

Обеспечение безопасности

УДК 622.861

© А.И. Гражданкин, 2008

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНВОЛЮЦИЯ¹ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ АВАРИЙНОСТИ И ТРАВМАТИЗМА



А.И. Гражданкин,
канд. техн. наук
(АНО «Агентство исследований промышленных рисков»)

Reduction of absolute number of accidents and injuries in extractive industries follows drop in extraction output and labor productivity. On that ground, stagnation of specific factors of accident and injuries rate alarms regress in domestic industrial production process. Careful and efficient prevention of accidents and injuries is superseded with efficient rescue.

Адекватные способы и приемы обеспечения промышленной безопасности определяются тем, какие техногенные опасности существуют на производственных объектах. Изменившееся отечественное

промышленное производство требует ответных решений в сфере промышленной безопасности. Современное состояние отечественной промышленности и промышленной безопасности — одно из следствий социального переворота перестройки.

Современные прозападные идеологи² отвергают марксистскую теорию смены общественно-экономических формаций и предлагают альтернативную периодизацию развития человечества: от примитивно-потребительского общества, через аграрное и индустриальное, к постиндустриальному обществу³. Иначе говоря, не форма собственности, а технологический уровень определяет всемирно-исторический прогресс, идущий от одного технологического переворота к другому. С подобной трактовкой можно спорить. Однако нельзя не согласиться, что парадигма постиндустриального общества, как венца современного прогресса, есть руководство к действию в экономически развитых странах, влияние которых весьма ощутимо в Российской Федерации.

¹ Под инволюцией обычно понимают свертывание, обратное развитие, тогда как под эволюцией — поступательное развитие, а под революцией — скачкообразное изменение.

² Основные положения теории постиндустриального общества изложены в 1960–1980-е гг. в работах Д. Белла, Г. Канна, О. Тоффлера, З. Бжезинского, Дж. Несбита (США), Ж. Фурастье и А. Турена (Франция), Я. Масуда (Япония) и др.

³ Существует множество других наименований этой стадии — «сверхиндустриальное общество» у Тоффлера, «технотронное» у Бжезинского, «информационное» у Масуды, «общество знания» у Лейна, «активное общество» у Этциони и др.

С другой стороны, и марксизм, и либерализм — лишь части более общей мета-идеологии евроцентризма⁴, претендующей на универсальность и утверждающей, что все народы и все культуры проходят один и тот же путь — «столбовую дорожку цивилизации» — и отличаются друг от друга лишь стадией развития. Здесь важно отметить, что в любом случае отсталость или прогрессивность технологического уровня определяет карту реальных техногенных опасностей и, как следствие, практические меры обеспечения промышленной безопасности.

Начиная со второй половины XX в., в результате научно-технической революции (НТР), экономически развитые страны вступили в новейшую — постиндустриальную — стадию своего развития. Все остальные, развивающиеся и отсталые страны, в той или иной степени, находятся на стадиях индустриального или аграрного общества, скачкообразные переходы к которым осуществлялись в результате соответственно западной промышленной революции XVII в. и аграрной революции эпохи неолита. Напомним, что в нашей стране, с существенным отставанием от Запада, переход от аграрного к индустриальному обществу осуществлен лишь при Сталине, а в «застойные» времена плоды НТР позволяли экономике СССР занимать второе место в мире, после США.

И в историческом материализме К. Маркса и Ф. Энгельса, и в теории «постиндустриального общества» Д. Белла скачкообразная смена общественно-экономических формаций и технологических эпох рассматривается как результат прогрессивных революций (буржуазной, пролетарской, промышленной, научно-технической и т.д.). Однако ни в одной из этих теорий не уделяется должно-

⁴ Здесь Европа — понятие не географическое, а цивилизационное, — считается, что в прошлом веке ядром Европы были США.

го внимания революциям регресса или, как их называют, — революциям постмодерна¹.

Сложно отрицать, что вслед за постперестроечным социальным регрессом в нашей стране начался и регресс научно-технический. Он выражается в общем упадке отечественной науки с последовавшей консервацией советских промышленных технологий и заимствованием второсортных западных. Передовые же зарубежные технологии приходят в нашу «маленькую и открытую» экономику, как правило, в виде готовой сверхконкурентной продукции. В наиболее значительной степени регресс охватил самые новые производства и, на фоне продолжающегося в мире научно-технического прогресса, выразился в отставании России на 15–20 лет по уровню развития ключевых технологий современного технологического уклада [1]. Вклад России в мировой рынок высокотехнологичной продукции — менее 0,3 %, что более чем на 2 порядка меньше США, на порядок меньше Мексики, втрое меньше Филиппин [1, 2].

В условиях сформировавшейся научно-технической инволюции уповать на невидимую «руку рынка», которая рано или поздно все-таки заставит радивых предпринимателей заполнить российскую экономику продукцией безопасного промышленного производства, — не просто утопия. Это один из многих специально созданных для нас мифов евроцентризма, заведомо отбрасывающих Россию на периферию постиндустриализма, на ресурсах которой только и может реализовываться проект «золотого миллиарда». Когда страна находится на распутье, евроцентристы внедряют в общественное сознание лозунг «Следуй за Западом — это лучший из миров». Теневые же стороны такого «следования» умалчиваются. Например, в нашей стране научно-технический прогресс не столько остановился, сколько сменился на инволюцию.

Прогресс и эволюция в производственной сфере оцениваются не одними только экономическими показателями и уж тем более не модными сегодня макроэкономическими. В своем развитии промышленное производство проходит нелегкий путь от чрезвычайно опасного, через умеренно вредное, к относительно безопасному. Обратный путь не требует особых специальных усилий, точнее, требует отсутствия созидющих усилий человека. Не нужны никакие коварные и тайные заговоры «мирового закулисья» или активные действия искусственных сил враждебного разрушения. Достаточно выдавливать «по капле РАБа» из человека-РАБотающего. Сделать его «истинно» свободным — от трудовой и технологической дисциплины.

¹ В социальной сфере к ним относят: студенческий «Красный май» во Франции 1968 г.; революцию «Солидарности» в Польше; серии «бархатных» революций в странах Восточной Европы и попытку «бархатной» революции в Китае в 1989 г.; перестройку в СССР; свержение Милошевича в Сербии в 2000 г.; цветные революции начала XXI в. на постсоветском пространстве — в Грузии, Киргизии, Украине.

Запущенный перестройкой научно-технический регресс прослеживается сегодня и в сфере промышленной безопасности. Напомним, что силами ученых-энтузиастов в самом конце XX в. все лучшее из советского и зарубежного опыта обеспечения безопасности было объединено и закреплено в Федеральном законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Изначальная продуманность и научная обоснованность заложенных процедур позволяют сохранять работоспособность закона вот уже более десяти лет. Клоны декларирования и экспертизы промышленной безопасности, анализа риска аварий и производственного контроля постоянно проявляются в параллельном законодательстве (достаточно вспомнить паспорта безопасности, декларации соответствия из технического регулирования, аудит пожарной безопасности, обоснования документа «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» и др.). Существенный удар по законодательству в области промышленной безопасности нанесен сегодня реформой технического регулирования, направленной фактически на развитие безопасного зарубежного производства и замораживание «небезопасной» отечественной промышленности¹. Подобные глубокие скачкообразные изменения уже нельзя называть реформой. Регресс-революция в облике технического регулирования законодательно закрепляет застой в отечественной промышленности и в обеспечении ее безопасности. Итогом деструктивного отказа от модернизации действующих норм и правил промышленной безопасности, апробированных многолетней отечественной практикой, стала видимость разработки эклектичных «проектов» технических регламентов, по своей глубинной сути чужеродных отечественным традициям безопасного промышленного производства [3, 4].

Задача сверхнормативного продления срока службы основных производственных фондов опасных производственных объектов, спроектированных в рамках плановой экономики с огромным, по рыночным меркам, коэффициентом запаса, поначалу оживила научно-прикладные исследования в области неразрушающего контроля. Появились и внедрены действительно передовые отечественные разработки. Инновация по продлению ресурса стала возможной благодаря советскому научно-техническому заделу и отсутствию такой задачи на западе. Исчерпание этих ресурсов ведет к «топтанию на месте» в неразрушающем контроле. Здесь отмечена тенденция и не упомянуты приятные исключения, которым, к сожалению, пока не под силу преодолеть природу

¹ Подробнее см. цикл статей в специальном выпуске газеты «Промышленные Ведомости» [4].

научно-технической инволюции. Автор будет только рад, если в дискуссии его доводы будут опровергнуты многочисленными примерами новых российских методов достоверного неразрушающего контроля с весомой инновационной составляющей, а не с рекламными околонучными ссылками на использование неких «технологий ВПК».

Производство и потребление энергии составляет основу индустриальной цивилизации. Возможность извлекать солнечную энергию из углеводородов и превращать ее в механическую работу стала одним из главных факторов промышленной революции. Важным условием стабильного развития народного хозяйства и благосостояния граждан является обеспеченность основными минеральными энергоносителями — нефтью, газом, углем¹.

Исключительно важное место в последние 30–40 лет заняла нефтедобывающая промышленность. По официальным данным ЦСУ РСФСР, Госкомстата РСФСР и Госкомстата России, систематизированным в книге [5], в 1970-е гг. в РСФСР был создан мощный нефтедобывающий комплекс, так что в 1980-е гг. добыча нефти поддерживалась на уровне 550–570 млн. т, что составило энергетический фундамент обороны СССР во время холодной войны. В годы демократических реформ добыча нефти упала в 1,87 раз, до 293 млн. т в 1996 г., а затем, начиная с 2000 г., поднялась до 408 млн. т в 2003 г. и «пробила» в 2006 г. тридцатилетний уровень 1977 г. — 478 млн. т (рис. 1). Одновременно снижалась производительность труда в отрасли. В 1988 г. на одного работника, занятого в нефтедобывающей промышленности, приходилось 4,34 тыс. т добытой нефти, а через десять лет, в 1998 г., — 1,05 тыс. т. Несмотря на существенный инвестиционный технический прогресс в нефтедобыче за указанные десять лет, расчленение самой рентабельной государственной отрасли и передача ее в частные руки привели к падению основно-

¹ О состоянии угледобычи и промышленной безопасности см. подробнее в [5, 7].

го показателя эффективности производства примерно в 4 раза. Это лишь подтверждает более общую закономерность. В Российской Федерации за годы реформ резко снизилась производительность труда: с 45 %-ного превышения до 25 %-ного отставания от среднемирового уровня [6].

На этом фоне быстро обесцениваются мнимые достижения по стабилизации и даже снижению аварийности и травматизма в Российской Федерации по сравнению с РСФСР (рис. 2). Лишь после

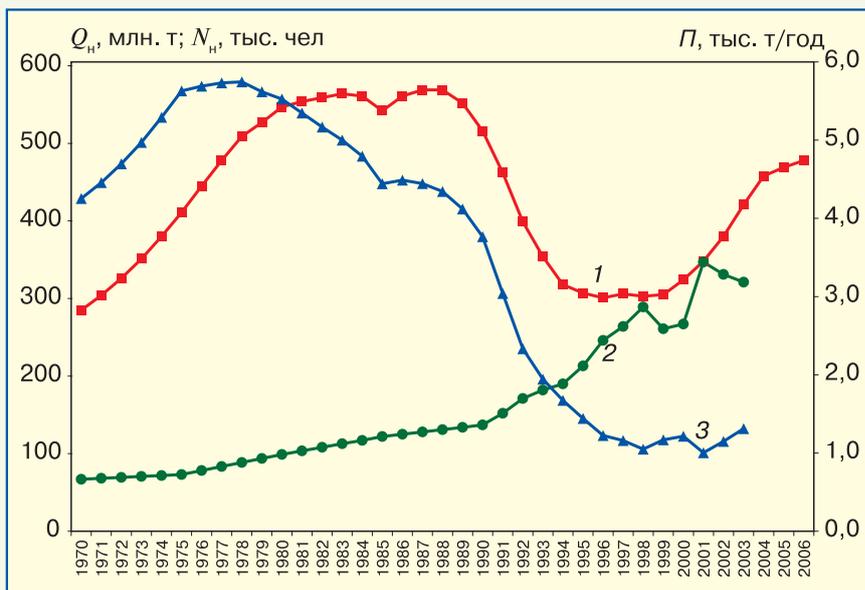


Рис. 1. Изменение добычи нефти Q_n (1), числа занятых N_n (2) и производительности труда Π (3) в нефтедобывающей промышленности с 1970 по 2006 г.

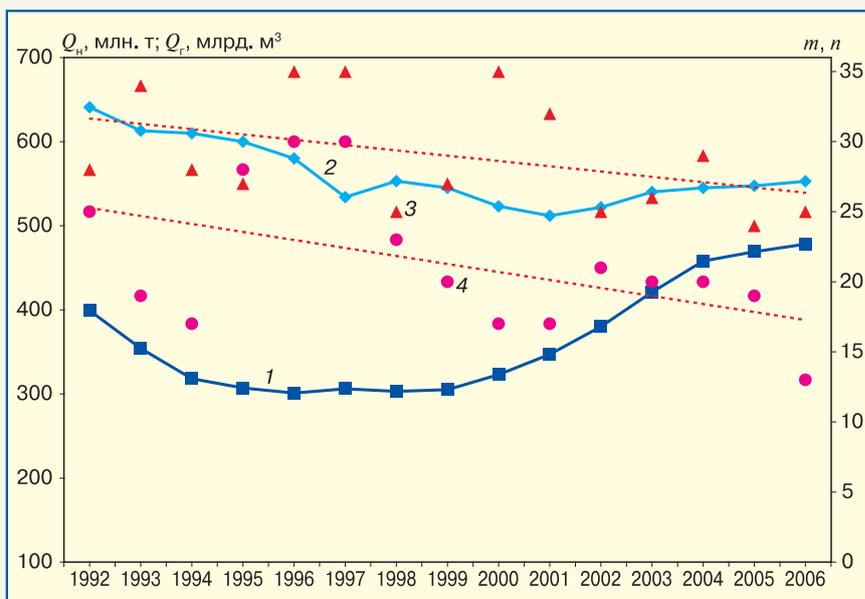


Рис. 2. Абсолютные показатели аварийности и травматизма в нефтегазодобывающей промышленности за 1992–2006 гг.:

1 — добыча нефти Q_n ; 2 — добыча газа Q_g ; 3 — количество аварий (нефтегазодобыча) n ; 4 — число смертельно травмированных (нефтегазодобыча) m , чел.

2000 г., в условиях небывало высоких цен на нефть на мировом рынке, положение с добычей несколько улучшилось относительно упадка в конце 90-х годов (например, в расчете на одного работника в 2003 г. добыто 1,31 тыс. т нефти).

С другой стороны, это улучшение нивелируется пролиберальной структурой экспорта энергоносителей в ущерб внутреннему потреблению. Например, в том же 2003 г. добыто 421 млн. т нефти, а экспортировано 223 млн. т сырой нефти и 77,7 млн. т нефтепродуктов, т.е. экспорт нефти в сыром виде и в виде нефтепродуктов составил 300,7 млн. т, или 71,4 % ее добычи в Российской Федерации (при этом в страны СНГ ушло лишь 13,5 % экспортной нефти). В СССР в 1990 г. было добыто 516 млн. т нефти, экспорт сырой нефти составил 109 млн. т, экспорт нефтепродуктов — 50 млн. т, т.е. на экспорт ушло около 30,8 % добытой нефти. Соотношение между экспортом и внутренним потреблением перевернулось «с ног на голову». Ранее примерно 1/3 добычи составлял экспорт, а теперь 1/3 приходится на внутреннее потребление. В последние десятилетия технологических прорывов по энергопотреблению в отечественной промышленности не было, ведь основные производственные фонды — из советского прошлого. Следовательно, при отсутствии энергоресурсов должно наблюдаться падение объемов промышленного производства (наблюдалось, и резкое) [5, 7], а с ними — аварийности и травматизма на производстве (в целом тоже наблюдалось, но смутно (см. рис. 2, а также пример угледобычи [7]). Сегодняшний экономиче-

ский рост (рост на графиках «успокоительных» макроэкономических показателей) никак не связан с «возрождением» отечественной промышленности, для которой просто не хватает энергоресурсов. Их потребляет современное постиндустриальное общество, советующее Российской Федерации догонять его. Сигналом обострения вопросов обеспечения промышленной безопасности в нашей стране станут многочисленные обвинения России как ненадежного поставщика энергоресурсов, пренебрегающего энергетической безопасностью Запада. Эту искусственную «антипромышленную передышку» необходимо полноценно использовать для упрочения государственных институтов надзора за обеспечением промышленной и экологической безопасности¹. Пора прекратить лженаучно обоснованное оболванивание «спасением от ЧС», которое не дополняет, а противоречит кропотливому предупреждению аварийности и травматизма.

Скачкообразное падение объемов добычи и производительности труда в нефтедобывающей промышленности [8, 9] отразилось на состоянии аварийности и смертельного травматизма. Тренды абсолютного количества аварий и числа смертельно травмированных в нефтегазодобыче в 1992–2006 гг. обнаруживают незначительное улучшение (см. рис. 2) на фоне предшествующего снижения добычи (см. рис. 1). Однако за более короткий период, в разгар реформ 1992–1999 гг., тренды аварийности и травматизма, по данным, представленным в [9] отдельно по нефтедобыче и газодобыче, обнаруживают стагнацию и даже незначительную тенденцию к ухудшению по смертельному травматизму в нефтедобыче (рис. 3).

В государственном отчете Ростехнадзора [8] данные по аварийности и травматизму просум-

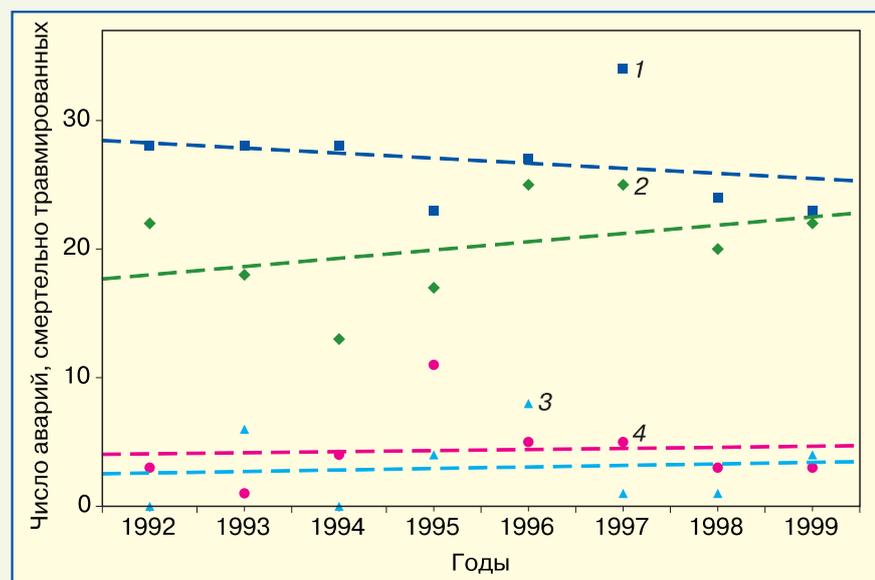


Рис. 3. Абсолютные показатели аварийности и травматизма в нефтегазодобычающей промышленности Российской Федерации [8, 9] за 1992–1999 гг.:

1 — число аварий (нефтедобыча); 2 — число смертельно травмированных (нефтедобыча), чел.; 3 — число аварий (газодобыча); 4 — число смертельно травмированных (газодобыча), чел.

¹ Как неоднократно отмечал руководитель Ростехнадзора К.Б. Пуликовский, в государственном надзоре за безопасностью атомной энергетики уже сейчас наступает горячая пора. На рабочей встрече с Президентом Российской Федерации 06.12.07 руководитель Росатома проинформировал: «В этом году впервые за российскую историю мы начали строить атомные энергоблоки в соответствии с Вашим поручением и задачей, поставленной в Послании Федеральному собранию. Два новых энергоблока — на Ленинградской и Нововоронежской атомных станциях — впервые начали строиться. До этого мы только достраивали то, что осталось от Советского Союза... Мы должны в соответствии с программой построить минимально — в обязательной программе — 26 новых энергоблоков большой мощности (мощность каждого блока — 1150 МВт) и ввести их в эксплуатацию до 2020 г.» Это уже сопоставимо с советским периодом, когда было введено в действие 30 энергоблоков. По этим же прогнозам в Российской Федерации к 2020 г. доля атомной энергетики составит 25 %.

мированы для нефте- и газодобычи в целом, что не позволяет по официальным данным оценить удельные показатели аварийности и травматизма на единицу добываемых углеводородов.

Конечно, из причин падения объемов добычи и производительности труда в добывающих отраслях с последующим снижением абсолютных показателей аварийности и травматизма нельзя исключить естественное истощение легко извлекаемых запасов полезных ископаемых. Шутка ли, добываем уже почти 300 лет «всякие металлы, сиречь: золото, серебро, медь, олово, свинец, железо, також и минералов, яко селитра, сера, купорос, квасцы и всяких красок потребныя земли и камня» [10]. Однако трудно объяснить объективными факторами синхронное опустошение земных недр, которыми «наше же Российское Государство пред многими иными землями преизобилует» [10]. Видимо причина не в истощении запасов полезных ископаемых, а в самой деятельности по их извлечению и дальнейшему использованию. А точнее — в инволюционном характере этой деятельности, граничащей с бездеятельностью. Несмотря на четырехкратное падение добычи в пересчете на одного работника за год, относительные показатели аварийности и травматизма в нефтедобыче не упали, а стабилизировались: так, за период 1992–2006 гг. число погибших, отнесенное к 1 тыс. занятых в нефтедобыче, составляет $0,084 \pm 0,012$ смертей/тыс. чел.¹, а число погибших, отнесенное к объемам добычи (тыс. т), — $0,058 \pm 0,008$ смертей/тыс. т. Эффект улучшения абсолютных и стабильности относительных показателей аварийности и травматизма, при умолчании о падении производительности труда, создает ложное (но приятное) представление о высокой безопасности труда в рыночной нефтедобыче (см. таблицу).

В начале перестройки произошел ряд структур-

¹ Для справки: по данным Росстата, опубликованным на его официальном сайте в конце 2007 г., в Российской Федерации смертельный производственный травматизм, отнесенный к 1 тыс. работающих, составлял в 1992–2006 гг. $0,134 \pm 0,007$ смертей на 1 тыс. чел. (почему-то исключены из рассмотрения 1993–1994 и 1996–1999 гг.).

но схожих крупных техногенных катастроф (Чернобыль-1986, Уфа-1989, Арзамас-1989, Свердловск-1989, Ионава-1990 и др.), ставших впоследствии учебными примерами¹. Тогда прозападная интеллигенция буквально радовалась каждой катастрофе, воочию находя подтверждение своим аутистическим² установкам о превосходстве рыночной стихии в образе «абсолютной свободы», которая наступит сразу после слома советского тоталитаризма. Каждый реалистично мыслящий человек знает, что любая конкретная свобода возможна лишь при условии наличия целого ряда «несвобод» — в нашем случае правил и норм безопасности. Перестроечный вирус «абсолютной свободы» (читай — безответственности) проник в трудовые коллективы, освободил перестроившихся работников от трудовой и технологической дисциплины и даже получил научный ярлык «человеческий фактор». Абсолютно освободились не только работники, но и новообразованные собственники. Для них требования безопасности — досадный административно-командный барьер (убыток) на пути свободного присвоения прибыли. Деградикация производственной культуры вынуждает смотреть сквозь пальцы на жизненно важные нормы безопасности не столько собственников и их наемных менеджеров, сколько непосредственно рискующих своей жизнью и здоровьем работников [12].

Как рефлексия на крупные техногенные катастрофы начала перестройки с середины 90-х годов XX в. отечественные научные исследования в области анализа риска аварий на опасных производственных объектах развивались сначала по западному шаблону. Но очень быстро выяснилось, что пришедший к нам в красочных западных пособиях «для туземцев» напыщенный математический аппарат анализа риска есть

¹ Подробный технический анализ этих и других наиболее крупных аварий на опасных производственных объектах, происшедших в СССР в 1985–1990 гг., представлен в ставшей уже классической монографии видного отечественного ученого М.В. Бесчастного [11].

² В отличие от реалистического, аутистическое мышление создает только приятные представления о действительности и вытесняет неприятные.

Причины аварий	Изменение числа аварий по годам											Всего	
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	шт.	%
Брак строительно-монтажных работ	3	0	3	5	0	4	1	1	0	2	2	21	14
Организационные	1	2	2	1	0	1	2	3	0	0	3	15	10
Механическое воздействие при проведении земляных работ	4	3	7	3	2	0	0	1	2	1	–	23	16
Коррозия	3	0	3	1	2	0	1	0	0	0	1	11	7
Диверсия, самовольная врезка	3	1	1	2	4	6	3	13	15	8	12	68	46
Заводской брак	1	0	1	1	0	0	0	0	2	2	–	7	5
Прочие	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	–	3	2
ИТОГО:	16	6	18	13	9	11	7	18	19	13	18	148	100
Интенсивность аварий, 1/(1000 км·год)	0,32	0,12	0,36	0,26	0,16	0,22	0,14	0,36	0,38	0,26	0,37	За 10 лет: $0,27 \pm 0,06$; за 7 лет: $0,27 \pm 0,08$	

лишь малый раздел теории вероятностей, известной любому советскому инженеру. За непривычными терминами — «индивидуальный, коллективный, социальный риск» — скрывались обычные числовые характеристики случайной величины ущерба от аварии [13]. Впрямую же использовать теорию вероятностей не позволяли ее ограничения при описании редких и уникальных событий, например аварий. На волне вспыхнувшей риск-моды это досадное противоречие больше не вспоминалось. Научные журналы заполнили публикации, в которых старая добрая теория надежности предстала под личиной бесчисленных «теорий риска». Научно-техническая инволюция породила мажорный редукционизм. Околонаучные исследования свелись к механистической замене терминов — «отказа» на «аварию», «надежности» на «безопасность», «дефекта» на «риск». Появились маниловские прожекты об «управлении риском», который, как меру опасности, невозможно даже представить в качестве объекта или процесса управления [14, 15]. Моральный и физический износ основных производственных фондов, потеря квалификации работников, выживание на периферии Запада самых опасных и вредных производств — вот лишь некоторые признаки неизбежного роста промышленной опасности в нашей стране. Эти и другие причины буквально лежат на поверхности и требуют неотложных решений. В ответ, на основе так называемой теории риска, устраивается схоластический спор: а какой же риск приемлем — 10^{-4} или 10^{-6} ? И результат его не такой уж безобидный.

Например, проект технического регламента «Общие требования пожарной безопасности»¹ требует: «Индивидуальный пожарный риск в зданиях и сооружениях не должен превышать значения 10^{-6} год⁻¹ при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания, сооружения точке». По официальным данным МЧС России, за 2000–2007 гг. фоновое значение риска гибели россиянина в пожаре, происходящем в подавляющем большинстве случаев именно в зданиях и сооружениях, оценивается за год частотой $(123 \pm 7) \cdot 10^{-6}$. Предполагают, что с введением технического регламента ежегодная гибель соотечественников в пожарах должна немедленно сократиться более чем в 100 раз: с сегодняшних 16–19 тыс. погибших до 145 человек. Какова же основа этого технологического чудо-прорыва? Никакая основа и не требуется — необходимо лишь выполнить «расчет пожарного риска» и сравнить его с критерием « 10^{-6} », повторяя «заклинание о безусловной приемлемости».

Планомерное развитие предполагает анализ текущего положения, определение желательного состояния в будущем и пути перехода к нему. Утопиче-

¹ См. статью 82 в редакции от декабря 2006 г. или статью 79 в проекте Федерального закона № 487983-4, принятого в первом чтении Государственной Думой Федерального собрания Российской Федерации.

ское саморазвитие соблазняет просто вкушать возникающие из рыночного хаоса «блага», отмахиваясь от неприятностей и даже презрев безопасность. В данной статье сделана лишь попытка грубой оценки текущего положения в отечественной промышленности и промышленной безопасности. Но даже этого почти достаточно, чтобы увидеть вокруг многочисленные проявления хаоса саморазвития в форме научно-технической инволюции. Это явление все сложнее скрывать за вывеской отдельных недостатков переходного периода к рыночной экономике. В этом ее потребительская сущность, когда в жертву глобализации одурманенная «свободой» периферия сама должна принести свою безопасность.

Список литературы

1. Глазьев С.Ю. Развитие российской экономики в условиях глобальных технологических сдвигов: Науч. докл. — М.: НИР, 2007. — 134 с.
2. Материалы к заседанию Совета по конкурентоспособности. — МЭРТ. — М, 2006.
3. Гражданкин А.И. Трагедия технического регулирования // Методы оценки соответствия. — 2007. — № 9. — С. 46–47.
4. Промышленные ведомости. Спец. вып. — 2007. — № 8–9 (125–126).
5. Кара-Мурза С.Г., Глазьев С.Ю., Батчиков С.А. Белая книга реформ // <http://www.kara-murza.ru/books/wb/index.html> (Белая книга. Экономические реформы в России 1991–2001. — Алгоритм, М., 2002).
6. Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Интегральный макропрогноз инновационно-технологической и структурной динамики экономики России на период до 2030 г./ Б.Н. Кузык, Ю.В. Яковец; авт. вступ. ст. А.Д. Некипелов. — М.: Институт экономических стратегий, 2006.
7. Гражданкин А.И. Обеспечение промышленной безопасности на опасных производственных объектах угольной промышленности // Безопасность труда в промышленности. — 2007. — № 12. — С. 42–52.
8. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2006 г. — М.: НТЦ «Промышленная безопасность», 2007. — 558 с.
9. Государственный доклад «О состоянии промышленной безопасности опасных производственных объектов, рационального использования и охраны недр Российской Федерации в 1999 году»/ Под ред. В.Д. Лозового. — М.: ГП НТЦ по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2002. — 224 с.
10. Полное собрание законов Российской империи с 1649 г. — СПб, 1830. — Т. 5. — С. 760–762.
11. Бесчастнов М.В. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение. — М.: Химия, 1991. — С. 432.
12. Гражданкин А.И., Печеркин А.С. Особенности обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов в современных условиях // Безопасность труда в промышленности. — 2007. — № 4. — С. 22–26.
13. Основные показатели риска аварии в терминах теории вероятностей/ А.И. Гражданкин, Д.В. Дегтярев, М.В. Лисанов, А.С. Печеркин // Безопасность труда в промышленности. — 2002. — № 7. — С. 35–39.
14. Гражданкин А.И. Управление риском: миф или реальность // Безопасность труда в промышленности. — 2004. — № 1. — С. 48–49.
15. Гражданкин А.И., Печеркин А.С. О влиянии «управления комплексным риском» на рост угроз техногенного характера // Безопасность труда в промышленности. — 2004. — № 3. — С. 38–42.