ещё более полного доминирования в мировом геополитическом, геоэкономическом, геокультурном пространстве, в практическом воплощении идеи о неравенстве народов. Известна фраза Сталина, высказанная в одной из речей: «Я думал, что демократия – это власть народа, но вот товарищ Рузвельт мне объяснил, что демократия – это власть американского народа».

Эти представления в среде американской элиты усилились. В 2009 г. американский политолог, директор частной разведывательно-аналитической организации STRATFOR Джордж Фридман дал геополитический прогноз на XXI в. и обозначил направления американской политики на ближайшие десятилетия и её императивы. Он предвидел Вторую холодную войну и писал: «Есть много ответов на вопрос, почему экономика США столь сильна, но самый простой из них – военная мощь этой страны. США лишь набирают силу. XXI столетие станет веком Америки. Это вовсе не голословное утверждение. Причины, вызывающие эту конфронтацию (как ранее холодную войну), предрешат её результаты, которые будут такими же, как и результаты холодной войны, но на этот раз их достижение не потребует от США значительных усилий. В прошлый раз Россия полностью контролировала Кавказ, но теперь это будет не так: на Кавказе Россия столкнется с присутствием США и Турцией. Во время холодной войны у России было большое население, теперь её население сильно уменьшилось и продолжает сокращаться.

Внутренние проблемы, особенно на юге, будут отвлекать внимание России от Запада. В конце концов страна развалится и без войны (как уже разваливалась в 1917 г., и это произошло снова – в 1991 г.), а вскоре после 2020 г. рухнет военная мощь России» [3]. Мы должны позаботиться, чтобы этот прогноз не оправдался.

Взгляд Фридмана ошибочен по многим причинам. «Горячие войны» – это наследие прошлой эпохи. Есть другие, более эффективные инструменты соперничества государств – экономические, технологические, демографические, образовательные. Наличие оружия массового уничтожения определяет потолок возможного уровня противостояния. Представление американской администрации «Нас всё равно не достанут» ложно. Технологическое развитие идет очень быстро, мир становится всё меньше, слабые становятся сильнее. Ли Куан Ю – лидер небольшого государства Сингапур, рассуждая о безопасности страны, сформулировал принцип «ядовитой креветки» – маленькое государство не может победить огромные державы, но может сделать жизнь в них невозможной. Экспертами давно осознано, что при нынешних технологиях невозможно защитить мегаполисы.

Россия настаивает на принципе *равной и неделимой безопасности*, в соответствии с которым безопасность любого государства неотделима от безопасности других стран в его регионе. Воплощение этого принципа может стать основой для самоорганизации в системе международных отношений и основой для конкретных договоренностей. Очень важно, чтобы это понимание пришло к политикам без большого военного конфликта.

Можно договориться? Конечно! Достаточно напомнить, что в ходе взаимодействия СССР и США число боезарядов в стратегической триаде удалось уменьшить в 7 раз.

Понимание, что мир вступает в эпоху глобальных климатических изменений и что нужен переход к политике устойчивого (самоподдерживающегося) развития, ведущие политики мира продемонстрировали в 1992 г. на саммите в Рио-де-Жанейро.

Глобальные перемены требуют понимания не только их опасности, но и длительных совместных, скоординированных коллективных усилий. Прошло тридцать с лишним лет, но мир пока

не готов к таким усилиям. У всех стран свои проблемы, но «у одних жемчуг мелкий, а у других хлеб черствый», поэтому договориться не удастся. Пока самоорганизация на этом уровне не работает – общее и глобальное приносится в жертву частному и локальному.

При пожаре в лесу все звери пытаются спастись. Жизнь дороже интересов, угроз, расчетов. Очень хотелось бы, чтобы удалось остановить «второго всадника», не доходя до уровня пожара.

Есть ли возможность для изменения положения дел к лучшему? Конечно, есть. Наглядный пример дает «Сталинский план преобразования природы», принятый в 1948 г., который привел к впечатляющим результатам, но, к сожалению, был свернут в хрущевские времена.

Проблемы, связанные с третьим всадником, с утратой доверия к политическим институтам, объективны. Лозунг либерализма, ставшего господствующей идеологией в мире, как заметил один политик: «Движение всё, цель – ничто». По сути, это постоянное стремление взять в долг у будущего. Но рано или поздно долги надо отдавать. Капитализм, развивающийся под лозунгом «Будущее принадлежит немногим», пережил своё время.

Мир находится в точке бифуркации, в которой прежняя траектория теряет устойчивость и открываются новые пути развития. Деньги создавались как инструмент обмена, но со временем финансовый капитал многократно превзошел и подчинил промышленный. Цифровые системы создавались для электронной торговли и рекламы, но сейчас цифровой капитал подчиняет финансовый.

Давосский экономический форум – «форум миллиардеров», как его иногда называют, продвигает идею *Четвертой промышленной революции*. Судя по описанию этой революции, организатора и руководителя этого форума Клауса Шваба, предложенная им и привлеченными им экспертами, не имеет отношения к промышленности, а предполагает создание жесткого эффективного управления социальными процессами на основе информационно-телекоммуникационных технологий, повышения наблюдаемости каждого человека и лишения его личного пространства. В частности, в его книге обозначена 21 века, которые по его прогнозу мир должен пройти к 2025 г. среди них установка 1 трлн датчиков, следящих за передвижениями, действиями, сообщениями,

разговорами людей; вживляемые мобильные телефоны; доведение доли людей, имеющих смартфоны, до 90%.

Валлерстайн характеризует нынешнюю эпоху так: «Капиталистическая мировая экономика оказалась достаточно жизнестойкой при самых разных исторических системах. Вот уже на протяжении пятисот лет она процветает – для исторической системы это немалый срок. Но развитие систем имеют не только циклы, но и основные тенденции, всегда усугубляющие противоречия (присущие всем системам). Наступает такой момент, когда противоречия становятся настолько острыми, что начинают приводить к все более и более значительным отклонениям. На языке новой науки это означает наступление хаоса (или резкого снижения тех параметров, которые можно объяснить, исходя из детерминистских уравнений), что, в свою очередь, ведет к бифуркациям, наличие которых очевидно, но контуры которых непредсказуемы, по самой их природе. На этой основе и возникает новый системный порядок» [4].

Непредсказуемость связана с тем, что имеет место циклическая взаимосвязь: социальная система меняет людей – люди меняют социальную систему и свои представления о том, какой она должна быть. Жизнь в информационно-телекоммуникационном пространстве делает эту связь ещё более жесткой, чем раньше. Книга Валлерстайна была написана в 1995 г. Он предполагал, что новая левая идеология (понимаемая как синтез долгосрочного научного прогноза и образа желаемого будущего) родится в ближайшие 30-50 лет. Из них 30 уже прошло: «Мы плывем в морях, ещё не нанесенных на карту. Мы гораздо больше знаем об ошибках прошлого, чем об опасностях ближайшего будущего. Потребуется неизмеримые коллективные усилия, чтобы выработать ясную стратегию преобразований. [4]. Поиском этой стратегии и занималось сообщество, сложившееся вокруг В.В. Кульбы в течение тридцати лет.

## Безопасность и перспективы развития систем вооружений

Никогда не сдавайтесь – никогда, никогда, ни в большом, ни в малом, ни в крупном, ни в мелком, никогда не сдавайтесь, если это не противоречит чести и здравому смыслу. Никогда не поддавайтесь очевидно превосходящей мощи вашего противника.  
У. Черчилль

И работы, и конференции, которые проводились под началом В.В. Кульбы, всегда были ориентированы на перспективу. Императив состоял в том, чтобы найти управляющие воздействия и конкретные дела для того, чтобы изменить к лучшему то, что произойдет в обозримом будущем.

В своё время американский футуролог О. Тоффлер в книге «Война и антивоина» сформулировал важный принцип анализа оборонных проектов: «Выдвигаемый в книге тезис ясен – и столь же мало понимаем: способ ведения войны отражает способ создания богатств, а способ борьбы с войной должен отражать способ ведения войны» [5].

Выдающийся экономист Н.Д. Кондратьев открыл волны технологического перевооружения, занимающие 40-50 лет. Именно они лежат в основе кризисов, революций и войн. В ходе последних «сжигается» техника и промышленность предыдущего уклада и дается огромный импульс новым технологиям, стремительно меняющим системы вооружений и представляющие огромные преимущества странам, которые смогли их освоить. В ходе кондратьевских волн меняются технологические уклады и локомотивные отрасли экономики, определяющие развитие всей промышленности. Посмотрим с этой точки зрения на технологическую траекторию, пройденную миром за последнее столетие, следуя логике С.Ю. Глазьева [6].

III *технологический уклад* (1880-1930).

*Локомотивные отрасли:* тяжелое машиностроение, электротехника, производство и прокат стали, неорганическая химия, линии электропередач.

*Ключевой фактор* – электродвигатель, сталь.

*Важнейшее оружие:* первая мировая война внесла много нового в военную сферу. Появились и начали активно использоваться самолеты, дирижабли, танки, подводные лодки, отравляющие газы. Однако лидером, определяющим ход боевых действий и тактику соединений, стала *артиллерия* – «бог войны».

*IV технологический уклад (1930-1970).*

*Локомотивные отрасли:* автомобиле-, тракторостроение, цветная металлургия, производство товаров длительного пользования, органическая химия и производство пластмасс, добыча и переработка нефти.

*Ключевой фактор* – двигатель внутреннего сгорания.

*Важнейшее оружие:* самолеты, машины, танки, корабли, использующие *двигатели*. И. Сталину приписывается высказывание, якобы сделанное им на заседании Главного Военного совета 13.01. 1941 г. Сталин говорил: «Современная война будет войной моторов. Моторы на земле, моторы в воздухе, моторы на воде и под водой. В этих условиях победит тот, у кого будет больше моторов и большой запас мощностей». Вторая мировая война показала, что он был прав.

Истинный смысл первых сталинских пятилеток состоял в том, чтобы в максимальной степени использовать для индустриализации страны возможности, которые дают технологии III и IV технологических укладов.

Это ясно понималось и формулировалось.

В 1931 г. на Первой Всесоюзной конференции работников социалистической промышленности Сталин говорил: «Мы отстали от передовых стран на 50-100 лет. Мы должны пробежать это расстояние в десять лет. Либо мы сделаем это, либо нас сомнут» [7].

*V технологический уклад (1970-2010).*

*Локомотивные отрасли:* электронная промышленность, создание вычислительной техники, оптико-волоконные технологии, разработка программного обеспечения, телекоммуникации, роботостроение, производство и переработка газа, информационные услуги.

*Ключевой фактор* – микроэлектронные компоненты.

*Важнейшее оружие:* экономике приоритетом стала автоматизация, ключевой фактор которой – компьютерные системы. Это позволило существенно уменьшить число людей,

занятых в промышленности. Точно так же *информационно-телекоммуникационные системы преобразили оружие*. Они позволили многократно повысить точность используемых средств, дали возможность поражать только военные объекты, армию противника и инфраструктуру, обеспечивающие военные действия, не нанося ударов по мирному населению. Принципиальное изменение войн показала «первая кибервойна», война в Заливе – нападение США и других стран проамериканской коалиции на Ирак в 1991 г.

Американский генерал Пьер Галуа писал об этой войне: «Соединенные Штаты послали к Заливу 500 000 человек, и было ещё от 200 000 до 300 000 войск резерва и обеспечения. Но на самом деле войну выиграли всего две тысячи человек» [8]. Это программисты, оставшиеся в США, некоторые из которых работали на своих персоналках, не выходя из дома.

Кроме того, доминирование в информационном пространстве позволяет быстро и масштабно менять общественное сознание в угоду правящим элитам.

*VI технологический уклад (2010-2050).*

*Локомотивные отрасли:* их набор формируется на наших глазах и является в большей степени возможностью, чем реальностью.

Если во второй половине XX в. ключевыми программами, определившими стратегическую стабильность и позволившим установить равновесие между великими державами, были Атомный и Космический проекты, то в XXI в., вероятно, эту роль сыграет Информационно-телекоммуникационный проект, включающий создание и широкое использование систем искусственного интеллекта, и Биотехнологический проект, кардинально меняющий здравоохранение, сельское хозяйство, природопользование, правоохранительную и военную деятельность.

Отсюда следует, что наиболее вероятными локомотивными отраслями станут биотехнологии, высокие гуманитарные технологии (на наших глазах *hige-hume* меняет *high-tech*), создание и широкое использование систем с применением ИИ, робототехника, включающая создание автономных систем, стай и команд роботов, решающих общую задачу, развитие вычислительной техники, нанотехнологии, помогающие создавать

материалы с заданными свойствами, позволяющими, в частности, кардинально уменьшить ущерб, наносимый человеком природе, технологии, дающие возможность создавать бактерии, вирусы, растения, животных с желаемыми свойствами; освоение и использование ближнего космического пространства.

Отсюда понятны перспективные виды оружия:

- автономные боевые системы с использованием ИИ, команды и стаи роботов;
- компьютерные системы, позволяющие осуществлять мониторинг каждого отдельного человека и управление им;
- инструменты, позволяющие защищать биологическое пространство своей страны и разрушать таковое у противника.

В работе, связанной с военными проблемами, и в ходе конференций принципиальное место занимало технологическое обеспечение боевых действий и работы оборонно-промышленного комплекса.

В мире в настоящее время более 2,6 млрд компьютеров, более 5,4 млрд человек пользуются Интернетом. В 1965 г. соучредитель компании Intel Гордон Мур сделал наблюдение, получившее название закона Мура: количество транзисторов (а с ними и быстродействие компьютера) удваивается примерно каждые два года. Существенные отклонения от этого закона начали наблюдаться только в последние годы. Тем не менее, этот рост, продолжавшийся в течение шестидесяти с лишним лет, привел к тому, что нынешние суперкомпьютеры по быстродействию более чем в  $10^{15}$  раз превысили первые вычислительные машины.

К сожалению, в этой «компьютерной гонке» наша страна уже несколько десятилетий не участвует. Одному из авторов этого текста в своё время довелось задать лауреату Нобелевской премии Ж.И. Алферову вопрос, – во что, в первую очередь, следует вложить средства, чтобы повысить нашу обороноспособность. Ответ был таким: «В электронную компонентную базу! От 80 до 95% возможностей современного оружия определяется микроэлектроникой, которая в него «зашита». Кроме того, собственная микроэлектроника – ключ к новой индустриализации России».

Крайне опасно иметь военную технику с купленной или украденной электроникой. Диверсия спецслужб Израиля против

«Хезболлы», когда у 5 тыс. человек взорвались пейджеры – лучшее тому подтверждение.

Не буду пересказывать слова В.В. Кульбы и других участников его конференций и приведу оценки других экспертов. Минпромторг признал, что отечественная микроэлектроника отстает от мирового уровня на 15 лет. Характерная величина в микросхемах – толщина линии. Это размер минимального элемента в микросхеме, который сейчас в мире умеют делать в 3 нм (нанометр –  $10^{-9}$  м). Вице-президент по науке и образованию «Сколково» Н. Суетин говорит: «Лучшая наша фабрика «Микрон» освоила 90 нм техпроцесс, что на 5 поколений позади от самой массовой 28 нм технологии и на 10 поколений от топовой 3 нм» [9].

«У нас сотни единиц оборудования и порядка 400 технологических операций. На кремниевой пластине формируются транзисторные структуры, цепи металлизации, и получается готовое изделие – чип.

Суммарное технологическое производство одного чипа – 21 сутки. Советская микроэлектроника была на очень серьезном уровне, но за 30 лет потеряно почти всё: мы используем технологии 20-летней давности, объемы производства 0,05% от мирового уровня, просто смешные. Также продолжает сокращаться присутствие на внутреннем рынке – он занят иностранной элементной базой, иностранным оборудованием... [Микроэлектроника России нуждается] не в цифровизации, а в смене парадигмы. От примитивного мышления категориями рыночной экономики – к плановой экономике. Нужно обратиться к примеру Китая, Тайваня, Соединенных Штатов, которые планомерно развивают свою микроэлектронику. Наша страна нуждается в преодолении 20-летнего отставания микроэлектроники от западных стран, в разумной защите отечественного производителя от иностранного», – говорит заместитель начальника «Микрона» Олег Иващенко [10].

Технологическое преимущество одной из сторон в военном конфликте ставит другую в сложное положение. Наглядный пример дает СВО. Запад пользуется возможностями космической разведки, передавая полученные данные Украине. Возможности России в этом контексте существенно меньше. Чтобы выйти на уровень, сравнимый с западным, требуется значительный срок.

Кроме того, это преимущество, как правило, не позволяет нанести эффективный ответный удар, не переводя конфликт на новый, более высокий уровень противостояния. Наглядный пример – трудности Ирана в поиске адекватного ответа на действия Израиля и ряда западных держав.

Имея в виду подобные ситуации, В.В. Кульба и его коллектив развивал сценарный подход к действиям в конфликтах и к разрешению противоречий. Анализ математических моделей, связанный с динамикой на ориентированных графах, очень часто приводил к парадоксальным результатам.

Конечно, это направление заслуживает дальнейшего развития.

Наполеону приписывают крылатую фразу: «Для войны нужны три вещи: деньги, деньги и ещё раз деньги». Впрочем, историки утверждают, что так ответил маршал Тривульцио (1448-1518), отвечая на вопрос Людовика XII. Оружие следующего технологического уклада «выигрывает» у оружия предыдущего. Кроме того, отставание в поколениях очень дорого обходится отставшей стране. Поясним это простым примером. Во время Второй мировой войны над рабочим местом немецких танкистов вешали табличку, которая «переводила» стоимость доверенной им техники в товары и услуги из повседневной жизни. Для ориентации приведем стоимость ряда российских вооружений. Бронетранспортер БТР-82 – Р 28 млн (\$364 тыс.), танк Т-72 – \$2-4 млн; Т-90 – \$2,5-4,5 млн; Т-14 «Армата» – минимум \$3,7 млн («Абрамс» – \$8,6 млн), называется сумма в Р520-550 млн. Истребители СУ-30 и МиГ-29 обходятся в \$40 млн. Для сравнения американский истребитель F-22 оценивали в \$300-350 млн, а F-35 – в \$120 млн за штуку.

Танки, самолеты, вертолеты, суда относятся к IV технологическому укладу, а беспилотники, ракеты, компьютерные вирусы, системы космической связи, системы управления боем, позволяющие вести сетецентрические войны – пятому.

Американские противотанковые комплексы «Джавелин» стоят \$1,4 млн за комплект из шести ракет и пускового комплекса. Российский конкурент этой системы – «Корнет» обходится в \$120 тыс. [11].

Иными словами, многие образцы оружия VI технологического уклада в десятки, а иногда и в сотни раз дешевле оружия пятого

уклада, которое они могут поражать. Владимир Васильевич всегда возмущался, когда слышал утверждение: «Высокотехнологичное оружие должно стоит дорого». Во многих случаях оно стоит дешево или очень дешево. Наглядный пример дают беспилотники, без которых современная война невозможна. В ходе боевых действий было показано, что современные средства противовоздушной обороны успешно сбивают самолеты и вертолеты, делая практически невозможными их полеты над территорией противника. Время «танковых клиньев», игравших важную роль во Второй мировой войне, ушло в прошлое.

Противотанковые комплексы оказываются достаточно эффективны, поэтому танкам всё чаще приходится стрелять с закрытых позиций.

Принципиально наличие продуманной технологической стратегии, опирающейся на научный прогноз. СВО показало, насколько опасно здесь отставание от противника. Вспомним оружие, представлявшее серьезные опасности в начале СВО. Американская реактивная система залпового огня M142 HIMARS (High Mobility Artillery Rocket System) эксплуатируются с 2005 г.; гаубица калибра 155 мм M777 – с 2005 г.; турецкий ударный оперативно-тактический средневысотный беспилотный летательный аппарат (БПЛА) Байрактар ТБ2, совершивший первый полет в 2014 г., первый запуск глобальной планетарной системы искусственных спутников «Старлинк» был осуществлен в 2018 г, в настоящее время на орбите работает 6 тыс. спутников, планируется создание системы из 12-42 тыс. спутников; зенитный ракетный комплекс «Пэтриот» (Phased Array Tracing Radar to Intercept On Target) принятый на вооружение в 1983 г.

Иными словами, в последнее десятилетие противник совершил технологический рывок по сравнению с нашим оборонно-промышленным комплексом (ОПК), в силу которого нашим войскам и оборонным предприятиям пришлось срочно решать возникшие проблемы.

Особенно наглядна ситуация с беспилотниками, о принципиальном значении которых российские инженеры и ученые писали десятилетия назад, о которых уже выпущен учебник [12] и курсы по проектированию, которые читаются в институтах.

В ходе обсуждения этих проблем с В.В. Кульбой и его коллегами, участниками конференций было сформулировано три вывода.

– Принципиальна экономическая оптимизация оборонного заказа, позволяющая вместо не очень нужного дорогого оружия поставлять необходимые, востребованные и, как правило, более дешевые системы. В качестве примера можно привести опыт управления природными и техногенными рисками в США. Если стоимость проекта  $Q$ , а в результате его реализации будет спасено  $N$  жизней, то от него отказываются, если  $Q > NS$ , где  $S$  – оценка человеческой жизни, в США её принимают за \$400 тыс. В условиях капитализма в оборонном комплексе предпочитают дорогое и старое, чтобы «отбить» уже вложенные деньги вместо того, чтобы производить новое, эффективное и часто более дешевое.

– Принципиальна организационная и финансовая поддержка инновационной деятельности в оборонном комплексе. Надо сегодня быстро придумывать, испытывать и применять новое, которого ещё нет у противника. Сейчас с этим большие проблемы – Цена танка «Армата» – это год работы исследовательского института, работающего на оборону. Но этих институтов нет! Основная часть прикладной науки и соответствующих организаций была уничтожена в России в 1990-х гг. Есть много способ решить эту задачу. В царской России и в США объявлялись открытые конкурсы на создание технологий и образцов вооружений. Перед Великой Отечественной войной Сталин обратился к ученым Академии наук с просьбой продолжить разработки, которые помогли бы обороне СССР. Было выдвинуто множество интересных предложений, которые были поддержаны. К сожалению, в настоящее время Российская академия науки лишена институтов и принят закон, запрещающий ей вести исследования. Много лет речь идет о создании аналога американского Управления перспективных исследовательских проектов DARPA (Defense Advanced Research Project Agency). Было бы понимание необходимости решить проблему, а соответствующие организационные варианты найдутся.

– Необходимость формирования исследовательских структур, занимающихся стратегическим анализом проблем, решаемых Минобороны, спецслужбами, другими силовыми структурами,

способными сформировать свой, независимый взгляд на эти проблемы. За 150 лет стало ясно, что исследовательские структуры и учебные заведения, делающие то, что велит начальство и, естественно, одобряющие его деятельность, имеют серьезные ограничения. Им трудно или невозможно искать новые подходы. В мире это понято. В США есть упоминавшийся STRATFOR, а также RAND Corporation. Институт сложности в Санта-Фе, более 200 «мозговых центров», работающих в интересах укрепления обороны. Очевидно, нечто подобное надо создавать и в нашей стране.

Стоит заглянуть в будущее.

– Активно ведется работа по созданию автономных боевых систем. Быстрота эскадры определяется скоростью самого медленного корабля. «Самым медленным кораблем» во множестве военных систем является человек. Развитие компьютеров и систем с использованием ИИ открывает путь к «безлюдным войнам», в которых машины автономно, без связи с оператором решают поставленные задачи.

– Принципиальное значение приобретает самоорганизация, позволяющая формировать стаи и команды машин, решающих общую задачу. На парадах показываются системы, эффективно управляющие беспилотниками.

– Появляются возможности управлять боевой техникой непосредственно с орбиты. Геостационарная орбита (34500 км) для этого не подходит. Однако группировка взаимодействующих спутников на низких орбитах (300-600 км) дает запаздывание около 10 мс, что вполне достаточно для решения задач управления. Напомним, что Илон Маск планирует развернуть группировку из 40 тыс. спутников на низких орбитах.

– Появление нового поколения инструментов для уничтожения лидеров противостоящей стороны. Напомним, что 03.01.2020 ракетой «Ниндзя» был изрублен вероятный кандидат в президенты Ирана генерал Касем Сулеймани. Трамп заявил, что он отдал приказ об уничтожении этого человека. В результате загадочной катастрофы вертолета погиб президент Ирана Ибрахим Раиси. С помощью робот-убийцы в 2020 г. был уничтожен «отец иранской ядерной программы» Мохен Фахризаде. В историю вошла и многое изменила диверсия 17 и 18 сентября 2024 г., связанная с

взрывами пейджеров, раций и радиоприемников членов организации «Хезболла». В постиндустриальной фазе развития цивилизации появилась возможность не уничтожать в случае войны миллионы граждан страны-противника, а убить или заблокировать 80 руководителей, реально осуществляющих управление страной.

– Опыт борьбы с пандемией «COVID-19» показал, что возможности защиты биологического пространства и в отдельных странах, и в мире в целом весьма ограничены. «Меч» в данной сфере пока гораздо эффективнее «щита». Очевидно, и то, и другое будет стремительно совершенствоваться в ближайшие годы. В этой связи стоит обратить внимание на технологию CRISPR/Cas9, создатели которой Д. Дудна и Э. Шарпантье были удостоены Нобелевской премии по химии. Эта технология открывает совершенно новые перспективы для действий как во благо, так и во зло.

Обратим особое внимание на искусственный интеллект. В нашей стране это направление недооценивается. В частности, в развитие этой области в России вкладывается в 350 раз меньше средств, чем в Китае.

Организатор и руководитель Давосского экономического форума Клаус Шваб считает, что в настоящее время идет Четвертая промышленная революция: «Она началась на рубеже нового тысячелетия и опирается на цифровую революцию. Её основные черты – это «вездесущий» и мобильный Интернет, миниатюрные производственные устройства (которые постоянно дешевеют), искусственный интеллект и обучающиеся машины» [13].

В книге, подготовленной экспертами НАТО и намечающей перспективы научных исследований в области обороны на 20-30-летний срок, указывается: «ИИ является самым большим вызовом, с которым столкнулись страны Альянса (НАТО), по признанию некоторых, это самая важная технология когда-либо изобретенная. В течение следующих 20 лет ожидается, что ИИ сыграет наиболее важную роль в создании закрывающих технологий» [14].

Обратим внимание на то, какие приложения ИИ в военной сфере авторы считают наиболее перспективными:

– «автоматическое определение или создание фальшивых отчетов, аудио и видео материалов, относящихся к реальным

событиям или к воздействию в режиме реального времени на конкретных людей или группы;

– поддержка и советы оперативным командирам в режиме реального времени на основе предыдущих операций и имеющихся данных;

– предоставление конкретному солдату возможности точно переводить с иностранного языка и автоматически определять жестикуляцию и эмоции людей в любое время и в любом месте;

– открытое проникновение в цепь наблюдения – ориентации – решений – действий – противника, использующего искусственный интеллект, чтобы внедрить неверные данные или информацию в систему принятия решений;

– модифицировать или подражать коммуникациям противника, в том числе в режиме реального времени (видео, аудио, и т.д.), чтобы подорвать доверие к ним;

– оптимальным способом вести и размещать транспортные средства, используя оперативные данные в режиме реального времени на театре военных действий;

– точное предсказание поведения людей или групп на основе фоновых данных (социальные средства и коммуникации, наблюдения биометрических устройств);

– находить и поражать цели в многолюдном, загроможденном или динамическом окружении с высоко локализованным эффектом;

– обеспечивать точные целенаправленные советы в военной, экономической, информационной и дипломатической сфере, чтобы обеспечить оперативный (стратегический) эффект» [14].

На наш взгляд, представленные перспективы – это вызов. На него должен быть дан достойный ответ.

## **Управление рисками катастроф**

Если бы мы этого не делали, то было бы ещё хуже.  
Н.А. Махутов

В 1986 г., после Чернобыльской катастрофы стало ясно, что одним из результатов развития техносферы является рост масштабов аварий и катастроф, что ученые должны разбираться с новым поколением угроз и опасностей.

Была организована государственная научно-техническая программа (ГНТП) «Безопасность». Её руководил директор Института машиноведения АН СССР академик Константин Васильевич Фролов. Этот выдающийся ученый с 1975 по 2007 гг. руководил Институтом машиноведения им. А.А. Благонравова АН СССР. С 1985 по 1996 гг. он был вице-президентом АН СССР. В рамках этой программы было выполнено множество исследований, касающихся управления рисками природных и техногенных катастроф, и предложены технологии, позволяющие повысить безопасность многих используемых систем и предсказывать аварии и бедствия. В течение многих лет эта работа велась под руководством член-корр. РАН Николая Андреевича Махутова, но уже не с таким размахом. При его самом активном участии было выпущено 68 томов серии «Безопасность России», посвященной угрозам и методам их парирования в разных сферах жизнедеятельности.

Программа «Безопасность» была междисциплинарной и касалась стихийных бедствий и техногенных катастроф. Предложения расширить её и рассматривать угрозы социальных нестабильностей, к сожалению, не были приняты. Процессы именно в этой сфере привели к самой большой геополитической катастрофе XX в. – развалу СССР.

Второе дыхание исследования в этой области приобрели в связи с созданием Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России).

В научной поддержке деятельности этой структуры активно участвовал В.В. Кульба. Его книга по анализу и предупреждению чрезвычайных ситуаций (ЧС) стала настольной для многих специалистов [15]. Он самым активным образом занимался информационной безопасностью в системах организационного управления [16-17].

Статистика показывает, что каждый рубль, вложенный в прогноз и предупреждение чрезвычайных ситуаций, позволяет сохранить от 10 до 100 рублей, которые пришлось бы вложить в ликвидацию или смягчение последствий уже произошедших бед. «Коэффициент риска» для крупных российских катастроф превышает 1000. Однако для этого нужно, чтобы был замкнут цикл:

*мониторинг опасных явлений и процессов → математическое моделирование соответствующих систем → прогноз неустойчивостей в таких объектах и системах → разработка управляющих воздействий, позволяющих управлять рисками в них → реализация предложенных мер → оценка эффективности принятых мер → разработка предложений по совершенствованию систем мониторинга.*

К сожалению, ни по одному виду чрезвычайных ситуаций этот цикл не замкнут в современной России. Очевидно, его замыкание требует усилий различных государственных структур и использования результатов, полученных в различных научных дисциплинах. На рубеже 2000-х гг. принципиальное значение этих проблем было осознано в МЧС России. Работу по замыканию этого цикла, позволяющую вывести управление рисками в нашей стране на новый, более высокий уровень активно поддерживал первый заместитель министра Ю.Л. Воробьев.

В 2002 г. представители академических институтов при самом активном участии В.В. Кульбы подготовили проект создания «Системы научного мониторинга опасных явлений и процессов в природной и техногенной сферах и социальных нестабильностей». Слово «научный» фигурирует потому, что эту работу нельзя свести к рутинной деятельности – новые технологии и стремительное изменение общества приводит к тому, что осмысливать, моделировать, предвидеть и предлагать управляющие воздействия должны ученые. Этот проект поддержал президиум РАН, МЧС и множество заинтересованных ведомств, но, к сожалению, Правительство не утвердило его по формальным причинам. Этот проект является межведомственным, а формализма, позволяющего принимать межведомственные проекты, не было. Если бы эта программа была принята, без очень многих катастроф наша страна могла бы обойтись.

В 2000 г. вышла книга, написанная рядом ведущих ученых РАН и специалистов МЧС, обосновывающая эту программу [18]. Она приобрела большую известность. Среди множества идей, представленных в книге, обратим внимание только на два момента.

При сравнении разных проектов при выборе уже несколько столетий оценивается *ожидаемая полезность S*:

$$S = \sum_1^N p_i x_i, \quad (1)$$

где  $N$  – число возможных результатов проекта;

$p_i$  – вероятность  $i$ -го результат;

$x_i$  – приобретения или потери при его реализации.

Вместо этой объективной информации, как показывают исследования, руководители обычно оценивают субъективную полезность:

$$\tilde{S} = \sum_1^M \tilde{p}_i(\tilde{x}_i) \tilde{x}_i, \quad (2)$$

где  $\tilde{p}_i$  – субъективная вероятность  $i$ -го сценария (практика показывает, что если  $p_i < 10^{-4}$ , то люди обычно пренебрегают этой вероятностью, считая, что с ними этого не произойдет),  $\tilde{x}_i$  – субъективное представление о приобретениях и потерях.  $M$  – число учитываемых сценариев. Обычно  $M < N$ . Самые «неудобные», «подлые», «странные» варианты обычно отбрасываются. Поэтому мы вновь и вновь наступаем на одни и те же грабли. В 2000-х гг. в МЧС провозглашался принцип: «Каждая катастрофа должна учить», и это действительно очень важно.

Заметим, что это относится и к войне. Известна классическая фраза Карла фон Клаузевица: «Война – царство неопределенности, три четверти факторов, на которых основываются военные действия, окутаны туманом большей или меньшей неопределенности». Естественно, противник старается выбрать те варианты, на которые мы «не закладываемся».

Если бы лица, принимающие решения, перешли от «интуитивно очевидного» соотношения (2) к оценке (1), отражающей объективную реальность, то это уже дало бы огромный эффект.

Наше интуитивное представление о реальности во многом определяется распределением Гаусса о плотности вероятности:

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

где  $M$  – среднее значение;

$\sigma^2$  – дисперсия, характеризующая наиболее вероятные отклонения от него. Это распределение быстро спадает, поэтому вероятность больших отклонения от среднего для него невелика. Для него имеет место «правило трех сигм»: значения случайной величины с вероятностью 0,9973 лежат в интервале  $[M - 3\sigma, M + 3\sigma]$ , 95% в интервале  $[M - 2\sigma, M + 2\sigma]$  и 68% в интервале  $[M - \sigma, M + \sigma]$ .

Например, рост людей распределен по этому закону. Это означает, что мы с легкостью можем отбросить вероятность встречи с 30-сантиметровым или 2,5-метровым гигантом.

Гауссово распределение характеризует сумму одинаково распределенных случайных величин с конечным средним и дисперсией. При суммировании в данном случае одно событие ничего не меняет.

Однако ключевым результатом теории управления рисками оказалось понимание, что для статистики числа жертв при наводнениях, землетрясениях, ущерба от аварий на объектах атомной энергетики, распространения конфиденциальной информации, распространения компьютерных вирусов и многих других бед мы имеем степенную, а не гауссову статистику:

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

Это ближе к прекрасному и страшному миру сказки «1001-й ночи». Вероятность встречи с гигантскими джиннами невелика, но если такая встреча происходит, то судьбы героев кардинально меняются. В случае степенной статистики вероятностью разрушительных катастроф пренебрегать нельзя. При этом одно событие может дать вклад в статистику, сравнимый с суммой

ущербов от всех предыдущих событий в данной области, и меняющей стратегию её развития.

Можно вспомнить аварии в Чернобыле и на станции в Фукусиме в атомной энергетике, а также катастрофы космических челноков в космонавтике.

Наличие степенных законов во множестве важных сфер меняет наше мировоззрение. Осознание этого с анализом множества конкретных примеров сделало книгу Нассима Талеба «Черный лебедь» одним из самых значимых философских трактатов [19]. В этом случае нужны совсем другие методы анализа временных рядов, характеризующих состояние изучаемых систем [18].

Стоит обратить внимание ещё на один момент. Катастрофа, организованная в нужное время в нужном месте, может дестабилизировать общество страны-противника. Современные технологии позволяют сделать это одним из важных способов силового противостояния.

Одному из авторов этого текста вспоминается разговор с В.В. Кульбой, состоявшийся весной 2024 г., и его фразу: «Школьник может забыть и не вспомнить когда-то невыученный урок. Но с рисками дело обстоит иначе. Нашему обществу и руководству рано или поздно придется выучить многое из того, что связано с управлением рисками». Будем надеяться, что прогноз Владимира Васильевича оправдается в обозримом будущем.

## **Экономика, образование, наука**

Школьные учителя обладают властью,  
о которой премьер-министры могут  
только мечтать.  
У. Черчилль

Война – суровый экзамен для страны, в ходе которого выясняется, в каком состоянии находятся различные сферы её жизнедеятельности. Об этом не раз шла речь на конференциях, которые проводил В.В. Кульба. О некоторых ключевых моментах здесь стоит сказать.

Конечно, война на истощение – это огромное испытание для экономики, тем более, когда Запад, помогающий Украине противостоять России, собрал в свой альянс более 50 стран.

Реформаторы надеялись на сырьевые ресурсы России и построение «нефтегазового гаранта», «сырьевой империи» для ведущих или быстрее развивающихся стран. Значительная часть индустрии ликвидировалась, чтобы построить торговую, а не промышленную экономику. Для существования обрабатывающей промышленности требуется кредит не более, чем под 10-12% годовых, а для высокотехнологичного сектора 3-4%, Сбербанк России, а с ним и другие банки десятки лет не предлагают ничего похожего.

Итог такой политики подвел академик В.Б. Бетелин, считая, что главной бедой отечественной экономики является её невосприимчивость к инновациям: «Именно поэтому за тридцать лет **ВВП России вырос на треть** и составляет \$4,1 трлн. В то время как за тридцать лет **ВВП США вырос в 3,7 раза** (с \$6 трлн до \$16 трлн), а **ВВП Китая – в 35 раз** (с \$415 млрд до \$16 трлн). При этом доходы нижних 50% населения России в 1980-2016 гг. снизились на 26%, в то время как в Европе выросли на 26%, а в Китае – на 417% [20].

Очевидно, России нужна индустриализация. Война – это соперничество. Для того, чтобы противостоять Западу на поле боя, надо иметь оружие мирового уровня, не уступающее тому, которое используется против нас.

Кроме того, необходимо обновление инфраструктуры, не сводящееся к смене бордюров. Индикатором нынешнего положения дел является состояние жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ). В 2023 г. произошло 5 тыс. коммунальных аварий, что в два раза больше, чем в 2021 г.

«Для России как северной страны распад отрасли выглядит угрожающим. Более 70% городского населения беззащитно перед надвигающимся коллапсом. В городе коллапс любой из систем превращает жизнь миллионов людей в невыносимую, а крах, к примеру, энергоснабжения, может каскадно обрушить и стальную инфраструктуру», – подчеркивает А. Несмиян.

При действительном 70-75 процентном износе различных объектов инженерной инфраструктуры (по данным Минстроя – 40-процентном) – от линий теплоснабжения до канализации и очистных сооружений – бюджетные средства, выделяемые на

строительство новых сетей, вынуждено расходуется на текущую – ликвидацию аварий», – пишет Д.Е. Фесенко [21].

Другой стороной обустройства страны является формирование системы расселения. Мэр Москвы С.С. Собянин заявил, что в «воронку» московской агломерации втянуто примерно 40 млн человек, из которых 15 млн находится в зоне её интенсивного притяжения. Поучается, что так или иначе это каждый четвертый житель России. Это очень опасно с военной, экономической, социальной, демографической и многих других точек зрения.

Строительная отрасль России сейчас ориентируется на строительство многоэтажных домов. Это разрушительная тенденция. Цены таковы, что большинство граждан России не могут накопить денег для покупки новой квартиры. Небольшая площадь – мало детей. Кроме того, стоит иметь в виду опасность пожаров – в нашей стране нет инструментов, которые позволяют тушить дома, начиная с 15-го этажа.

Несмотря на все преграды, люди стараются жить в малоэтажных домах. Это естественно, в них каждый квадратный метр стоит в 4-5 раз меньше, чем в многоэтажных. В последние годы более половины всего вводимого в строй жилья относится к малоэтажному строительству. Это обнадеживает. Демографическая слабость – небольшое количество населения огромной по площади страны – будет ахиллесовой пятой для нескольких поколений граждан России. Для воспроизводства населения нужно, чтобы на каждую женщину в среднем приходилось 2,1 ребенка. В настоящее время российский показатель около 1,5. Малоэтажное строительство дает шанс вместе с другими мерами изменить эту ситуацию к лучшему.

Экономисты часто рассуждают, как лучше разделить то, что имеем. Но главный вопрос иной – как сделать, чтобы того, чем мы располагаем, стало больше.

Принципиальный ответ на него простой. Вспомним ленинскую фразу о том, что политика является концентрированным выражением экономики. Экономика, в свою очередь, является массовым использованием технологий, которыми располагает общество.

Технологии умеют применять люди, обладающие необходимой квалификацией, что выдвигает на авансцену имеющееся в стране

образование. Кто же определяет содержание образования и создает новые технологии? Наука. Именно с неё следует начинать.

Условно науку можно представить следующим способом.

*Фундаментальная наука* исследует неизвестные свойства Природы, Общества, Человека и работает с горизонтом в 40-50 лет.

Создаваемые её знания становятся основой для новых технологий. Условно можно считать, что её поддержка стоит 1 рубль. В советские времена Академия наук вместе с несколькими сотнями исследовательских институтов считалась «штабом советской науки».

По закону, принятому в 2013 г., у Российской Академии наук отобрали все научные институты и запретили ей заниматься научными исследованиями.

*Прикладная наука* превращает знания, полученные в ходе фундаментальных исследований, в действующие образцы, алгоритмы, стратегии, в то, что в перспективе можно использовать. Горизонт здесь 10-12 лет, стоит этот сектор уже 10 рублей. Именно в нем делается 75% изобретения. Прикладную науку можно сравнить с двигателем «научного автомобиля». Основная часть отечественной прикладной науки была разрушена в 1990-е гг., и пока вопрос о её восстановлении не поднимается.

*Опытно-конструкторские разработки (ОКР)* создают технологии, достаточно эффективные и надежные для того, чтобы превратить результаты прикладной науки в товары, услуги, стратегии, в новые возможности для страны и её граждан. Всё это стоит 100 рублей. ОКР соответствует «колесам научного автомобиля». По идее реформаторов, ОКР должны были заниматься крупные российские высокотехнологичные корпорации. Однако реформы были проведены таким образом, что подобных компаний практически не появилось. При сырьевом сценарии развития страны такие компании были не нужны.

Естественно, то, что получилось, позволяет производить новые товары, которые лучше старых. Это дает доход, многократно превосходящий затраты на весь научный сектор [22].

Всё это называется *циклом воспроизводства инноваций*. В СССР он замыкался одним способом, в Китае – другим, в США – третьим. В новой России он несколько десятилетий разомкнут, поэтому экономического эффекта не дает.

На конференциях В.В. Кульба не раз подчеркивал, что у современной науки в дополнение к прежним появились новые функции.

– *Стратегический прогноз.* Это основа для идеологии, понимаемой как синтез долгосрочного прогноза и образа желаемого будущего. У нас этого пока нет, судя по отсутствию публикаций в научной литературе и СМИ о перспективах России в 30-40 летней перспективе.

– Управление рисками природных и техногенных катастроф и социальных нестабильностей. «Управлять – значит предвидеть», – говорила Екатерина II.

– *Экспертиза инновационных проектов.* В Кремниевой долине из 1000 инновационных проектов поддержку получают 7. Это происходит после того, как они проходят «сито» научной, технологической, маркетинговой и многих других экспертиз. Значение этого сита велико, – оно позволяет снизить риски инвесторов до приемлемого уровня.

После 2013 г. РАН тоже хотели подключить к экспертизе всех научных проектов России, однако денег на проведение такой экспертизы не дали и в контур государственного управления не включили. А потом, выключив из списка проекты организаций, которые вовсе не нуждаются в какой-либо экспертизе, например, высшую школу, вконец развалили всю затею.

Исходя из сказанного, ясно, что научная структура России уже не поддается реанимации, по сути, её придется строить заново. Одним из проектов такого строительства представлен в книге [22].

Значение образования трудно переоценить. Советская школа считалась одной из лучших в мире. В 1960-х гг. Джон Кеннеди говорил, что Советы обогнали Америку в космосе за школьной партией. Генерал Гудериан на Нюрнбергском процессе среди двух причин поражения Германии, которых не учел при планировании немецкий генштаб, указал культуру и образованность советского солдата.

Если страна идет по сырьевому пути развития, то много квалифицированных подготовленных людей ей не нужны. Вероятно, именно из этих соображений реформаторы разваливали советскую школу. Конечно, выяснилось со временем, что они необходимы, но отыграть назад уже трудно.

Стране была навязана система образования, ориентированная на слаборазвитые страны третьего мира. Советскую школу крушили под лозунгом психолога от образования А.Г. Асмолова: «От культуры полезности к культуре достоинства».

Результаты реформ налицо. В нашей стране 5% сильных школ, в остальных не дают полноценного среднего образования. Это значит, что у нас нет и высшего образования. В вузе не удастся доучить пропущенному в школе. На физфаке МГУ и на многих других естественных факультетах сейчас преподают русский язык!

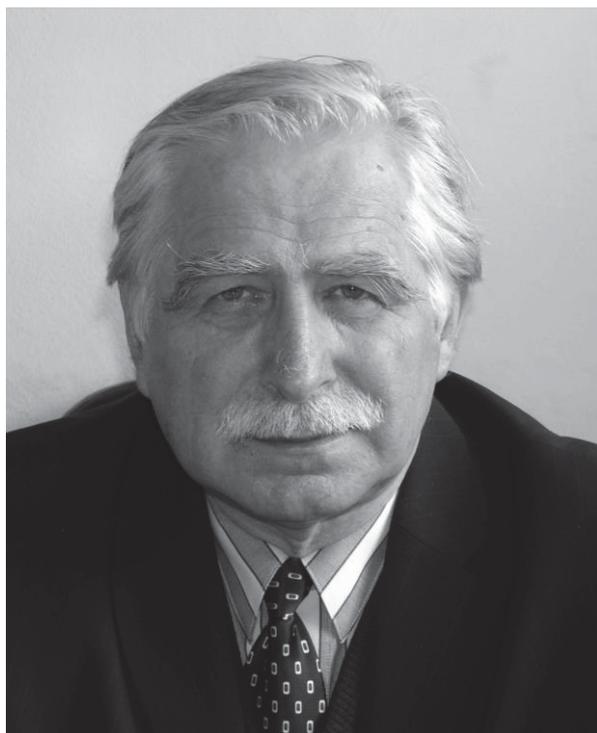
В советские времена журнал «Квант» для школьников и младшекурсников, интересующихся физикой и математикой, имел тираж 350 тыс. экземпляров, сейчас он существенно скромнее... 900 штук.

К тому, что относится к реанимации отечественного образования, подходят любимые слова школьного учителя одного из авторов этого текста: «Осталось начать и кончить».

Эти вопросы тоже часто обсуждались на конференциях, которые происходили под началом Владимира Васильевича.

Наш учитель, директор Института прикладной математики Сергей Павлович Курдюмов иногда говорил: «Главное не громадные камни на могилах друзей и коллег ставить, а дело их продолжать. Это и будет для них лучшая память».

Хочется думать, что всем нам удастся продолжить большое и важное дело, начатое Владимиром Васильевичем Кульбой.



Кульба Владимир Васильевич (1937-2024)

Литература:

1. *Аладин В., Ковалев В., Малков С., Малинецкий Г.* Помни войну. Аналитический доклад российскому интеллектуальному клубу. – М.: Ин-т русской цивилизации, 2016. – 469 с.

2. Генсек ООН возвестил о четырех угрожающих миру «всадниках апокалипсиса». – URL: <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/7582237> (дата обращения 10.10.2024).

3. *Фридман Дж.* Следующие 100 лет. Прогноз событий 21 века / Пер. с англ. А. Калинина, В. Наричи, М. Мацковской. – М.: Эксмо, 2010. – 336 с.

4. *Валлерстайн И.* После либерализма / Пер. с англ. Б.Ю. Кагарлицкого. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 256 с.

5. *Тоффлер Э., Тоффлер Х.* Война и антивоина: Что такое война и как с ней бороться. Как выжить на рассвете XXI века / Пер. с англ. М.Б. Левина. – М.: АСТ: Транзиткнига, 2005. – 413 с.

6. *Глазьев С.Ю.* Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М.: ВладДар, 1993. – 310 с.

7. *Сталин И.В.* Собрание сочинений. Т. 13. – М., 1951. – С. 29-42.

8. *Малинецкий Г.Г.* Чтоб сказку сделать былью. Высокие технологии – путь России в будущее. – М.: ЛЕНАНД, 2015. – 224 с.

9. 28 нанометров к 2027 году: Николай Суетин о том, как глобализация привела к монополизации, и о производстве микроэлектроники в России. – URL: <https://sk.ru/news/28-nanometrov-k-2027-godu-nikolaj-suetin-o-tom-kak-globalizaciya-privela-k-monopolizacii-i-o-proizvodstve-mikroelektroniki-v-rossii/> (дата обращения 10.10.2024).

10. *Иващенко О.* Точка зрения «Российская микроэлектроника отстает на 20 лет от западных стран». – URL: <https://globalcio.ru/discussion/11187> (дата обращения 10.10.2024).

11. Сколько стоит война: сравниваем цены на современное оружие. – URL: <https://www.maximonline.ru/longreads/skolko-stoit-voina-sravnivaem-ceny-na-sovremennoe-oruzhie-id716892/> (дата обращения 10.10.2024).

12. *Догерти М.* Дроны: первый иллюстрированный путеводитель по БПЛА / Пер. с англ. В. Бычковой, Д. Евтушенко. – М.: Издательство «Э», 2017. – 224 с.

13. *Шваб К.* Четвертая промышленная революция / Пер. с англ. ООО «Переведем.ру». – М.: Издательство «Э», 2017. – 208 с.

14. *Reding D.F., Eaton J.* Science technology trends 2020-2040. – Brussels: NATO Science&Technology Organization, 2020. – 152 p.

15. *Архипова Н.И., Кульба В.В.* Управление в чрезвычайных ситуациях. – М.: Издательский центр РГГУ, 1998. – 315 с.

16. *Кузнецов В.А., Кульба В.В., Микрин Е.А.* Информационная безопасность систем организационного управления. Теоретические основы. В 2 т. Том 1. – М.: Наука, 2006. – 496 с.

17. *Кузнецов В.А., Кульба В.В., Микрин Е.А.* Информационная безопасность систем организационного управления. Теоретические основы. В 2 т. Том 2. – М.: Наука, 2006. – 440 с.

18. *Владимиров В.А., Кульба В.В., Малинецкий Г.Г. и др.* Управление риском: Риск. Устойчивое развитие. Синергетика. – М.: Наука, 2000. – 431 с.

19. *Талев Н.Н.* Черный лебедь. Под знаком непредсказуемости / Пер. с англ. Костиновой М., Бердичесвского А., Попова О. Под ред. М. Тюплиной. – М.: Издательство КоЛибри, 2010. – 528 с.

20. *Бетелин В.Б.* Горизонты цифрового будущего страны завтра – это модели её экономики и образования сегодня / Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности: труды 5-й Международной конференции (3-4 февраля 2022 г., Москва). – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2022. – С. 30-35.

21. *Фесенко Д.* О четырех вариантах выхода из жилищно-коммунального тупика // Архитектурный вестник. – 2024. – №1(190). – С. 12.

22. *Иванов В.В., Малинецкий Г.Г.* Россия: XXI век. Стратегия прорыва. Технологии. Образование. Наука. – М.: URSS, 2024. – 304 с.

---

**Чварков С.В., Подчуфаров С.Н., Куфрик Р.М.**

### **О новом подходе к проектированию сложных организационно-технических систем**

**Аннотация:** Работа посвящена разработке проблемы сложных организационно-технических систем.

**Ключевые слова:** сложные организационно-технические системы, проектирование, технико-тактические задания, информационно-телекоммуникационные системы, лица, принимающие решения, должностные лица органов управления, вооружение, военная и специальная техника

Как показывает практика разработки информационных, и особенно информационно-управляющих систем различного назначения, одной из основных проблем, возникающих в ходе проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), является низкий уровень целевых постановок, которые содержатся в тактико-технических (технических) заданиях