

Роспромтехносфера 2010: границы безопасности

Гражданкин, RiskProm.RU, 2010 ©

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ТЕХНОСФЕРЕ И ТЕХНОГЕННЫХ ОПАСНОСТЯХ. РИСК-ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В РОСТЕХНОСФЕРЕ _____	3
ГЛАВА 2. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – ОБЕРЕГАЮЩАЯ СФЕРА ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА _____	28
ГЛАВА. 3. РОССИЙСКИЕ ПРОМПРОИЗВОДСТВО И ПРОМБЕЗОПАСНОСТЬ ПОСЛЕ ИМИТАЦИОННЫХ РЕФОРМ ДЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ _____	48
3.1. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В РОССИЙСКОЙ УГЛЕ- И НЕФТЕДОБЫЧЕ _	76
3.2. УРОКИ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО УГЛЕПРОМА: ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ _____	92
ГЛАВА 4. БЕЗОПАСНОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТЕХНОСФЕРЫ: В ТИСКАХ МЕЖ ЧЕРНОБЫЛЕМ-86 И САЯНАМИ-09 _____	115
ГЛАВА 5. ОТКРЫТОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ _____	145

Глава 1. Современные представления о техносфере и техногенных опасностях. Риск-обеспечение безопасности в ростехносфере

Техника – непреложный рукотворный элемент современных форм жизнедеятельности сообществ людей. Пронизывающая плотность технических устройств, окружающих повседневного человека, ввела в обиход представления о техносфере и сопряженных с ней техногенных опасностях.

Техносфера – важнейшая часть материальной технической культуры индустриальной цивилизации. Она не столько механизм трансформации природы в потребительские блага, сколько сама окружающая среда, преобразованная человеком в техно-природный территориальный комплекс.

Из-за резко выраженной неравномерности освоения человеком земной поверхности техносферу корректнее понимать как совокупность техноландшафтов, т.е. частей географических ландшафтов, измененных хозяйственной деятельностью человека и насыщенных техническими объектами (на языке статистики – основными фондами). Иными словами, техноландшафт – пространственно-временная геосреда существования сложных технико-социальных систем, включающих самые разнообразные человеко-машинные подсистемы.

В индустриальную эпоху освоенная трудом через технику энергия принесла человеку не только заслуженный отдых, тепло и жизненный уют, но и нарастающий ком «непонятных» техногенных потерь. Беспокоящее ожидание их возникновения «в ненужное время, в ненужном месте» стали называть техногенными опасностями. Если же по каким-то причинам временные и пространственные рамки проявления опасностей сужаются до вполне различных границ, то говорят об угрозах. Другими словами опасность – потенциал потерь, а угроза – актуализированная опасность (вот-вот можем там и то потерять). В обычной жизни таких представлений о техногенных опасностях и угрозах вполне достаточно. Здесь само название техногенных потерь указывает на технику как основной источник опасности. Примем как житейский постулат – техника без

опасности (неопасная техника) невозможна. Однако на безопасную¹ технику запрета пока никто не налагал.

Для планомерного освоения и развития безопасных техноландшафтов понадобились специальные знания о природе техногенных опасностей, принципах и способах обеспечения безопасного состояния, оценки его адекватности и достаточности.

Природа техногенных опасностей наглядно иллюстрируется энергетическим происхождением². Деятельность человека связана с выработкой, хранением, преобразованием различных видов энергии. Управляемое уменьшение накопленных в технических устройствах энергетических потенциалов сопровождается совершением полезной для человека работы. Самопроизвольное высвобождение накопленной энергии, обусловленное ее диссипативными свойствами, приводит к «бессмысленным» потерям. В физическом смысле работа совершается и в последнем случае, однако ее созидательная полезность сомнительна.

Современный взгляд на техногенные опасности и обеспечение безопасности в техносфере использует познавательные возможности системного подхода. В публикациях такой специальный метод научного исследования называют по-разному. Чтобы не будить ненужные споры о первенстве сошлемся на известный западный перевод – системная инженерия безопасности (подробнее см. [1]).

Напомним [2], что *система* понимается как объект, представляющий собой совокупность элементов, обладающую свойством целостности при данном рассмотрении. *Свойство* объекта – это то, в чем рассматриваемый объект сходен с другими сравниваемыми объектами или отличен от них. Свойства объекта характеризуются *признаками/параметрами* - величинами (тем, что можно измерить, вычислить, сравнить, сопоставить, идентифицировать), значения которых определяются по качественной/количественной шкале.

¹ Здесь крайне важна оговорка, которую обычно опускают: не просто безопасная, а достаточно безопасная. Для кого, где и когда – отдельный вопрос, который будет затронут ниже.

² Подробнее об энерго-энтопийной концепции природы опасностей см. в [1]

Под *состоянием* объекта понимается *состояние процессов* в объекте – т.е. совокупность значений координат процесса, взятых в один и тот же момент времени. *Процесс* – это последовательность изменений во времени вещества, энергии, информации в объекте, а его *координата* есть величина, характеризующая его и выбранная для его описания. Под *функционированием* объекта понимается совокупность существенных при данном рассмотрении процессов в объекте [2]. *Структура системы* определяется совокупностью и характером связей и отношений между элементами (подсистемами) системы [2].

Исследования начинали с рассмотрения человеко-машинной системы и моделирования возникновения в ней техногенных происшествий. Считалось, что техногенные опасности энергетической природы сосредоточены в элементе «машина» и высвобождаются преимущественно из-за обрывов и нарушений связей с элементом «человек». В обиходе эту причину стали кратко называть «человеческий фактор». Так как одним из элементов человеко-машинной системы был человек, то широко использовались знания из психологии. Выросло и окрепло целое научное направление – психология труда (в СССР наибольшую известность приобрели исследования М.А. Котика, см., например [3]). Этические ограничения оставляли в арсенале системных исследователей в основном априорное моделирование аварийных процессов и апостериорный анализ трагичных последствий.

Накопленный опыт аварийности и травматизма привнес в модель человеко-машинной системы существенные уточнения. В качестве элемента в нее включили в рассмотрение ближайшее окружение рабочей среды, а в качестве связей – технологию работ (приемы использования техники). Человеко-машинные модели со своей задачей в целом справились. Накопленные с их помощью знания сегодня вполне успешно применяются в охране труда и технике безопасности.

Со временем техника интенсивно усложнялась и экстенсивно расширялась. Возник закономерный барьер между теорией и практикой. В реальности имели дело не с абстрактными человеко-машинными моделями, а с техническими системами более высокой степени сложности – например, опасными

производственными объектами (далее – ОПО), другими технически сложными сооружениями (например ГТС), объединенными в большие функциональные комплексы (например, системы энергоснабжения, транспортные системы).

Для решения проблем безопасности сегодня активно осуществляется переход от рассмотрения человеко-машинных к исследованию технико-социальных систем и даже их объединений в техноландшафты (образно говорят о техносфере, но пока техника в отличие от воздуха еще не покрыла все землю). В таких системах возникли опасности нового типа – социальные, которые часто служат запалом проявления опасностей техногенных.

Структурная сложность технико-социальных систем не оставляет надежд на прямое заимствование хорошо разработанного и апробированного аппарата исследования надежности и безопасности человеко-машинных систем – мешает «проклятие размерности».

Одной только техники безопасности слишком мало для безопасности техносферы. Об этом свидетельствует опыт крупных уникальных аварий, в которых причудливым образом переплетаются технические, природные и социальные причины. Только чудес здесь немного. Современный человек живет в мире природы, техники и людей (поэтому обычно выделяют естественные, технические и гуманитарные науки). Неизбежные жизненные проблемы преодолеваются силой знания. В культурном арсенале у человека не только наука, но и сила до- и вненаучного знания – традиционного, религиозного, художественного, интуитивного, здравого смысла, этики, идеологии. Сила наших знаний сначала об обществе, а теперь и о технике дала слабину, и вслед произошел срыв с устойчивой траектории общественного и научно-технического развития. Сигнал об этом посылают крупные техногенные аварии, прокатившиеся по России в последние 25-30 лет.

Если в стране сменяется жизнеустройство, расщепляется ее интеллектуальный, производственный и экономический базис, видоизменяется

структура хозяйственных и технологических укладов³, то с некоторым опозданием следует ожидать постлиберальных перемен и в такой социально чувствительно сфере, как обеспечение безопасности в техносфере и составляющих ее техноландшафтах.

Состояние техносферы определяет карту текущих опасностей и угроз техногенного характера. Негативные проявления аварийности и травматизма в производственной части техноландшафтов носят выраженный случайный характер, как впрочем, и идущие вслед смягчение и ликвидация последствий техногенных происшествий⁴. Напротив, превентивные меры обеспечения безопасности (предупреждение и готовность к происшествию) действительно полезны лишь при планомерной реализации. Острота видимых эффектов бытующих «методов пожарной команды» оборачивается либо щедрой наградой за удачу, либо тяжелой расплатой за ее отсутствие. Неравновесное расщепление постсоветского общества позволяет аккумулировать все «милости от природы» (удачу) в малочисленных, но сплоченных по корыстным интересам группах (демос, новые русские, средний класс, офисный планктон и проч.), а все неявные, невидимые и, как правило, случайные производственные издержки (расплату за прогресс), особенно в сфере безопасности, переложить на плечи рыхлой массы безынициативных «неудачников от природы» (охлос⁵, совки, «не тот народ», быдло и проч.). При создании гражданского общества, т.е. в условиях холодной войны всех против всех, «методы пожарной команды» в сфере безопасности наиболее выгодны (эффективны) для демоса, а для охлоса – весьма зрелищны (эффектны). Недаром ведь ЧС-сообщения буквально захлестнули СМИ. И наоборот, меры планомерного обеспечения, например, охраны труда, пожарной и промышленной безопасности, которые жизненно необходимы для большинства рискующих из охлоса, с точки зрения демоса – неоправданно затратны, т.к.

³ В привычных терминах марксизма эти уклады соответствует производственным отношениям и производительным силам.

⁴ Российское законодательство понимает под техногенными происшествиями аварии, несчастные случаи, пожары, сверхнормативные загрязнения окружающей среды, аварийные разливы нефти и нефтепродуктов, транспортные происшествия и проч.

⁵ От греч. Ochlos – толпа.

ухудшают макроэкономические показатели, ведут к неконкурентоспособности, инфляции, коррупции и прочим бедам перехода к рыночной экономике.

Затраты с сиюминутной прибыльностью перемещаются в невещественную идеологическую околобезопасную сферу, где пышно расцвели обывательские слова о долгожданных инвестициях в производство, маниловских планах об инновационной вестернизации, «управлении риском», техническом регулировании, «аудите безопасности», независимой экспертизе, саморегулируемых организациях и прочей шелухе из «лучшей мировой практики». Древняя метафора об отделении зерен от плевел перевоплотилась в плодотворную модель системы современного жизнеустройства вида «ядро-периферия», когда прогрессивное постиндустриальное общество (ядро⁶ цивилизации) не может существовать без подушки безопасности из архаического окружения (догоняющей периферии).

В приложении к опасной производственной деятельности умозрительное постиндустриальное цивилизованное ядро прогресса подобно идеальной тепловой машине, работающей по циклу Карно, в котором совершается превращение теплоты в работу (или работы в теплоту). Сходный процесс в политэкономии выражается популярной марксистской формулой «товар-деньги-товар». Как известно, цикл Карно состоит из последовательно чередующихся двух изотермических и двух адиабатных процессов, а идеальная тепловая машина Карно имеет наивысший КПД. Однако в реальной жизни даже идеал нуждается в топке и выхлопной трубе, в которых и происходят аварии. Понятие опасности неприменимо к «идеальной машине» – там неопасно. Поэтому неизбежные аварии перемещаются в «топку» и «выхлоп», т.е. вытесняются вне сферы «абсолютно безопасного» цивилизованного производства. Другими словами, прекрасное и прогрессивное ядро конкурентоспособного и безопасного производства не может обойтись без ресурсов и свалок периферии с архаичными технологическими укладами. Более того, тот, кто решил «догонять» ядро цивилизации по ее

⁶ Цивилизованное ядро имеет вполне определенные наименования на любые вкусы и размеры – «западная демократия», «золотой миллиард», «общечеловеческие ценности», «транс национальные корпорации», «центры притяжения капитала», «высокоразвитые страны», «постиндустриальное общество», «НАТО-МВФ-ВТО», «бизнес-центр» и т.д. и т.п.

столбовой дороге, обязательно должен изменить свой традиционный хозяйственный и технологический уклад на периферийный. Чтобы выжить в конкурентной борьбе периферий догоняющий должен поставлять в ядро цивилизации дешевые ресурсы (трудовые, материальные, энергетические, интеллектуальные и проч.), с оптимизмом принимать и поглощать отходы жизнедеятельности (с болтовней об экологии) и смиренно взваливать на свои плечи все иные издержки прогресса, включая загрязнение своей окружающей среды и «естественно периферийные» потери от аварийности и травматизма. Ведь еще в XVIII веке Бенджамин Франклин писал для избранных, что тот, кто отказался от свободы ради безопасности не заслуживает ни свободы, ни безопасности. Безопасность периферийного производства приносится в жертву свободе торговли метрополии.

Декларируемая безальтернативность пути к постиндустриальной цивилизации (или к свободе, на языке Франклина) предполагает не какое-то силовое закабаление периферии, а саму принципиальную невозможность существования друг без друга симбиоза из заботливого безопасного ядра и услужливой «свободной» периферии. Например, в условиях открытой экономики российские энергоемкие материальные ресурсы (нефть, газ, алюминий, минеральные удобрения) экономически выгодно экспортировать вовне, а поставки внутрь, для «возрождения свободного производства», при прочих равных всегда будут менее рентабельны, главным образом из-за наших конкурентно неспособных природно-климатических условий. В России несравнимо велики энергетические и транспортные⁷ издержки производства – хуже только в Монголии (подробнее см.[4]). Сугубо географическое явление скрылось под дымовой завесой новояза об «энергетической безопасности» западных потребителей.

Не следует отождествлять цивилизованное ядро исключительно географически с какой-либо страной, континентом или этносом, например с США,

⁷ Например, по данным Ростехнадзора [5] сегодня «для северных и восточных регионов России остро стоит вопрос по достаточно длинному плечу перевозки товарного хлора в баллонах и контейнерах и обусловленная этим нерегулярность поставок и превышение норм хранения, зачастую в несколько раз превосходящих установленные требования» безопасности

Западной Европой или швейцарцами. «Оазисы⁸ прогресса» обязательно должны присутствовать в любой, даже в самой варварской периферии. Неспроста ведь Россию называли «Верхней Вольтой с ядерным оружием». В свое время эта перестроечная метафора подогрела ядерный страх западного человека, и морально готовила нашу интеллигенцию к утрате контроля над ядерной кнопкой во имя обеспечения ядерной безопасности метрополии. Сегодня крылатые метафоры не требуются, чтобы увидеть результат распада целостных, технологически сопряженных комплексов советских производств, с образованием на их месте сырьевого ядра (далее - Труба) и обслуживающей его разноудаленной периферии. На поверку же оказалось, что даже в таких «теплицах прогресса», как разгосударствленная нефтедобыча, реструктуризированный углепром и магистральный нефтепроводный транспорт, дела с безопасностью обстоят не лучше, и даже хуже, чем в их же советском прошлом (см. подробнее в Главе 3).

Еще в бытность премьер-министром Великобритании Маргарет Тэтчер доходчиво объясняла [4], что для России «экономически оправдана» численность населения в 15 млн. человек⁹ (демос около Трубы). Остальные почти 90% россиян (охлос далекий от Трубы) – просто лишние рты цивилизации с точки зрения современного прогресса производства и потребления. На мировой рынок ничего произвести не могут, а для своего бесцельного существования расточительно потребляют невозобновляемые ресурсы из общечеловеческих кладовых. Идеологической подпоркой здесь выступает замшелый социал-дарвинизм, вдруг заблестевший в массовом постсоветском сознании в виде человеконенавистнических представлений о «естественном отборе» сильных (т.е. лучших) в конкурентной борьбе, и о «естественном» наказании слабых (т.е. худших) «невидимой рукой» рынка.

Отсюда в частности следует, что деятельно обеспечивать безопасность внутреннего (периферийного) промышленного производства вне Трубы не имеет никакого смысла (растут и расходы, и численность охлоса), а для успокоения

⁸ В наших краях «оазис» впору называть «теплицей»

⁹ Более гуманный З. Бжезинский «дает» 50 млн. человек

околотелевизионной общественности вполне достаточно пары заклинаний об «управлении риском». Реальные же меры обеспечения безопасной производственной деятельности, с использованием современных методов анализа опасностей и оценки техногенного риска, весьма трудоемки, и поэтому доступны только для Трубы (увы, и там пока «дело – труба»). Остальные лишь могут имитировать обеспечение безопасности, что бы казаться «прогрессивными» в утопической надежде на помощь добрых инвесторов.

Еще буквально вчера модно и выгодно было имитировать управление «качеством» и «окружающей средой». Результаты такого «управления» всем хорошо известны. Несмотря на тучи сертификатов соответствия, облепивших как мухи стены офисов надписями «ISO 9000-14000», объем производства всей нашей промышленной продукции (и качественной, и негодной) находится на уровне 80-х годов прошлого века [6], а действительно качественная и невозобновляемая продукция из природных кладовых извлекается, несмотря на деградацию окружающей среды, «управляемую» по ИСО 14 000.

Последним писком прогресса в обеспечении безопасности производства периферии стало «управление риском». Масштабы этого явления уже далеко выходят за рамки чисто научного, академического интереса. Первые признаки «комплексного управления риском» привлекли наше внимание еще в 2003 г. после вздутия пузыря «Проблемы-2003», идеологической оберткой которой был тезис о «заметном росте угроз техногенного характера». В своей статье в 2004 году [7] мы показали, что никакого роста техногенных угроз нет, а наблюдается даже ярко выраженный спад из-за упадка внутреннего производства. Тогда мы дали такой прогноз: если хочется заметить рост техногенных опасностей, то необходимо чтобы в 2004 году «вдруг сразу произошло» более чем в 3 раза больше техногенных ЧС, чем в 2003 г. (см. ниже Рис. 1-а).

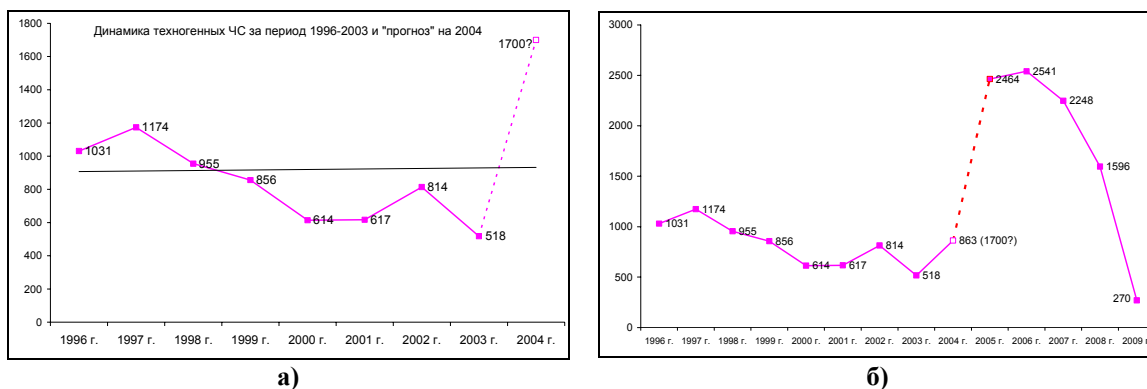


Рис. 1. Прогнозируемая и фактическая динамика ЧС за период 1996-2009 гг.:
а) динамика техногенных ЧС за период 1996-2003 и "прогноз" на 2004 (рис.3 из [7]);
б) динамика количества ЧС за период 1998–2005 гг. (рис 1.11 из [8])

Наш прогноз по «управлению риском» сбился уже в 2005 году (см. выше Рис. 1-б). По официальным данным [8] количество чрезвычайных ситуаций техногенного характера в 2005 г. увеличилось на 185,5 % (с 863 в 2004 г. до 2 464 в 2005 г.). Цитата из [8], стр. 20: *«рост обусловлен изменением со второго полугодия 2004 г. правил учета ЧС, вызванных пожарами, согласно приказу МЧС России от 7 июля 2004 г. № 329. В результате показатель чрезвычайных ситуаций в зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения увеличился на 324,02 % (с 483 в 2004 г. до 2 048 в 2005 г.). На 333,33 % вырос показатель по обрушению зданий и сооружений жилого назначения (с 3 в 2004 г. до 13 в 2005 г.)»*. В 2009 г. МЧС России зафиксировало очередной «статистический провал» числа техногенных ЧС. Оценить состояние безопасности техносферы по этому показателю невозможно без изучения истории внутренних «статистических приказов» министерства.

Сегодня опять наблюдается резкий всплеск в употреблении слов «безопасность», «опасность» и «риск» в отечественных нормативных и правовых документах. В российском законодательстве число подобных «словобезопасных» документов уже превышает одну треть (Табл. 1).

Сведения о количестве документов в области безопасности, представленных в разделе «Законодательство РФ» в информационно-правовом электронном издании «Кодекс.ру»

Дата выхода электронного издания «Кодекс.ру»	Общее количество действующих их документов	Количество документов «Кодекс.ру», в которых употребляется слова:				
		«безопасность»	«опасность»	«риск»	«безопасность», «опасность», «риск»	
					всего	Доля от общего количества
07.05.2003	133,9 тыс.	15024	2135	2661	19820	14,8 %
26.06.2007	150,9 тыс.	13762	1404	2328	17494	11,6%
26.05.2008	182,9 тыс.	29173	5533	6007	40713	22,3%
17.06.2009	201,8 тыс.	33181	6154	6533	45868	22,7%
02.07.2010	93,114 тыс.	31035	6394	6358	43787	~47%

Распространенное и широко обсуждаемое сейчас явление «правового нигилизма» косвенно указывает на перемещение решений злободневных проблем обеспечения безопасности периферии из области реального исполнения в нематериальную сферу имитирования деятельности с целью контроля над успокоением и устрашением рискующих обывателей.

Напомним, что под техногенным риском понимается мера возможности причинения вреда потенциальным жертвам (жизни и здоровью людей, окружающей среде, материальным объектам техноландшафтов) при функционировании сложных технико-социальных систем. Такой вред выступает обратной стороной благ, извлекаемых человеком с помощью техники из природы, и причиняется жертвам при возникновении случайных неплановых событий – техногенных происшествий (аварий, несчастных случаев, пожаров, сверхнормативных загрязнений ОС и др.). Техногенные опасности порождены прогрессом, предполагающим неограниченное изъятие благ из природы. Случаен не только факт наступления техногенного происшествия, но и размер причиненного жертвам вреда (обычно самые масштабные последствия и самые редкие). Другими словами, техногенный риск – это измеритель техногенной опасности, специфическая мера одного из многих свойств технико-социальной системы, характеризующего неплановый (неявный, но возможный, случайный)

вред ее функционирования. Например, ОПО отличаются от иных неопасных объектов техноландшафтов именно присущим им свойством опасности возникновения на них аварий (даже в названии ОПО первое слово «опасный»). А измеряется это характерное для ОПО свойство уже риском аварий, обычно посредством оценивания числовых характеристик случайной величины вреда от аварии (матожидание, мода, дисперсия и др.).

Деятельно управлять можно лишь процессами или объектами, а не их свойствами, и уж тем более не параметрами и показателями. Опытный водитель управляет автомобилем, а не стрелкой спидометра. Измеряя скорость, он корректирует свои управляющие воздействия на автомобиль. Управленцы риском подобны заклинателью стрелки спидометра (или стрелки рискометра), а то, куда, и с какой скоростью действительно движется автомобиль (или ОПО) они либо не знают (вторичные манипуляторы), либо умалчивают (активные манипуляторы). Первые (их большинство) едут неизвестно куда и зачем, зато быстрее и, как им кажется, «прогрессивнее» других. Вторые (их меньшинство) используют невежественный энтузиазм первых в своих корыстных интересах. Рассмотрим на примере производственной деятельности, как все это происходит при вульгарном «управлении риском».

Действенная система мер обеспечения безопасного труда подчинена вполне прозрачной цели по минимизации негативных проявлений аварийности и травматизма на производстве:

$$\begin{cases} I_{\tau} = M_{\tau}[Y + Z] \rightarrow \min \\ U_{\tau} = f(\dots, Y, Z, \dots) \geq U_{\tau}^{\text{lim}} \end{cases} \quad (1)$$

где:

τ - весь период жизненного цикла производства,

I – издержки от проявлений аварийности и травматизма (складываются из затрат на предупреждение и ущерб от последствий),

Y – ущерб(вред) от аварийности и травматизма,

Z – затраты на предупреждение и ликвидацию (меры безопасности),

U – полезность производства (при рынке - прибыльность).

Граничным условием минимизации аварийных издержек выступает сохранение общественной полезности промпроизводства. В условиях перехода к

рыночной экономике понятие «общественная полезность» имеет диаметрально противоположную трактовку у демоса и у народа. Для первых полезность эквивалентна неморальной прибыльности, а под обществом понимается только «гражданское общество», состоящее из свободных индивидуумов, спянных страхом пред ужасом окружающей бедности (охлос не включается в общества граждан). Для народа общественная полезность определяется (поли)этнической жизнеустойчивостью перед внешними и внутренними угрозами его традиционным ценностям. В частности, такие непреходящие ценности, как жизнь и здоровье человека, право на труд и на отдых, должны охраняться в производственной деятельности с помощью адекватных мер безопасности, оптимальный выбор которых осуществляется в соответствии с (1).

Обеспечение и поддержание безопасного производства, сопряжено с дополнительными издержками безопасности I (см. выше формулу (1)). Размер этих издержек определяется энергоемкостью производства. Как правило, на наиболее опасных производствах самые затратные меры обеспечения пассивной безопасности закладываются еще при их создании. Затем лишь необходимо поддерживать в надлежащем порядке основные производственные фонды и реализовывать меры активного обеспечения безопасности. Если же вдруг сразу, «здесь и сейчас», захотелось свободы, то ее легко обменять на безопасность. Издержки предупреждения аварийности и травматизма свободно конвертируются в прибыль, которая достается победителю в конкурентной борьбе за «свободную безопасность».

Наглядным примером истощения средств пассивной безопасности является удручающее состояние основных фондов – кирпичиков безопасности техноландшафтов. По официальным данным [9] за период 2004-2007 гг. степень износа основных фондов составляла в обрабатывающих производствах – $47,5 \pm 0,5\%$, в добыче полезных ископаемых – $53,7 \pm 1,3\%$, в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды – $52,4 \pm 2,5\%$. Неудивительно, что там, где еще теплится рыночная экономика – процент износа наибольший. Ведь подавляющая часть основных фондов российского хозяйства родом из советского

прошлого. По сравнению с застойными семидесятыми степень износа основных фондов в промышленности выросла почти вдвое, а средний возраст оборудования перевалил двадцатилетний рубеж (см. Рис. 2).

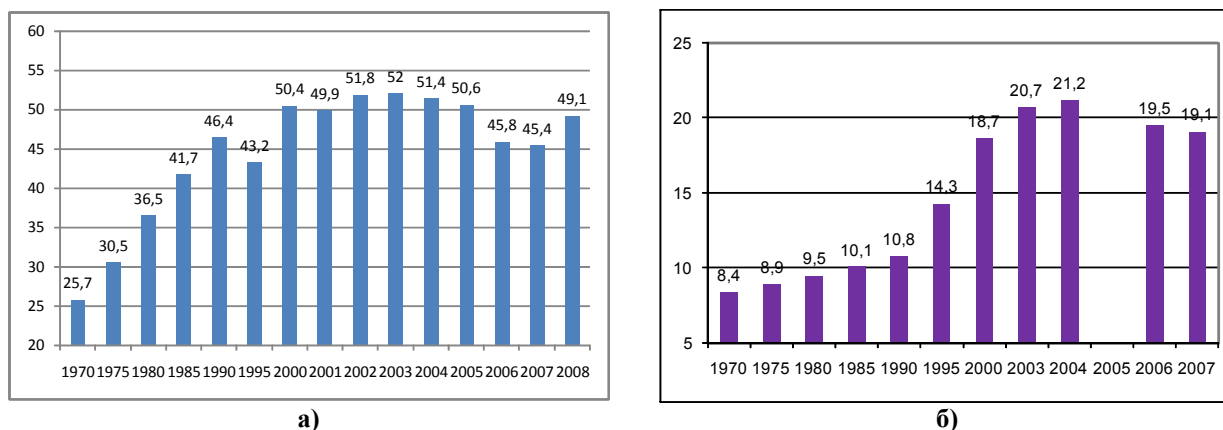


Рис. 2. Основные фонды отечественной промышленности (по данным [10,11,12,13]):
а) Степень износа основных фондов в промышленности (в процентах);
б) Средний возраст оборудования, лет.

Известно [6], что во второй половине 60-х годов произошло обновление производственной базы, так что еще в 1970 г. ежегодно вводилось новых основных фондов в промышленности в размере более 10% от существующих. Новый цикл переоснащения промышленности должен был быть проведен в 80-е годы – и не состоялся. И все-таки в 1988 г. коэффициент обновления основных фондов промышленности составил около 7,5%. В результате неолиберальных реформ он упал до 1% и лишь в последнее время медленно растет (в 2004 – до 1,9%, более свежие данные стали публиковаться Росстатом «по видам экономической деятельности», которые к отраслям промышленности не приложишь).

В частности, коэффициент обновления основных фондов нефтедобывающей промышленности составлял в 1970-1985 гг. 11-12,5%, в 1998 г. – 1,7%, в 2000 г. – 2,9%, в 2004 г. – 3,7%; в химической и нефтехимической промышленности в 1970 г. он был 12,1%, в 1998 г. – 0,5%, в 2000 г. – 0,8%, в 2004 г. – 1,2%; в машиностроении и металлообработке в 1970 г. 12,7%, в 1998 г. – 0,4%, в 2000 г. – 0,7%, а в 2004 г. – 1,0% [6,10].

По данным Ростехнадзора [5] основные фонды поднадзорных взрывоопасных и химически опасных производств и объектов введены в

эксплуатацию 40–50 лет назад. На этих ОПО эксплуатируются около 70 % технических устройств (включая приборы контроля и автоматики, системы сигнализации и противоаварийной защиты, электротехнические устройства), отработавших установленный ресурс безопасной эксплуатации. Продолжается старение технических устройств, зданий и сооружений химических предприятий. Значительная часть оборудования выработала нормативный ресурс безопасной эксплуатации на 60–70 %. Например, действующие хлорные объекты водоканалов многих небольших городов практически не претерпели серьезной реконструкции с 60–70-х годов прошлого века, а уровень обеспечения безопасности процесса обращения хлора на ОПО как, и оснащение объектов системами противоаварийной защиты и табельными средствами, весьма невысок и не отвечает установленным требованиям. Доля оборудования, находящегося в эксплуатации более 20 лет, остается все еще очень высокой и составляет около 75 % на объектах нефтехимии и нефтегазопереработки, 80 % — на объектах нефтепродуктообеспечения и до 85 % — на предприятиях, эксплуатирующих мазутные хозяйства [5]. По данным Ростехнадзора [15] средний срок амортизации оборудования на нефтеперерабатывающих заводах достигает 80% при 86% загрузке мощностей НПЗ. В среднем по стране около 15% действующих котлов и сосудов, работающих под давлением, отработали нормативный срок службы [16].

Аварии и травмы на таких объектах никого не удивляют - давно стали привычными. Вот несколько характерных примеров «обыденных» аварии за 2006-2007 гг.: *«Неудовлетворительное техническое состояние зданий и сооружений стало причиной аварии, происшедшей на Норильской нефтебазе ЗАО «Таймырская топливная компания», в результате которой произошло обрушение несущих конструкций здания насосной с повреждением запорного вентиля трубопровода бензина и его истечение в помещение насосной, электрокабелей питания насосов, электропроводки освещения, что привело к короткому замыканию, взрыву паров легковоспламеняющейся жидкости и пожару. В результате аварии травмирована оператор насосной. Комиссией по расследованию технических причин аварии установлено, что в техническом*

журнале на эксплуатацию здания (сооружения) насосной Норильской нефтебазы систематически отмечалось его неудовлетворительное состояние (наличие вертикально наклонных трещин с раскрытием до 30 мм, наклонных трещин с раскрытием до 5 мм, выпучивание кирпичной кладки, просадка отдельных участков стен и др.). Техническое состояние здания оценивалось как аварийное и подлежало выводу из эксплуатации» [5]. Акты расследования причин аварий показывают, что на отечественных нефтеперерабатывающих заводах половина аварий происходят на оборудовании, отработавшем более 20 лет. «Анализ технических причин указанных аварий показывает, что наращивание объемов выпуска нефтепродуктов и нефтехимической продукции без проведения модернизации и реконструкции существующих мощностей приводит к понижению уровня противоаварийной устойчивости и нарушению промышленной безопасности ОПО. Так, 07.05.2006 в ОАО «Хабаровский НПЗ» произошла авария на установке каталитического риформинга (ввод в эксплуатацию - 1973 год). При пуске установки после капитального ремонта и выводе ее на рабочий режим произошло возгорание паров бензина в радиантной камере печи из-за аварийной разгерметизации трубного змеевика. Расследование показало, что технической причиной аварии явились допущенные при изготовлении труб для змеевика печи дефекты в виде неметаллических включений (сульфидов), которые образуются в подповерхностной зоне при затвердевании. При проектной толщине 6,3 мм влияние дефекта было незначительным. Коррозионный износ труб при эксплуатации в течение 33 лет привел к их утонению до 2,5 мм. При пуске печи силового воздействия оказалось достаточным, чтобы разрушить кристаллические связи в месте скопления неметаллических включений. Вследствие чего произошла деформация дефектного участка и разрыв стенки трубы» [14]. В 2007 г. в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности «самая серьезная авария (по причине разгерметизации и разрушения технических устройств, зданий и сооружений) произошла на установке первичной переработки нефти АВТ-6 ОАО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Технической причиной аварии явился коррозионно-

эрозионный износ штуцера ввода сырья от печи в колонну. В результате износа произошло образование сквозных пор, которые обеспечили поступление кислорода в полость фланцевого соединения с последующим локальным взрывом, резким повышением давления и разгерметизацией фланцевого соединения с последующим возгоранием нефтепродукта и распространением пожара по внешней поверхности колонны. При пожаре произошло падение колонны с фундамента с обрывом обвязочных трубопроводов колонны, площадок обслуживания, металлоконструкций, отрывом юбки колонны от анкерных болтов, разрушением технологических эстакад и части технологического оборудования [5].

По рыночным меркам конкурентоспособности подобное состояние полуизношенных основных фондов – это, как минимум, клиническая смерть небезопасного производства. Однако на привычном фоне «обыденных» аварий никакого коллапса с техногенными ЧС не наблюдается. Мерки не те – некорректно измерять тоталитаризм либерализмом. Не разглядеть масштабность всеединства (русский синоним тоталитаризма) через мелкоскоп индивидуализма (одинокости). Советские основные фонды создавались с весомым запасом прочности и пассивной безопасности. Это, мягко говоря, не оптимально для получения хлеба и зрелищ здесь и сейчас. Нахлебавшись горя и страданий, наши деды и отцы обустривали хозяйство не для своего приятного настоящего, а для нашего насущного будущего. В результате неолиберальных опытов из общего будущего выпало в осадок периферийное настоящее, буквально озолотившее околотрубную сетку катализатора. Но не все то золото, что блестит. Осадок осадком, а в залог нашей безопасности осталось не так уж и мало. Не стоит забывать, что нормы и методы начисления износа определяются порядком бухгалтерского, налогового и статистического учета. Формально при темпе обновления 1% в год основные фонды промышленности должны работать до их замены 100 лет. (В 2004 темп обновления в промышленности составлял 1,9%). Еще в 2002 году удельный вес полностью изношенных основных фондов промышленности в общем объеме основных фондов перевалил за 20% [10]. Но они не изъяты из хозяйства и даже не погибли в конкурентной борьбе.

Оставшаяся пока недоизношенной половина постсоветских фондов составляют основу безопасного существования отечественных техноландшафтов. С каждым годом запас по безопасности подтачивается и временем, и рынком¹⁰. На сколько еще можно увеличивать износ – вопрос гипотез. Видимо пока выигрыш от минимизации издержек по поддержанию и воспроизводству основных фондов станет заметно меньше пены формирующегося вала техногенных потерь небезопасного производства. Игра по «управлению риском» стоит свеч – износ только 50%, а темп обновления зацепился на 2-3% – конкурирующие пошли «на риск».

По меркам же цивилизованного ядра у нас вполне нормальное состояние периферийной промышленности: ведь Труба работает как часы. С энергетической безопасностью зарубежных потребителей тоже все в порядке. Разговор о безопасности производства здесь неуместен, она должна обеспечиваться «сама собой».

Философ гражданского общества Джон Локк писал, что *«никто не может разбогатеть, не нанеся убытка другому»*. Поэтому будущий победитель в конкурентной войне «всех против всех» не может в сфере обеспечения промышленной безопасности руководствоваться приведенной выше целью (1). Он должен локально увеличивать свою прибыль за счет передачи издержек от аварийности и травматизма «отсталым» экономическим субъектам, иначе окажется сам среди них. Вот его формальная целевая функция и ограничение:

$$\begin{cases} U_{\tau^*}^s = f(\dots, I, \$, \dots) \rightarrow \max \\ \$_{\tau^*} \leq U_{\tau^*}^s \end{cases}, \quad (2)$$

где:

- τ^* - локальный прибыльно-рыночный период производства ($\tau^* < \tau$),
- I – издержки проявлений аварийности и травматизма (складываются из затрат на предупреждение и ущерб от последствий),
- $\$$ – затраты на передачу издержек I «отсталым» экономическим субъектам,
- U^s – прибыльность производства (рыночная полезность).

¹⁰ Характерный пример опасности рыночных химер. В 2007 г. при закачивании нефтепродукта в бензовоз переносным насосом типа «Хонда», предназначенным для перекачивания воды и нейтральных сред и укомплектованным электродвигателем не во взрывозащищенном исполнении, произошел пожар на автозаправочной станции ООО «ЛИКОМ» [5].

Для периферийных производств под пространственно-временной локальностью понимается заявка на вступление в кандидаты в члены цивилизованного ядра на короткое время или на части своей территории, – например, около прибыльной установки, участка или цеха. Вступительный взнос заключается в налаживании связей с окружающей периферией и организацией «естественного порядка» принятия издержек по безопасности «отсталыми» экономическими субъектами. В глобальной экономике «отсталыми» считаются все догоняющие и ниже. На уровне отдельных периферийных прогрессивных производств «отсталые» экономические субъекты – это, прежде всего, безмолвная природа и нецивилизованное население, близкое к природному (дикому) состоянию, а также производственный персонал¹¹, участвующий в неэквивалентном обмене своей рабочей силы на средства к выживанию. К «отсталым» относятся и многочисленные внерыночные институты – от хозяйственных инфраструктур окружающих техноландшафтов (госслужбы спасения и оказания медпомощи, транспортные пути сообщения, ЖКХ, другие системы жизнеобеспечения и недоизношенные основные фонды), вплоть до производств и услуг архаизировавшихся¹² смежников. На эти внерыночные плечи и перекладывается бремя обеспечения безопасного и «прогрессивного»

¹¹ Уместный штрих из госдоклада Ростехнадзора за 2007 г.[5]: «Руководители организаций с малой численностью персонала (небольшие АХУ, объекты водоподготовки и водоотведения) в целях экономии финансов осуществление производственного контроля возлагают на работников организации как дополнительную нагрузку, что существенно снижает эффективность производственного контроля. По этой причине снижается количество и качество проводимых проверок в рамках производственного контроля, низка их результативность. Планы проверок составляются формально, а порой и сами проверки проводятся формально, без учета состояния промышленной безопасности на объектах».

И еще – «08.01.07 г. на шахте им. Ленина ОАО «Сибшахтрудстрой» произошел несанкционированный взрыв отказавшего заряда в результате попадания в него отбойного молотка, травмированы 3 человека, в том числе один смертельно. Причина очевидна, но мер для предупреждения таких случаев на других поднадзорных предприятиях принято не было. Как следствие этого 2 февраля точно такой же случай произошел в ОАО «Шахта им. Дзержинского», погиб проходчик и тяжело травмирован начальник участка. Однако даже после таких событий руководители предприятия и Прокопьевского ГТО не сделали необходимых выводов. Через три недели 25 февраля в ОАО «Шахта им. Дзержинского» при взрывных работах произошла авария, травмировано 7 человек, в том числе один смертельно».

Согласно ч.12 Статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации (с изменениями на 22 июля 2008 года) от 29.12.2004 N 190-ФЗ не является обязательным такой раздел проектной документации, предусмотренный СНиП 11-01-95, как организация и условия труда работников.

¹² Характерный пример: 22.05.2008 произошел смертельный несчастный случай в ОАО «Казаньоргсинтез» при очистке внутренней поверхности реактора полимеризации этилена газофазным методом. На проведение газоопасных работ был оформлен наряд-допуск. Очистку реактора проводила подрядная организация ООО «Фирма «Форум», которая, в свою очередь, для выполнения работ привлекала людей по срочному трудовому договору. Ответственным за проведение газоопасных работ был назначен работник ООО «Фирма «Форум», не имеющий высшего (или среднетехнического) образования. В результате несоблюдения требований безопасности работник подрядчика погиб при падении с отметки +36м. [15].

производства периферии. Явно обнародовать такую мета-цель (2) достаточно опасно – охлос может почуять неладное, несмотря даже на анестезирующее действие СМИ. Поэтому обывателю для пережевывания подсовываются короткоживущие и сменяющие друг друга изоощренные цели-прикрытия – обязательно с привкусом научности. Последняя «околобезопасная жвачка» по управлению риском ставит целью достигнуть приемлемого риска аварийности и травматизма ... «любой ценой» (слова после многоточия умалчиваются):

$$\begin{cases} M_t[Y] = R_t(\dots, Z, \dots) \rightarrow R_{t\$k} \\ \mathcal{S}_t(\dots, R_{t\$k}, \dots) \leq U_t^\mathcal{S}(\dots, Y, Z, \dots) \end{cases} \quad (3)$$

где:

t – краткосрочный период «управления риском» ($t < \tau^* < \tau$)

R – риск аварийности и травматизма ($R_{t\$k}$ – приемлемый для демоса риск),

Y – ущерб(вред) от аварийности и травматизма,

Z – затраты на предупреждение аварийности,

\mathcal{S} – затраты на передачу издержек аварийности «отсталым» экономическим субъектам,

$U^\mathcal{S}$ – прибыльность (рыночная полезность).

«Любая цена» – это рост техногенных опасностей у конкурентно неспособных жертв и их последующая «естественная» гибель во имя прогресса. Проиллюстрируем воплощение задачи (3) о приемлемом риске на характерных примерах «управления риском».

В декларации Российского научного общества анализа риска «О предельно допустимых уровнях риска» [17], указано, что *«исходя из уровня социально-экономического развития Российской Федерации и на основании существующего мирового опыта ... для потенциально опасных производственных объектов России в целом целесообразно установить предельно допустимый уровень индивидуального риска смерти для населения, не превышающего 10^{-4} в год, в качестве общего федерального норматива», и «это позволит в полной мере реализовать требования ст.7 Федерального закона «О техническом регулировании».* Легко заметить, что данный установочный тезис просто кишит заведомо нечеткими, аморфными и несвязными понятиями. В одном флаконе собраны и грэфовский «уровень соцэкономразвития», и «мировой опыт»

космополитов, и масломазня «потенциальная опасность», и даже патриотические «общефедеральные» нотки. Это не ошибки, а важный мозаичный принцип манипулятивных приемов, когда под дымовой завесой отвлекающей и успокоительной научности, избранным передается скрытый смысл сообщения. Вкратце он таков: во имя прибыльности и конкурентоспособности производства «теплиц прогресса» можно ослабить издержки по безопасности и увеличить в этом сегменте смертность охлоса. Насколько? Для этого необходимо пересчитать таинственные « 10^{-4} » в абсолютные человеческие смерти. В опубликованном в том же году, что и декларация [17] государственном докладе МЧС России [8], указано, что в зонах возможного воздействия поражающих факторов при возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС) на промышленных объектах (ПО) проживает свыше 100 млн. человек. При этом в ЧС на ПО ежегодно гибнет около 100 человек¹³. Следовательно, фоновый¹⁴ индивидуальный риск гибели человека при ЧС на ПО составляет 10^{-6} в год, т.е. на два(!) арифметических порядка меньше, чем предлагается в [17] якобы для целей технического регулирования. На самом деле декларация «общества анализа риска» [17] своим « 10^{-4} » прямо указывает будущим победителям в конкурентной борьбе, что можно онаученно переложить бремя обеспечения безопасности на плечи населения, доведя там ежегодную смертность от техногенных ЧС на производстве с сегодняшних 100 человек до 10 тыс. человек. Ну что такое 10 тыс. – это аж в три раза меньше, чем гибнет ежегодно в ДТП и в два раза, чем в пожарах – вот примерная логика будущих объяснений.

Вообще-то декларация «общества...» [17] – это кулуарный документ для маргиналов (тираж публикации около 500 экз.). Для широких масс нужны совсем иные приемы «управления риском». Рассмотрим их на примере двух новелл из Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ от 22.07.2008 (далее - Пожтехрегламент).

¹³ Оценка общего числа погибших (персонал + население) по данным государственных докладов МЧС России. Население от подобных ЧС на ПО, как правило, гибнет очень редко.

¹⁴ Определяется отношением среднеожидаемого числа погибших (100 чел./год) к общему числу рискующих (100 млн.чел.).

Статья 93 Пожтехрегламента требует: *«величина индивидуального пожарного риска в результате воздействия опасных факторов пожара на производственном объекте для людей, находящихся в селитебной зоне вблизи объекта, не должна превышать одну стомиллионную в год»* (10^{-8}), а *«величина социального одну десятимиллионную в год»* (10^{-7}).

В Пожтехрегламенте (ст.2) под индивидуальным пожарным риском понимается частота гибели в пожаре за год одного человека, а под социальным – группы людей, причем о размере группы нет ни слова, т.е. «по закону» он может колебаться от двух человек до сегодняшних 142 млн. человек (по статистике же в среднем в пожаре с групповой гибелью людей погибает 6-8 человек, однако среднее не есть максимальное – совсем недавно в интернатах и дискотеках сгорало по несколько десятков к разу).

Таким образом, согласно ст.93 Пожтехрегламента групповая смерть населения в пожаре предпочтительнее гибели одного индивидуума, – она допускается чаще в десять(!) раз, несмотря на туманное заклинание об «одной десятимиллионной». Такое «управление риском» вполне укладывается в русло заявления Маргарет Тэтчер об экономически оправданных 15 млн. из еще живущих 142 млн. россиян.

С другой стороны ст. 79 Пожтехрегламента требует, что *«индивидуальный пожарный риск в зданиях, сооружениях и строениях не должен превышать значение одной миллионной [1×10^{-6}] в год при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания, сооружения и строения точке»*.

По официальным данным за 2000-2008 гг. в пожарах ежегодно гибнет 15-20 тыс. россиян. Хорошо известно [18], что на долю пожаров в зданиях жилого сектора у нас приходится 88-90% всех погибших в пожарах. Поэтому на 2008 г. фоновое значение риска гибели россиянина при пожаре в зданиях оценивалось за год частотой $(109 \pm 6) \times 10^{-6}$. По закону ежегодная гибель соотечественников от

пожаров в зданиях должна сократиться более чем в 100 раз: с нынешних 14-18 тыс. погибших до завтрашних 160 чел¹⁵. Непростая, масштабная задача.

Есть несколько путей исполнения ст.79 Пожтехрегламента. Первый и явный – существенное увеличение превентивных затрат по спасению как минимум 9 чел. из 10 угорающих в зданиях – в нашей периферийной экономике смысла не имеет. Умрем от голода среди огнетушителей. К экстравагантному решению следует отнести и увеличение численности россиян до 14-18 млрд. человек – именно тогда ежегодная гибель в пожарах 14-18 тыс. чел. из них будет соответствовать допустимому индивидуальному риску «одной миллионной в год». Наиболее реальный путь достижения цели « 10^{-6} » – крайне жесткий и механистический – сократить либо количество людей находящихся в «плохих» зданиях, либо число таких зданий, либо то и другое вместе. Речь не идет о поджогах или целенаправленном физическом испепелении. Сокращение должно принять «как бы естественную» форму. При помощи «расчетов пожарного риска» здания будут превращаться в «хорошие», хотя реальное состояние их пожарной безопасности будет деградировать. Под оберткой «управления риском» и будет происходить быстрое «естественное окисление» зданий и людей на периферии прогресса.

Драматическое явление «управления риском» становится интеллектуальной основой обеспечения безопасности отечественных техноландшафтов. Современный анализ опасностей и оценка техногенного риска – признанный инструмент системного анализа в области обеспечения безопасности техносферы. Постмодернистское «управление риском» – это не ошибка системного анализа опасностей, а самостоятельный инструмент контроля над техногенными страхами рискующих обитателей техноландшафтов. Заведомую путаницу вносит используемая в «управлении риском» научная фразеология, типа « 10^{-6} ». Скрытые же цели «управления риском» могут быть самыми различными, не обязательно злокачественными (подобно (3)). Например, и в СССР и в

¹⁵ Даже согласно федеральной целевой программе «Пожарная безопасность в РФ на период до 2012 года», утвержденной постановлением Правительства РФ № 972 от 29.12.2007 г., к 2012 г по отношению к 2006 г. ежегодное количество погибших при пожарах людей должно снизиться на 6,8 тыс. чел. до 10 265 чел., что эквивалентно снижению индивидуального риска гибели людей от пожаров с $2,07 \cdot 10^{-4}$ до $7,2 \cdot 10^{-5}$ 1/год

последнее время в России не разжигается иррациональный ядерный страх, свойственный западному обывателю. Задача у нас стояла и стоит обратная - не допустить ползучей мистификации техногенных опасностей. Только здоровый и осознанный страх позволяет человеку верно определить источник и величину опасности, принять меры, которые ее снижают. В этом смысле действительно пора одуматься и заняться буквальным управлением риска – отремонтировать искаженную в массовом сознании меру техногенной опасности, чтобы запустились здоровые механизмы народного самосохранения и выживания в наших «недоцивилизованных» техноландшафтах.

Литература к Главе 1

1. Белов П.Г. Теоретические основы системной инженерии безопасности. - Москва: ГНТП “Безопасность”, МИБ СТС. - 1996. - 424 с.
2. Теория управления. Терминология. Вып. 107. М.: Наука, 1988. – с.56.
3. Котик М.А. Психология и безопасность. 3-е изд., перераб. и доп. Таллинн: Валгус, 1987. 440 с.; 1989. 449 с
4. Паршев А.П. Почему Россия не Америка. М.: Крымский мост, 2000.
5. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2007 году / Колл. авт. — Под общ. ред. К.Б. Пуликовского. — М.: Открытое акционерное общество «Научно-технический центр по безопасности в промышленности», 2008. — 548 с.
6. Кара-Мурза С.Г., Глазьев С.Ю., Батчиков С.А. Белая книга. Экономические реформы в России 1991—2001. – Алгоритм, М. 2002 (<http://www.kara-murza.ru/books/wb/index.html>)
7. [Гражданкин А.И., Печеркин А.С. О влиянии «управления комплексным риском» на рост угроз техногенного характера//Безопасность труда в промышленности. – 2004. – N03. - С.38-42.](#)
8. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2005 году. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2006. – 164 с.
9. Российский статистический ежегодник. 2007: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2007. - 825 с.
10. Промышленность России 2005. Стат. сб./ Росстат. М., 2006. С. 128.
11. Глазьев С.Ю. Развитие российской экономики в условиях глобальных технологических сдвигов / Научный доклад. М.: НИР, 2007. – 134 с.
12. Промышленность России. 2008: Стат.сб./ Росстат - П81 М., 2008. - с 117.
13. Российский статистический ежегодник. 2009: Стат.сб./Росстат. -Р76 М., 2009. – 795 с.
14. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору / Колл. авт. – Под общ. ред. К.Б. Пуликовского. – М.: Открытое акционерное общество «Научно-технический центр по безопасности в промышленности», 2007. – 508 с.
15. Информационный бюллетень Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. - №5(38). – 2008
16. Пресс-служба Ростехнадзора сообщает: выявлены факты значительного износа оборудования на тепловых станциях и котельных страны//Безопасность труда в промышленности. – 2008. - №10. – с.8
17. Декларация Российского научного общества анализа риска «О предельно допустимых уровнях риска». – Проблемы анализа риска. – Том 3. - №2. – 2006. – с.162.
18. Лупанов С.А., Фирсов А.Г., Зарипов Р.А. Гибель людей при пожарах: статистика, анализ условий и причин / Пожарная безопасность. - №1. – 2003. – с.72-80