

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНОГЕННОЙ СФЕРЕ

Геннадий Николаевич АНТОНОВ родился в 1952 г. в селе Володарское Кокчетавской области. Главный конструктор направления ФГУП «СПМБМ «Малахит», г. Санкт-Петербург. Доцент, кандидат военных наук. Основные научные интересы — в области создания и эксплуатации двухсредных летательных аппаратов. Автор более 120 научных работ.

Gennady N. ANTONOV, Ph.D., was born in 1952, in the Kokchetav Region. He is a Chief Designer at the St. Petersburg Malachite Marine Engineering Bureau. His research interests are in design and maintenance of two-medium flying vehicles. He has published over 120 technical papers.

Олег Геннадьевич ВЛАСОВ родился в 1983 г. в городе Алма-Ате. Конструктор ФГУП «СПМБМ «Малахит», г. Санкт-Петербург. Основные научные интересы — в области создания двухсредных летательных аппаратов. Автор трёх научных работ.

Oleg G. VLASOV, M.S., was born in 1983, in Alma-Ata, Kazakhstan. He is a Designer at the St. Petersburg Malachite Marine Engineering Bureau. His research interests are in design of two-medium flying vehicles. He has published 3 technical papers.

Безопасность — свойство сложных организационно-технических систем (СОТС). Познавание проявления в техносфере закономерностей свойства «безопасность» может быть реализовано только с применением подходов системного анализа. С этих позиций предполагается, что высокая аварийность есть следствие низкой безопасности, связанная с несанкционированным и неконтролируемым высвобождением накопленных в СОТС запасов энергии. На материалах расследования причин катастроф космического корабля «Columbia», самолета Ту-154 рейса 612 Пулковских авиалиний, самолёта Ту-134 авиакомпании «UT-air», выполнявшего рейс 471, показано свойство «безопасность» и его взаимосвязь со свойствами «надежность» и «живучесть».

Жизнь во всех формах её проявления заставляет вновь и вновь обращаться к проблеме безопасности человека в современной техносфере. Безусловно, у неё (безопасности) много аспектов, но есть определяющие.

Во-первых, следует признать тот факт, что провозглашенная в начале 90-х годов прошлого столетия Федеральная целевая научно-техническая программа «Безопасность» своих главных целей не достигла. Как следует признать и тот факт, что она тем не менее позволила решить много вопросов в области обеспечения безопасности, которые в прежней, советской социально-политической системе не решались, да и решены быть не могли. Лозунг «Любой ценой», возведенный в норму обществен-

ных отношений, сформировал новую национальную черту, характеризующую полным пренебрежением к правилам безопасности, нормам экологии, и просто осторожному обращению с потенциально-опасными механизмами.

Второй аспект состоит в том, что принятое в Федеральной целевой программе «Безопасность» определение термина БЕЗОПАСНОСТЬ не позволило создать научные методики расчета показателей этой самой безопасности. Трактовка безопасности как «состояние защищенности» в совокупности с вероятностными методами её расчета не стали достоянием прикладных наук. От постулата «состояние защищенности» нет перехода к критериям свойства «безопасность». Если в свойстве «надеж-

ность» декларируется вероятность сохранения «рабочего» состояния на интервале времени, наперед заданном, то в «безопасности» это — вероятность сохранения БЕЗОПАСНОГО состояния СОТС, препятствующего свершению события несанкционированного и неконтролируемого высвобождения энергии. В этом случае появляется возможность получить какую-либо цифру для проведения анализа и на основе определенных критериев рассчитать показатель «безопасность».

Замена понятного термина «надежность» на модный «безопасность» не учитывает того факта, что свойство «безопасность» такое же равноправное, как и «надежность», но другое. А еще существует равноправное первым двум третье свойство СОТС — «живучесть». И только в толерантности этих свойств на плоскости категории «качество» с использованием системного анализа можно искать ответ на вопрос, какая из одинаковых систем (подобных) более безопасна?

Третьим аспектом «безопасности» является её культура. Которая, на наш взгляд, в общем случае предполагает мотивацию поведения в условиях возможного риска, ориентированную на главную ценность — жизнь человека.

Безусловно, существуют обстоятельства, когда ради целей общества необходимо рисковать жизнью отдельных её членов. На войне командир имеет право послать солдата на смерть; пожарный профессионально рискует жизнью ради спасения жизни других; сотрудник милиции с риском для жизни обезвреживает вооруженного рецидивиста и т.д. и т.п. Но кто дал право авиакомпании «Пулково» рисковать жизнью 171 человека, летевших 22 августа 2006 г. рейсом 612 Анапа — Санкт-Петербург, а самое главное — ради чего? Ради экономии авиационного топлива? Ради прибыли частной компании? Кто за это ответит? Почему это стало возможно?

17 марта 2007 г. при заходе на посадку в аэропорту «Курумач» г. Самары разбился, не дотянув до полосы 400 метров, самолёт Ту-134 авиакомпании «UT-air» выполнявший рейс 471 Сургут — Самара — Белгород. Итог: из находящихся на борту 50 человек погибло 7 человек, 27 в тяжелом состоянии в больнице. Как и в случае с Ту-154, упавшим в 45 км от Донецка, здесь тоже виноваты стрелочки, т.е. пилоты. При этом остается никем не комментированный факт, что командир О.Зубков имел разрешенный минимум 550 м, а реально видимость была 200 м при сообщенной на борт во время захода на посадку 800 м.

Налет командира составлял 11865 часов. Из них на Ту-134 около двух тысяч, а в качестве первого

пилота всего 740 часов, что не позволяет отнести его к категории «опытный пилот»!

Еще более угрожающая обстановка с аварийностью на дорогах. Почему пьяный садится за руль автомобиля и лишает жизни нескольких человек? Это происходит во всех странах, но почему чаще всего в нашей стране? Ежегодно в автокатастрофах на дорогах России погибает 35000 человек. Это при том, что даже в Европейской части плотность дорог на квадратный километр территории в четыре раза меньше, чем в странах Евросоюза. Это не статистика, это самогеноцид — уникальное явление нашей жизни! Кстати, за десять лет войны в Афганистане погибло в три раза меньше военнослужащих из состава ограниченного контингента, чем сейчас гибнет за год на дорогах.

Состояние безопасности в отечественном подводном флоте показывает, что в послевоенный период потеряно 17 подводных лодок. Что касается атомных, то за тридцать лет погибло 6 (шесть) АПЛ:

«К—8» пр. 627А — 12.04.1970 г. Бискайский залив;

«К—429» пр.670 — 24.06.1983 г. б.Саранная (Камчатка);

«К—219» пр.667АУ — 06.10.1986 г. Саргассово море;

«К—278» («Комсомолец») пр.785 — 07.04.1989 г. Норвежское море;

«К—141» («Курск») пр. 949А — 12.08.2000 г. Баренцево море;

«К—159» пр.627А — 30.08.2003 г. Баренцево море.

Две из них подняли, но не выявили истинных причин ни одной катастрофы! В лучшем случае провозглашали набор возможных или вероятных причин. В отдельных случаях Комиссии даже не заканчивали свою работу. А ведь дело не только в малом числе погибших подводников, иной раз своими авариями мы весь мир ставили на грань катастрофы, по крайней мере, экологической. На сегодняшний день самая тяжелая ситуация складывается с потерпевшей катастрофу РПК СН «К — 219» пр.667АУ, которая с октября 1986 г. лежит на дне Атлантики, в самом центре Гольфстрима. Два атомных реактора, 16 ядерных боеголовок БРПЛ, две ядерные боеголовки торпед. А официальных причин гибели РПК СН «К-219», которой командовал капитан 2-го ранга И. Британов, нет! Последние годы бывший ГК ВМФ адмирал флота В.Н. Чернавин как заклинание с экранов телевизоров, повторяет одну и ту же версию: лодка погибла отто-

го, что её таранила американская ПЛА. При этом он не приводит никаких физических причин взрыва ракеты в шахте. Если бы было столкновение, от которого вода попала в шахту, то БРПЛ Р-27У никогда не взорвалась бы. Об этом говорят обстоятельства взрыва, достоверно установленные специалистами в начале расследования причин этой катастрофы, когда Правительственная комиссия еще работала.

Другой бывший ГК ВМФ адмирал флота В.И. Куроедов утверждал: «... «Курск» погиб оттого, что его таранила американская ПЛА». Много лет назад контр-адмирал В.И. Алексин, бывший тогда Главным штурманом ВМФ, выдвинул версию о том, что пл пр.629А «К-129» погибла в Тихом океане в марте 1968 г. также от столкновения с американской ПЛА! Такие объяснения вызывают недоумение: значит, от подводного тарана гибнут только наши ПЛА, а с американскими ничего не происходит?

В течение нескольких дней середины марта 2007 г. в России произошло несколько страшных катастроф: взрыв метана на шахте «Ульяновской», расположенной в 100 км от Кузбасса, в Кемеровской области, унесший жизнь 105 горняков; пожар в доме престарелых станицы Камышеватской Краснодарского края, унесший 65 жизней инвалидов и немощных стариков, средний возраст которых составлял 84 года. Большое число погибших при пожаре в зданиях социального назначения — это для современной России уже не редкость: 45 погибших при пожаре 9 декабря 2006 г. в наркологической больнице 17 города Москвы; 25 погибших при пожаре 11 июля 2005 в торговом центре «Пассаж» города Ухты (Коми); 26 погибших при пожаре 10 ноября 2004 г. в рабочем общежитии города Кызыл (Тува); 30 глухонемых детей погибли при пожаре 10 апреля 2003 г. в интернате города Махачкалы. Это далеко не полный список.

Подобные рассуждения можно продолжать и дальше, но тема статьи «Системный анализ и безопасность техногенной сферы». Роль системного анализа в безопасности можно рассмотреть на примере итогов расследования причин гибели многоэтажного космического корабля «Columbia», который наглядно показывает, как расследуют причины; какие делают выводы; как делают невозможным корпоративное вмешательство в ход расследования; как доводят до общественности ход и итоги расследования; как добиваются того, что выбор путей реализации уроков катастрофы остается за обществом, а не за чиновниками.

Итак, 01.02. 2003 г. в 13.59.32 по всемирному времени при возвращении с орбиты космического корабля «Columbia», выполнявшего 113 рейс мно-

горазовой космической системы «Спейс-Шатл», на высоте 61 км произошло его разрушение в плотных слоях атмосферы. Экипаж в количестве семи астронавтов погиб. Благодаря современным информационным средствам почти весь мир на экранах телевизоров в реальном масштабе времени наблюдал кадры этой катастрофы, вскоре получившей статус национальной. Жуткая картина разваливающегося по частям, сгорающего в небе в 200 км от Далласа космического корабля памятна многим. Тем удивительнее тот факт, что так называемые «черные ящики» — регистраторы параметров полета челнока целыми и невредимыми долетели до Земли, были найдены, их информация была расшифрована и легла основой достоверности в материалы работы Комиссии. Может быть, это можно считать за первый аспект технической культуры безопасности: любая авария, приносящая ущерб, и прежде всего сопровождающаяся гибелью людей, должна быть расследована, а ее истинные причины должны быть установлены. Для этого нужна достоверная информация о происходящих событиях и параметрах работы технических систем. В целях недопущения повторения такой катастрофы техническая культура безопасности не допускает размышления о том, что подобного качества регистрационная аппаратура дорого стоит.

Вторым аспектом современной технической культуры безопасности можно обозначить Комиссию и, прежде всего, её независимость. В отношении расследования причин гибели МКК «Columbia» известно, что в её состав входило 13 человек. При этом в ней не было ни одного высоко или низко поставленного правительственного чиновника, не говоря уже о членах Кабинета Министров. В её составе были только специалисты и, что самое интересное, эти специалисты были не из NASA. Председателем комиссии назначили адмирала Харольда Гемана (GENMAN), специалиста в области эксплуатации атомных реакторов ВМС США. Как видим, специалистом он был весьма специфическим по отношению к космическим полетам, но он был специалистом, имевшим серьезную подготовку по эксплуатации сложных технических систем, способным организовать работу комиссии, понять технические аспекты причин аварии. Во всяком случае, его честность, бескомпромиссность и опыт оказались главными аргументами «за» при выборе кандидатуры председателя. Комиссия не носила громкого статуса «Правительственная», но по сути она была национальной, так как обладала колоссальными правами и неограниченными финансовыми возможностями. Она работала непрерывно — все её члены на шесть с половиной месяцев были осво-

бождены от выполнения своих должностных обязанностей по месту основной работы и службы. Короче говоря, в составе комиссии были личности, выводам которых должно было поверить американское общество! Ни больше ни меньше. И какое при этом имеет мнение лично Президент США, никого не интересовало.

Кстати, Государственную комиссию по расследованию причин авиакатастрофы Ту-134 под Самарой поручили возглавить заместителю Министра транспорта РФ Б. Король. Трудно себе представить, что он на большой срок будет освобожден от исполнения своих должностных обязанностей. Как и трудно поверить в его ведомственную беспристрастность при формулировании истинных причин авиакатастрофы.

Третий аспект современной технической культуры безопасности заключается в том, что аналитическая работа комиссии по анализу причин катастрофы «Columbia» и ее выводы подтверждались или опровергались экспериментами. Какими бы дорогостоящими они ни были и как бы долго они ни продолжались. К проведению эксперимента подключались необходимые специалисты из различных областей науки, техники, производства. При необходимости создавались требуемые стенды. В частности, был создан стенд динамического испытания последствий удара о защитное покрытие крыла космического корабля «Columbia» вспененного материала. Оказалось, что этот материал в несколько раз прочнее, а скорость его при ударе во много раз больше, чем ранее считалось специалистами NASA. Таким образом, было подтверждено, что разрушение гермопокрытия кромки крыла «Columbia» происходило от этих ударов. Это позволило исключить слова «возможно» и «вероятно» в выводах комиссии. Причина катастрофы выявлена достоверно.

Четвертый аспект современной технической культуры безопасности относится к самой теории безопасности. «Безопасность» — это свойство, которое предполагает не столько поиск одной единственной причины аварии в виде отказавшего прибора или лица, находящегося у этого прибора, сколько поиск системных причин. В первом случае можно прибор переконструировать, а лицо заменить или переподготовить. Во втором случае требуется поиск причин, объясняющих, почему это могло произойти. Эти причины, как правило, носят системный характер, они требуют системного анализа. При этом главным критерий такого анализа — неповторение подобного происшествия.

Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA) считает, что в 2006 г. полеты на пассажирских самолетах авиакомпаний стран СНГ —

самые рискованные в мире. По числу авиационных происшествий мы в 13 раз превышаем в среднем весь мир. На 1 млн. полетов приходится 8,6 авиационных происшествий, а в Европе — 0,65. Тем не менее, российские чиновники эту обидную статистику не признают, считая, что она получена в результате использования «неправильной методики подсчета».

Обратимся к двум ранее названным авиакатастрофам. Что заставило (спровоцировало) командира Ту-154 вылететь из Анапы, зная о наличии по маршруту перелета грозового фронта? Что заставило выбрать короткий путь его форсирования на большой высоте полета, заметим, близкой к критической? Может быть погоня за экономией авиационного топлива и уменьшения расходов по аренде стоянки самолета на аэродроме? В выводах комиссии ответы на эти простые вопросы отсутствуют.

Комиссия в качестве причины авиакатастрофы объявила ошибку второго пилота, допущенную им при перезапуске двигателей. Наверное, это правда. Но за рамками вывода комиссии остался очевидный вопрос: почему в качестве второго пилота оказался стажер? Следует констатировать тот факт, что в момент катастрофы условия полета были экстремальные, а стажер по правилам воздушных перевозок может сидеть за штурвалом пассажирского реактивного самолета только в случае простых условий полета. Неизвестно, помнил ли командир Ту-154 о причинах авиакатастрофы аэробуса А-310, упавшего в марте 1994 г. возле города Междуреченска Кемеровской обл. Когда в кресло командира корабля был посажен его 13-летний сын, а второй пилот отошел в угол кабины для съемки на видеокамеру. Ребенок по неосторожности сорвал автопилот, увел самолет в крен и далее на мертвую петлю.

Почему нельзя организовать специальную подготовку вторых пилотов на учебных (без пассажиров) самолетах? Дорого? Эта причина как одна из совокупных причин катастрофы осталась за рамками расследования, как якобы не имеющая отношение к ней. Если подходить с позиции системного анализа, то можно констатировать, что это далеко не так. Стажер в качестве второго пилота, допустивший роковую ошибку, весомая причина катастрофы, но не главная.

А в случае с Ту-134 что не позволило командиру принять решение о заходе на второй круг при обнаруженном им несоответствии принятых и реальных метеоусловий? Может быть, его недостаточная подготовка как командира воздушного судна или все же погоня за экономией топлива?

Теперь о свойстве «живучесть». Обратимся снова к итогам работы комиссии адмирала Гемана.

Беспрецедентный случай в истории космонавтики, когда специалисты NASA признали схему полетов российских одноразовых кораблей типа «Союз» лучше, чем американскую многоразовую систему «Спейс-Шатл», именно по критерию «живучесть». Интересно, что критерий свойства «живучесть» употреблен американцами абсолютно точно: именно по отношению к экипажу. В случае аварии космического корабля на «Союзе» экипаж может спастись путем катапультирования (аварийного отстрела) спускаемого аппарата, что, кстати, неоднократно и происходило. На МКК системы «Спейс-Шатл» такой возможности нет. В любой ситуации на старте или при посадке экипаж обречен, что, кстати, тоже неоднократно происходило. Вот какой ценой заплатили американцы за понимание самостоятельности свойств «надежность», «безопасность», «живучесть».

Еще о свойстве «живучесть», отраженном американцами в итогах работы комиссии адмирала Гемана. Это ремонтпригодность теплозащиты в космосе. Иначе говоря, отмечено, что «живучесть» относится к восполняемой ресурсной части свойств сложных организационно-технических систем. Они по новому объяснили известный нам термин «борьба за живучесть». Они нашли объективный критерий и связали причинно-следственными связями две, на первый взгляд не похожие национальные космические катастрофы системы «Спейс-Шатл»: «Челенджер» и «Columbia». Этот критерий не что иное, как «живучесть».

Вообще чрезвычайно интересно и полезно проследить ход замысла работы комиссии адмирала Гемана! Комиссии потребовалось значительное время, чтобы убедиться в том, что вспененный материал является причиной катастрофы. Кроме того, комиссия поставила себе целью выработку рекомендаций, реализация которых позволит ослабить связь между обломками, поражающими защитное покрытие крыла космического корабля «Columbia», и гибелью астронавтов:

а) что нужно сделать для того, чтобы уменьшить количество обломков, которые отваливаются от топливных баков при старте;

б) как сделать более ударостойким защитное покрытие крыла космического корабля «Columbia», чтобы он мог лететь через облако обломков без каких-либо повреждений;

в) какую необходимо разработать систему, при помощи которой защитное покрытие крыла космического корабля было бы на орбите осмотрено и при необходимости перед спуском отремонтировано;

г) как увеличить живучесть экипажа? Не системы «Спейс-Шатл», а именно экипажа!

Самое поразительное то, что комиссия предложила оценку времени по реализации своих рекомендаций. Причем оценку абсолютную и относительную: кратковременную — рекомендации по возобновлению полетов; среднесрочную продолжительностью до 10—15 лет; долгосрочные, т.е. те, что государство (заметьте, не NASA) должно сделать для обеспечения безопасности полета человека в космос. При этом без всякого сомнения и страха председатель комиссии утверждает, что последняя рекомендация должна стать основанием для «очень энергичных общественных политических дебатов». В ходе дебатов должен был быть сформулирован ответ на вопрос, какие ресурсы общество готово предоставить для реализации этих предложений о безопасности полетов, потому что это недешево.

Выводы

Таким образом, роль системного анализа в исследовании безопасности техногенной сферы является основой научного подхода, так как речь идет о свойстве СОТС. Познание закономерности проявления этого свойства с учётом влияния фактора среды и роли человека, как оператора этой системы, так и лица принимающего решение возможно только с позиции системного анализа. Роль человеческого фактора оценить и количественно учесть при анализе уровня безопасности только с позиции психологии невозможно. Особенно, если речь идет о прогнозе этого уровня.

Говоря об аспектах техногенной безопасности, на наш взгляд, следует учитывать тот факт, что она применяется к людям, к тому, как они себя ведут в простых и чрезвычайных ситуациях. Мы исходим из того, что никто не в силах изменить философию людей, но мы можем изменить их поведение. Это можно и должно сделать путём повышения юридической и гражданской ответственности лиц, принимающих решение о порядке эксплуатации потенциально-опасных систем. Иначе будем продолжать тонуть и падать, взрываться и гореть без смысла, по-глупому. Так, как это произошло с безвинными гражданами на борту Ту-154 в августе 2006 и в доме престарелых станицы Камышеватской Краснодарского края в марте 2007 г. Как и во многих других трагических случаях, происшедших в России в первом десятилетии XXI века.

Summary

The concept of safety is discussed as one of the most significant properties for complex man-machine systems. An importance of the safety concept is demonstrated by means of examples from aviation, astronautics and navy fields.

Библиографический список

1. Антонов Г.Н., Можяев А.С., Рябинин И.А. Логико-вероятностные методы анализа надежности, риска, безопасности // Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Анализ риска и проблем безопасности. В 4 частях. Часть 1. Основы анализа и регулирования безопасности / Научный рук. К.В.Фролов. М.: МГФ «Знание», 2006. С. 83-197.
2. Аронов А. Самолёты и пассажиров губит плохая погода // Известия, 69 (27353), 19.04.2007, с.2.
3. ГОСТ Р22.0.02-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий. — М. Изд-во стандартов, 1995.
4. Лебедев А.А., Малышев В.В., Карп К.А. Системный анализ и управление в аэрокосмической технике. — М.: Изд-во МАИ, 1995.
5. Мартиролог всех погибших русских и советских подводных лодок 1904 — 2000 // Подводник России. 2002. 1. С. 94-115.
6. Махутов Н.А., Грацианский Е.В. Научные проблемы безопасности на рубеже веков // ВНИИ-ТИ: Проблемы безопасности при ЧС. 2000. № 1. С. 9-12.
7. Первушин А. После «Колумбии» // Секретные материалы XX века. 2004. 3(130). С. 6-8.
8. «Страх поднебесный»: по материалам журнала «Штерн»// Секретные материалы XX века. 8 (212). 2007. С. 20-21.
9. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997, 116-ФЗ, с изменениями от 2000 г.
10. Федеральный закон «О Безопасности» от 05.03.1992 2446.

ФГУП «СПМБМ «Малахит»

Статья поступила в редакцию 15.05.2008

Сдано в набор 01.09.08. Подписано в печать 30.09.08.

Бумага писчая. Формат 60´84 1/8. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 16,74. Уч.-изд. л. 18,0. Тираж 115 экз.

Заказ 4069/139.

Издательство МАИ-ПРИНТ

(МАИ), Волоколамское ш., д. 4, Москва, А-80, ГСП-3 125993

Типография Издательства МАИ

(МАИ), Волоколамское ш., д. 4, Москва, А-80, ГСП-3 125993