



Организационно-психологические причины техногенных катастроф

СЕРКИН Владимир Павлович

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

В статье указана двадцать одна причина увеличения количества техногенных катастроф и описаны четырнадцать системных организационно-психологических причин техногенных катастроф: 1) особенности общественного строя; 2) кризис технического образования и подготовки специалистов; 3) практика внедрения новых технологий; 4) накопление причин аварий; 5) замена технических специалистов экономистами и юристами; 6) неизбежность риска при принятии решений об остановке системы; 7) конформизм принимающих решения специалистов; 8) избегание анализа системных ошибок; 9) отсутствие ответственности за неправильно принятые менеджерские решения; 10) недостаточный уровень диагностических комплексов и снижение уровня критериальных показателей отбора как по профессиональной готовности, так и профессиональной пригодности; 11) «человеческий фактор»; 12) отсутствие на предприятиях и в учебных центрах полной системы подготовки к особым условиям деятельности и экстремальным ситуациям, профилактики неблагоприятных состояний операторов и другой профилактической работы; 13) кризис отечественной инженерной психологии; 14) отсутствие достаточного количества современных разработок и учебных пособий по инженерной психологии и психологии труда.

Ключевые слова: организационно-психологические причины, техногенные катастрофы, оператор, инженерная психология.

Введение

Сегодня техногенные катастрофы (крупные аварии с поражающими факторами) становятся обыденным явлением. По данным МЧС РФ только за третий квартал 2014 года произошло 146 крупных техногенных аварий (в том числе 64 ДТП с тяжкими последствиями, 32 авиакатастрофы, 18 крушений поездов и 14 взрывов). Подобным образом ранжируются по частоте техногенные катастрофы и в предыдущие годы (Государственный доклад..., 2014). По сравнению с аналогичным периодом (третий квартал 2013 года) количество техногенных катастроф возросло на 5,8%. Многочисленность, частота и тяжесть последствий техногенных катастроф (третье место среди катастроф по числу жертв), заставляют задуматься об их «неизбежности», то есть о наличии системных причин их возникновения. Необходимо констатиро-

вать, что в ближайшие годы количество техногенных катастроф будет возрастать. Укажем основные причины постоянного увеличения количества катастроф.

1. Увеличение количества и плотности ареалов обитания человека (населения).
2. Увеличение количества и уровня сложности социотехнических систем и систем «человек-машина».
3. Увеличение воздействия человека на окружающую среду, ведущее к «рукотворным» (man-made) катастрофам (землетрясения из-за разработок нефтяных пластов, катастрофы на морских нефтяных платформах, землетрясения и провалы из-за шахтных разработок, прорывы гидросооружений и др.).
4. Интенсификация технологических параметров социотехнических систем (давления, температуры, концентрации, энергоемкости и пр.).
5. Нарастание уровня сложности и интенсификации социотехнических систем и систем «человек-машина» ведет к увеличению ошибок в их проектировании и прогнозе последствий их использования.
6. Продолжающееся во многих странах строительство крупных и сложных социотехнических систем в сейсмоопасных зонах, зонах затопления, оползней и других опасных зонах.
7. Вовлечение в промышленное производство все большего количества радиационных, высокотоксичных, взрывоопасных и пожароопасных материалов.
8. Увеличение территориальной плотности социотехнических систем и, соответственно, их взаимовлияния.
9. Устаревание и износ оборудования и средств транспорта¹.
10. Отсутствие резервного оборудования.
11. Тенденция экономить на службах и мероприятиях по профилактике и ремонту оборудования.
12. Недостаток квалифицированных сотрудников (кадров) для правильного обслуживания социотехнических систем и систем «человек-машина».
13. Увеличение количества и внешнего качества подделок и контрафактных поставок оборудования и комплектующих.
14. Ухудшение экологической обстановки и экологической безопасности.
15. Усиление и обострение стратификации общества, национальных, этнических и других противоречий, ведущих, в частности, к саботажу, вредительству или прямым террористическим актам на крупных социотехнических системах.
16. Увеличение количества и мощности различных вооружений, в том числе оружия массового поражения, повышает уровень опасности не только при их прямом применении², но и при изготовлении, транспортировке и хранении.
17. Быстро нарастающая зависимость человека и среды его обитания (квартиры, города и пр.) от различных социотехнических систем.
18. Постепенное «отставание» оперативных возможностей человека-оператора от возможностей технических устройств (быстродействие, объем используемой в единицу времени информации, перебор и оценка вариантов и др.).
19. Методологическая нерешенность проблем адаптации, переучивания и отношения опера-

1 А.Е. Беззубцев-Кондаков (2010) приводит следующие данные: «...сегодня в России насчитывается порядка 100 000 описанных технологических объектов, а изношенность технологического парка составляет от 50 до 70 процентов, 16 000 объектов уже вплотную приблизились к стопроцентной выработке своего эксплуатационного ресурса» (С. 12).

2 Одной американской атомной бомбой «Little Boy» было уничтожено 140 тысяч жителей Хиросимы.

торов систем Человек—Машина (СЧМ) к постоянно ускоряющемуся потоку инноваций в социотехнических системах.

20. Нерешенность на уровне философии проблем развития социотехнических систем как «мегамашин» (Щедровицкий, 1995), воздействующих не только на окружающую среду и тело человека, но и на его психику и сознание.
21. Нерешенность даже на уровне мировоззрения проблем ограничения/неограниченности систем искусственного интеллекта (СИИ) и придания СИИ оперативных и управленческих возможностей (Костин, Голиков, 2006), возможностей принятия решения и целеполагания (Дмитриева, Крылов, Нафтульев, 1979).

Направления организационно-психологического анализа причин техногенных катастроф

Увеличивается и количество информации о катастрофах. Изучение причин возникновения техногенных катастроф является очень важным как для их профилактики, так и при ликвидации последствий. При техногенных катастрофах больше всего людей гибнет в транспортных происшествиях, наибольший материальный ущерб причиняют промышленные и смешанные катастрофы (Сычев, 2012). Направлениями организационно-психологического анализа причин техногенных катастроф являются следующие четырнадцать.

1. Культурные, экономические и политические особенности преобладающего сегодня в большинстве стран мира общественного строя (капитализм, государственно-монополистический капитализм), ведущие к пренебрежению здравым смыслом, соображениями национальной и общечеловеческой безопасности ради рентабельности бизнеса (Ленин, 1975). Актуальный пример — Фукусимская и другие японские атомные электростанции (АЭС), построенные в сейсмоопасной зоне³. Только 2011 году (год аварии на ФАЭС) в районе Японского архипелага было зафиксировано 9723 подземных толчка. Риторический вопрос: знали ли проектировщики, строители, эксплуатанты АЭС и выдавшие разрешение правительственные чиновники, что землетрясение рано или поздно произойдет? Почему же выдали / получили все разрешения, спроектировали и построили в сейсмоопасном районе на относительно небольшой площади в период с 1960 по 2007 год 20 (!) АЭС? Это больше, чем на огромной территории России (15 АЭС). Проблема принятия решения упирается в проблему культуры целого общества, допустившего такое строительство. Я говорю не об японском обществе, а о капиталистическом⁴. Норма прибыли оказалась важнее жизни и безопасности и своих граждан, и всего человечества. Сегодня авария ФАЭС по последствиям представляется более тяжелой, чем авария на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС). На ЧАЭС радиоактивная пыль проникает сквозь растрескивающийся бетонный саркофаг, и уже есть проект железного колпака. На ФАЭС продолжается заражение грунтовых вод и воды в системе охлаждения, поступающих в Тихий океан, технического решения пока нет⁵.

2. Кризис технического образования и подготовки специалистов. Уже не только в России, но и в Японии, Германии, Англии и США звучат заявления о недостатке средств на

3 Авария на Фукусимской АЭС 11 марта 2011 года обусловлена произошедшим у восточного побережья острова Хонсю землетрясением (8,9 балла) и вызванным им цунами.

4 По данным Я.В. Сычева (2012) 90-95% техногенных катастроф происходят в промышленно развитых странах.

5 Последние утечки произошли (признаны) 18.02.2015 и 22.02.15, уже при редакционной работе со статьей.

ремонт и профилактику крупных социотехнических систем, на недостаток специалистов («мозгов») для их обслуживания. Более того, из-за элементарного забывания, непонимания, стремления к минимизации расходов и в России, и во многих странах постепенно профанируются и отменяются мониторинг и профилактические мероприятия по слежению и обслуживанию хранилищ радиоактивных, химических и других опасных отходов промышленности, разработок и экспериментов XX века. За последние двадцать лет почти полностью разрушена система подготовки высококвалифицированных рабочих (система технических ПТУ). Если еще в 1993 году в России было 1 млн. 700 тыс. учащихся ПТУ, то в 2013 их менее 800 тыс., сокращение более чем в два раза. Немногочисленные (по сравнению с Советским периодом) технические колледжи до сих пор часто работают «на базе» двадцатилетней давности (специалисты и оборудование), которая подошла к границе полного износа.

3. Развитие и практика внедрения новых технологий. Сегодня работа почти всех крупных социотехнических систем (СТС) отлаживается методом проб и ошибок. Другими словами, никто точно не знает, что будет при запуске принципиально новой или значительно обновленной СТС и при испытании различных режимов ее работы. Опыт накапливается «на практике», в которой «участие проектировщиков не проектируется». Никто не знал точно, какие последствия будет иметь первый в истории человечества ядерный взрыв (эксперимент проведен в США). Были специалисты, предупреждавшие о возможности распространения реакции на всю планету... Аналогичной сегодня является ситуация с андронным коллайдером. Катастрофа на ЧАЭС была обусловлена экспериментом по изучению возможностей холостого хода турбины. Такие «эксперименты» по изучению возможностей системы проводятся во всем мире на всех СТС. При этом если «доведение до ума» какого-нибудь водяного двигателя может закончиться взрывом лаборатории или цеха, то эксперименты на АЭС или андронном коллайдере могут иметь последствия планетарного масштаба.

4. Накопление причин аварий. Чем сложнее СТС, тем больше причин для аварий. Например, на АЭС могут случиться многие из тех же аварий, которые происходят на теплоэлектростанциях (ТЭЦ). Но к перечню старых причин теперь прибавляются причины, связанные именно с эксплуатацией и обслуживанием ядерного реактора. Это же относится к все более сложным двигателям, самолетам, технологическим линиям, поездам...

5. Замена компетентных технических специалистов в руководстве СТС менее компетентными (сегодня чаще — экономистами и юристами). Ни директор ЧАЭС (был переведен с ГЭС), ни главный инженер, ни начальник смены, начавшей злосчастный эксперимент, не имели образования в области ядерной физики⁶. За несколько часов до начала эксперимента на совещании было сказано о недопустимо малом количестве защитных стержней при работе реактора четвертого блока⁷. Но никто из руководителей, полномочных принять решение об отмене эксперимента, не обратил на это внимания. При аварии на ЧАЭС от момента усиления кипения до первого взрыва прошло всего шестнадцать секунд (Абрамова, 2011). Через десять секунд оператор включил аварийную защиту и еще через секунду отключил удерживающие муфты для сброса охлаждающих стержней в реактор. Действия оператора были

6 «Фундаментальной причиной, приведшей к Чернобыльской катастрофе, ... стало решение о передаче почти всех АЭС из ведения Министерства среднего машиностроения в ведение Министерства энергетики. В результате атомная энергетика целой страны (СССР) оказалась оторванной от своей сырьевой и производственной базы, кадрового обеспечения, от накопленного десятилетиями производственного опыта работы на ядерно опасных предприятиях, а руководство АЭС из рук профессионалов-атомщиков перешло в руки по существу случайных для атомной отрасли людей» (Либерман, 2006, С. 15).

7 В книге Д. Дёрнера (1997) приводится информация о критическом уменьшении количества стержней уже в ходе эксперимента.

правильными, но уже не могли предотвратить случившееся. Причиной признано нарушение режимов безопасности при проведении эксперимента. Эти нарушения начались более чем за двенадцать часов до взрыва. Таким образом, первой истинной причиной взрыва следует считать управленческие решения о проведении эксперимента. Во время эксперимента были приняты решения о нарушениях режимов безопасности. В процессе эксперимента весь персонал станции столкнулся с новым режимом работы реактора, обслуживать который персонал был не готов.

Почему на уровне специалистов, принимающих решения о подготовке, начале и продолжении эксперимента на ЧАЭС, не нашлось ни одного квалифицированного и достаточно некомфортного специалиста? А такие специалисты в СССР (например, знавшие об аналогичном риске ранее на Ленинградской АЭС) были. Причины просты, они актуальны и сегодня: а) высококвалифицированные специалисты неудобны, имеют на всё свое особое мнение; б) высококвалифицированным специалистам нужно платить соответственно их уровню квалификации. Правильнее ли было управленцам (менеджерам) «терпеть» несколько действительно высококвалифицированных специалистов, чтобы избежать катастрофы?

Ответ очевиден? Не для современных менеджеров. Специалисты Саяно-Шушенской ГЭС за многие месяцы до аварии предупреждали о ее возможности. Но решения о продолжении эксплуатации принимали не они. Менеджеры, ставящие экономическую эффективность выше технической безопасности, посчитали проведение дорогостоящих профилактических и ремонтных мероприятий слишком нерентабельным. Даже специалисты завода-изготовителя были отстранены от обслуживания и профилактики турбин, а вместо них была создана своя «домашняя фирма»... Психологическая установка современного менеджмента на постоянный поиск более совершенных (читай сегодня — более рентабельных⁸) решений, нежелание или даже невозможность для некоторых экономистов и юристов понять, что «с железом не договоришься», сегодня являются постоянным фактором риска при работе СТС. Устоявшаяся система акционирования по принципу «черного ящика»⁹ неизбежно приводит к давлению со стороны менеджеров на специалистов с целью снижения себестоимости процесса любой ценой.

6. Неизбежность риска при принятии решений об остановке или запуске СТС. При анализе причин аварии почти всегда выясняется, что предупреждения о признаках катастрофы, нарушениях регламента, критических показателях и т.д. были. Выше я уже писал об аварии на Саяно-Шушенской ГЭС. За многие часы до взрыва газа на перегоне у Змеиной горки в 1989, когда были уничтожены два пассажирских поезда, машинисты других поездов передавали диспетчерам информацию об отчетливом запахе газа... Количество таких примеров огромно. Почему же не принимались меры?

8 При транспортировке с Камчатки на Сахалин буровой платформы Кольская (11–18 декабря 2011 г.) на ней, кроме членов экипажа, находилось 28 человек (специалисты и обслуживающий персонал, почти все утонули. Всего погибло 53 человека). По всем нормативным требованиям их должны были отправить на самолете, но «более рентабельно» было перевозить прямо на платформе. В целях «экономии», и.о. главного инженера ОАО «Арктикморнефтегазразведка» запретил людям, не задействованным в буксировке, покидать судно. Перед катастрофой ответственный за буксировку докладывал руководству, что платформа обречена, но не получил разрешения на сигнал «SOS». В конце концов, сигнал подал капитан судна, но было уже поздно. В опубликованных материалах обвинительного заключения пока нет информации о том, что буксировка проводилась с помощью ледокола «Магадан», не предназначенного для таких работ. Автор считает, что «подготовка к катастрофе» началась еще на стадии организации транспортировки и заключения договоров. Эти специалисты также должны быть привлечены к ответственности (В. С.).

9 Инвестиции на «входе» (в начале финансового года) — прибыль на «выходе» (в конце финансового года). Все, что между «входом» и «выходом» инвестора (акционера) не интересует.

Причина заключается в том, что управленец, принимающий решения об остановке эксплуатации СТС, не может принимать такие решения при любом предупреждении. В большой сложной СТС всегда что-то не в порядке. Если бы управленец реагировал на все предупреждения, останавливая СТС, она большую часть времени не эксплуатировалась бы вовсе, велись бы профилактические или ремонтные работы. Таких «сверхосторожных» управленцев увольняют, а на их места приходят управленцы, более склонные к риску. Поэтому взлетают «в срок» недоработанные космические аппараты, летят недообслуженные или перегруженные самолеты, плывут в запрещенный для навигации период плохо отремонтированные или просто недостроенные подводные лодки, теплоходы или нефтяные платформы, работают в аварийных режимах АЭС...

Даже если в каждом отдельном случае риск кажется небольшим, например, не более одного процента, просто по теории вероятностей при эксплуатации сотен СТС катастрофа становится неизбежной. До сих пор не существует никаких концепций (об алгоритмах даже говорить не приходится) учета технического состояния СТС при принятии решения о продолжении эксплуатации СТС, изменении режимов работы или об ее остановке для профилактики и ремонта. Совершенно очевидно, что многие из таких решений принимаются не только на основе технических показателей, но и на основе учета оценки такого решения вышестоящими руководителями.

7. Конформизм специалистов, систематические нарушения техники безопасности. В известной катастрофе самолета президента Польши под Смоленском (аэродром «Северный») 10 апреля 2010 года командир воздушного судна (КВС) имел и все основания, и полное право перенаправить самолет на запасной аэродром (под Витебском), так как погодные условия были хуже минимально допустимых — и для аэродрома, и для самолета. При всей противоречивости опубликованной информации об этой катастрофе, понятно, что решение о пробном заходе на посадку было принято командиром воздушного судна (КВС) не на основе рекомендаций диспетчеров и польских летчиков (экипаж ранее севшего самолета ЯК-40), уже находившихся на аэродроме, не на основе технических показателей, а под давлением других соображений¹⁰. В те последние несколько секунд экстремальной ситуации между срабатыванием сигнализации («Тяни вверх»)¹¹ о недопустимом снижении и моментом катастрофы, когда по всем правилам КВС должен был прекратить снижение и начать набор высоты, нарушение инструкций было обусловлено не техническими параметрами полета,

10 В аналогичной ситуации 12 августа 2008 года при личном требовании президента Польши (главнокомандующего) и последующего письменного приказа главкома ВВС посадить самолет в Тбилиси командир воздушного судна (КВС) по условиям безопасности отказался выполнить приказ и увел самолет на аэродром в Гянджу. После этого КВС подвергся оскорблениям и больше не привлекался к полетам на президентском самолете. КВС самолета, разбившегося 10 апреля 2010 года под Смоленском, был на борту самолета 12 августа 2008 года в качестве второго пилота и прекрасно знал, как обошлись с его твердым и решительным командиром.

11 «В 10:40:06 впервые сработало предупреждение TAWS «TERRAIN AHEAD» («ВПЕРЕДИ ЗЕМЛЯ»), которое сопровождалось регистрацией соответствующей звуковой сигнализации... Никаких комментариев и действий экипажа на срабатывание данной сигнализации не было» (Межгосударственный..., С. 180-181). «В 10:40:32 вторично сработало предупреждение TAWS «TERRAIN AHEAD» («ВПЕРЕДИ ЗЕМЛЯ»). Самолет находился на высоте примерно 180 метров относительно порога ВПП 26» (там же, С. 184). «Через секунду (в 10:40:42 – В.С.) сработала сигнализация TAWS типа “PULL UP” (“ТЯНИ ВВЕРХ”). При срабатывании сигнализации типа “PULL UP”, экипаж должен немедленно перевести самолет в набор высоты до прекращения действия сигнализации. Однако никаких действий или комментариев от членов экипажа не последовало, самолет продолжал снижение с прежней вертикальной скоростью с включенным автопилотом в продольном и боковом каналах, а также автоматом тяги. Сигнализация продолжала работать вплоть до столкновения самолета с препятствиями» (там же, С. 185).

а социальными аспектами сложившейся на борту ситуации¹². При оценке психологического состояния экипажа в отчете Межгосударственного авиационного комитета (МАК) отмечается (Межгосударственный..., 2010), что по результатам психологических тестов КВС характеризуется как конформный человек. Именно противоречие между ситуативными требованиями жесткого принятия решений и желанием проявить конформность явилось причиной затягивания времени принятия достаточно обязательного и очевидного решения со стороны КВС. Следует отметить, что практически полностью все действия КВС президентского самолета описаны в учебном пособии Ю.К. Стрелкова (2005) как обычный стиль деятельности пилота-дублера (исполнительность и безинициативность).

При проведении эксперимента на ЧАЭС были нарушены многие технические регламенты и правила техники безопасности. Эти нарушения были очевидны всем квалифицированным специалистам от руководителя до рядового оператора (Дёрнер, 1997). Однако никто из них не потребовал прекратить эксперимент и принять чрезвычайные меры по возвращению энергоблока в штатный режим эксплуатации. Д. Дёрнер (1997) считает, что причинами такого поведения специалистов были как привыкание к систематическому (и вознаграждаемому получением желаемого результата) нарушению правил техники безопасности, так и внутригрупповой конформизм команды специалистов, считающих, что смогут справиться с любой ситуацией. К сожалению, распространенная сегодня система подбора и расстановки кадров устроена так, что именно конформисты занимают места, требующие принятия решений. И именно такие конформисты становятся виновниками большинства крупных техногенных катастроф.

8. Неправильные выводы, тенденция избегать анализа системных ошибок, неиспользование опыта. Если комиссия считает, что причиной аварии являются только действия оператора, пилота, капитана, диспетчера, контролера и т.д., то саму систему управления, технического обслуживания и контроля менять не нужно. В следующий раз виноват будет следующий исполнитель. Парадокс: *при систематических авариях система считается правильно функционирующей.* Одним из признаков *системной* неправильности выводов таких комиссий является описание неправильных или чаще просто неоптимальных действий исполнителей в уже возникших аварийных, нештатных, непредвиденных ситуациях. Но *если не работать с системой возникновения аварийных ситуаций, то такие ситуации будут неизбежно возникать.* Сегодня можно указать четыре совершенно очевидных ведущих фактора системного возникновения аварийных ситуаций:

- стремление к максимальной прибыли, ведущее к пренебрежению правилами безопасной эксплуатации СТС, уровню подготовленности персонала СТС;
- боязнь ответственности при принятии решений об остановке СТС для обследования, ремонтных и профилактических работ;
- используемые иногда для сокрытия истинных причин различные «режимы секретности» при анализе аварий;
- снобизм и необоснованная самоуверенность управленцев СТС, не желающих учиться у тех, кто уже имеет печальный опыт аварий на аналогичных СТС. Так, например, многих ошибок на ФАЭС можно было бы избежать, если бы операторы были обучены с учетом российского опыта, наработанного на основе анализа причин аварии ЧАЭС; если бы проектировщики учли опыт проектировании российских АЭС, в которых охлаждающие

12 Расшифрованные аудиозаписи сообщений высокопоставленных посторонних лиц, находящихся в кабине в экстремальный период: «в 10:30:33 «Пан Директор»: «Пока нет решения Президента, что делать дальше», в 10:38:00 неопознанного лица: «Он (Главный пассажир) взбесится, если еще...» (Межгосударственный..., 6, С. 115).

стержни при отключении питания опускаются («сбрасываются») в активную зону собственным весом.

Все четыре системных фактора никак не связаны с непосредственной деятельностью специалистов (операторов) СТС, которых, чаще всего, признают виновниками аварии. Как указывает А.Н. Либерман (2006), «по данным Государственной инспекции труда, количество пострадавших по причинам технического характера составляет всего 8%. А более 60% несчастных случаев объясняются незнанием или нарушением требований безопасности труда, трудовой дисциплины, неудовлетворительной организацией производства, т.е. человеческим фактором» (С. 14). Однако структура сложившейся сегодня ситуации — при все большей изношенности, отсутствии профилактики и ремонта оборудования доля происшествий связанных с неисправностями техники снижается, а связанных с «человеческим фактором» повышается — заставляет критически отнестись как к таким статистическим данным, так и ко многим выводам «чрезвычайных» комиссий.

9. Бездействие, некомпетентность или избыточная конформность представителей технического надзора, прокуратуры и других надзорных органов. Решения менеджеров высшего звена о запуске или продолжении работы СТС, при наличии информации о нарушениях стабильных режимов или технических неполадок на СТС, далеко не всегда попадают под понятие «обоснованный риск». Если такие решения, вызванные карьерными соображениями, стремлением угодить руководству или избежать затрат на профилактику и ремонт, явились причиной аварии (катастрофы), то соответствующие менеджеры должны привлекаться к уголовной ответственности¹³. Однако практика юридической оценки решений высшего менеджмента СТС используется крайне редко и бессистемно (как правило, только в случаях катастроф, вызвавших большой общественный резонанс) (Корма, 2006, Ситковская, 1998, Психология труда ..., 2015). Более того, часто в случае аварии не привлекаются к ответственности даже руководители хронически аварийных систем ЖКХ в ситуациях, когда полностью очевидна их вина (бездействие, неправильное распределение средств и сил, прямое воровство и пр.). Такая ситуация порождает у управленцев чувство безответственности при принятии решений об эксплуатации СТС.

10. Недостаточный уровень диагностических комплексов и снижение уровня критериальных показателей отбора как по профессиональной готовности, так и профессиональной пригодности операторов СТС, работа на которых требует хорошей профессиональной подготовки, полноценного функционального состояния анализаторных систем и всего организма оператора. Кроме того, совокупность психофизиологических или психологических критериев недостаточна для прогноза о возможной успешности профессиональной деятельности оператора, так как никакая совокупность критериев не образует содержательно (по отношению к деятельности) валидную систему оценки (Беспалов, 2014). Валидной является только деятельностьная диагностика или, хотя бы, диагностика на основе решения близких по содержанию к профессиональным задач. Такой диагностический комплекс должен разрабатываться, в идеале, для всех конкретных СТС и СЧМ, чем сегодня почти никто не занимается.

Неготовность или неполная пригодность операторов ведет снижению качества принимаемых решений, к снижению количества решаемых задач и к увеличению количества ошибок (Стрелков, 2005), часть из которых приводит к техногенным катастрофам. Например, количество судов, находящихся одновременно в управлении оператора СУДС (система управле-

13 Иногда «оказывается», что руководители даже не слышали ни о методологии, ни о методиках оценки риска (Человеческий фактор, 1991, Т. 1).

ния движением судов) во Владивостоке и в Находке колеблется от 1 до 14 (Герасимова, 2006). Последнее число значительно превышает объем оперативной памяти человека, и неподготовленному человеку с нормальным объемом оперативной памяти (7 ± 2 единицы) успешно справляться с задачами управления не просто сложно, а невозможно.

11. **«Человеческий фактор».** Выше уже говорилось о том, что при анализе причин систематических аварий именно системные причины часто упускаются из виду, а вся ответственность возлагается на рядовых исполнителей. Опытные эксперты говорят, что, например, если при аварии экипаж самолета погиб, то в 100% (сто процентов!) случаях вина будет возложена на членов экипажа. Такой показатель говорит о тенденциях анализа причин больше, чем о самих причинах. Тем не менее, в мировой практике признано, что конкретные ошибки исполнителей также являются причинами многих техногенных катастроф (от 30% до 70%) по различным источникам. По приводимым Я.В. Сычевым (2012) данным ООН, ошибками операторов обусловлено 22% крупных аварий. Статистика противоречива, потому что многие факторы неправильного принятия решения или исполнения действия можно отнести как к системным причинам, так и к причинам ошибки оператора (Стрелков, 1999, 2005). Например, причина аварии, обусловленная плохим уровнем подготовки пилота, может считаться как недостатком системы (система подготовки, система контроля, система приема на работу, система допуска к полету и пр.), так и личными характеристиками и особенностями состояния оператора. Сегодня у нас в стране полностью отсутствуют мощные прикладные центры инженерно-психологического проектирования, и, соответственно, прогнозирования и профилактики ошибок оператора (Стрелков, 2005). Работы отдельных специалистов выполняемые, чаще всего, по собственной инициативе или на основе индивидуальных грантов, не востребованы.

12. **Отсутствие на предприятиях и в учебных центрах полной системы подготовки к особым условиям деятельности и экстремальным ситуациям, профилактики неблагоприятных состояний операторов и другой профилактической работы.** Основным трудовым действием современного оператора является принятие решения на основе информационной модели (показатели приборов и экранов), с прогнозом последствий и оценкой альтернатив в ограниченные временные сроки (Пилипенко, 2006; Стрелков, 2005). Для этого оператор должен преобразовать показатели в свое представление о реальности, об управляемых процессах (концептуальная модель). Концептуальная модель является виртуальной реальностью (Носов, 1994), проблема соотношения которой с «объективной» реальностью еще ждет своего исследования. Такая деятельность характеризуется как умственная, внутренняя, требующая постоянной концентрации (Дикая, 1985; Стрелков, 1999). При этом оператор мало двигается, всю смену проводит у своей информационной панели. Сколько в России имеется сегодня диспетчерских центров в авиакомпаниях, энергетических компаниях и в других местах с действующей психологической службой? И в скольких имеющихся совсем немногих психологических службах штаты укомплектованы квалифицированными специалистами по *психологии труда, инженерной психологии и эргономике* (не педагогами или психиатрами, не специалистами по возрастной, клинической или социальной психологии), умеющими:

- разрабатывать и использовать содержательно валидные (по отношению к задачам профессиональной деятельности) диагностические и тренажерные комплексы и для профессионального отбора, и для обучения операторов;
- диагностировать и определять неблагоприятные функциональные состояния (стресс, хронический стресс, утомление, синдром хронической усталости, опьянение, похмелье, воздействие наркотических веществ, напряженность, монотония, пресыщение) конкрет-

ных операторов, и, соответственно, организовывать профилактику и оптимизацию неблагоприятных функциональных состояний в деятельности (Дикая, 1985; Стрелков, 1999 и др.);

- специально готовить операторов и руководителей к принятию решений в экстремальных профессиональных ситуациях;
- проводить профилактику возникновения неблагоприятных функциональных состояний в деятельности на уже стадии частичной компенсации и измененных состояний сознания в условиях отсутствия динамики стимуляции («гипноз автострады», однообразие моря, однообразие Арктики и др.), интенсивной стимуляции (транс, паника и др.), напряженности со снижением периферического внимания (дежурство у датчиков, экранов, поглощенность задачами и др.), беспечности (снижение уровня контроля), изменений чувства времени, мышления или значения и смысла ситуации (Дикая, 1985; Человеческий фактор, 1991. Т. 3; Ludwig, 1969) на стадии колебаний¹⁴ нормального состояния (Martindale, 1981);
- выявлять, активизировать, увеличивать репертуар привлекаемых сотрудником для преодоления неблагоприятных состояний стратегий и личностных ресурсов (Лебедев, 2001; Стрелков, 1999, 2005; Михайленко, 2007 и др.);
- выявлять и помогать преодолевать трудности принятия и реализации решения в ситуации взаимодействия с другими членами команды (смены и пр.) и руководством (Стрелков, 2005; Шевердина, 2006);
- проводить эргономическую оценку рабочего места, информационной и других сред, описывать режимы и психологические особенности профессионального образа жизни и оптимизировать (или вносить предложения и проекты) их (Лебедев, 2001; Психология труда... 2015; Серкин, 2011; Человеческий фактор, 1991. Т. 4). Ни одной такой службы сегодня нет.

13. Кризис отечественной инженерной психологии и эргономики. Инженерная психология с первых лет ее существования коренным образом отличалась от других отраслей психологии взаимосвязью 1) традиционной научной задачи **изучения** (деятельности человека-оператора) с 2) новой хорошо осознанной научной задачей **проектированием** (сначала приспособления человека к машине, затем системы «человек-машина», сегодня – деятельности человека-оператора). Именно наличие этой новой задачи (проектирование) позволяет сегодня оценивать ситуацию как кризисную: важнейшим признаком кризиса является, прежде всего, отсутствие высококачественных проектных разработок по многим актуальным проблемам. Например, на факультете психологии МГУ, где расположена ведущая кафедра психологии труда и инженерной психологии, в период с 2007 по февраль 2015 года защищено 25 диссертаций по специальности 19.00.03 (психология труда, инженерная психология, эргономика), но только две из них посвящено собственно проблемам инженерной психологии и эргономики. Кроме ссылок на объективную общекризисную ситуацию и отсутствие социального запроса, можно назвать три основных субъективных причины такого состояния:

- отсутствие или профанация разработок обусловлены отсутствием или наличием единичных высококвалифицированных специалистов по многим направлениям инженерной психологии;
- немногочисленность и занятость высококвалифицированных специалистов приводит к тому, что в целом корпус специалистов не отвечает сегодня даже на такие актуальные «вызовы времени» как крупные аварии сложнейших социотехнических систем;

14 С. Martindale (1981) описывает три стадии временной динамики возникновения ИСС: 1) период адаптации; б) период растормаживания и колебаний; б) период выравнивания нового состояния.

– «разделенность» специалистов и потенциальных заказчиков научных и прикладных работ.

14. Отсутствие системы подготовки специалистов по инженерной психологии и эргономике. Чтобы понять причины отсутствия достаточного количества высококвалифицированных специалистов необходимо проанализировать процесс появления небольшого количества наличествующих. Не желая называть фамилии, автор на основе личного общения берет на себя смелость утверждать следующее: *все (!) сегодняшние высококвалифицированные специалисты до начала изучения психологии имели какую-либо подготовку (высшее или неполное высшее образование) по специальностям естественнонаучного или технического профилей.* Это понятно, так как понимание деятельности человека в СЧМ требует определенного уровня понимания устройства технической системы (машины). А составление проекта требует точных расчетов с учетом многочисленных параметров (факторов) деятельности человека, режимов технического устройства и условий эксплуатации.

Дает ли сегодня обучение на факультетах психологии возможность разобраться в работе технического устройства до уровня, необходимого для изучения СТС или СЧМ и участия в проектировании деятельности оператора? Вопрос риторический. Для большинства выпускников факультетов и отделений психологии, конечно, нет. В результате эти дипломированные специалисты либо ограничиваются задачами психологии труда, либо работают по другим специализациям (и специальностям). Необходимо либо готовить специалистов по инженерной психологии на базе определенного уровня естественнонаучной и технической подготовки, либо включать такую подготовку в программу обучения инженерных психологов. Это дороже и сложнее, чем сегодняшняя подготовка психологов, но другого выхода нет. Альтернатива — Россия останется без инженерно-психологического проектирования, то есть в перспективе без технического проектирования вообще.

Заключение

Ситуация разделенности специалистов и заказчиков, в определенной мере аналогичная нынешней, складывалась в годы НЭП (новой экономической политики), в первые годы Советской власти в России. Однако тогда нашлись высококвалифицированные специалисты, которые сориентировались в новой обстановке, поняли, куда и как нужно обращаться, и сумели убедить потенциальных заказчиков в необходимости разработок. Во многом благодаря им¹⁵, в СССР существовали психотехнические разработки, первые системы повышения квалификации и переобучения и существующие до сих пор системы и разработки НОТ (научной организации труда). Есть ли такие, с равно хорошими менеджерскими и научными способностями, специалисты сегодня? И если они есть, не увидят ли в них представители существующих, но уже не успевающих за запросами времени структур, не наиболее перспективных сотрудников, а угрожающих спокойствию конкурентов?

Каков путь решения этой проблемы? Необходимо создавать новые структуры деятельности и подготовки специалистов по инженерной психологии, открывать магистерские программы с прицелом на инженерно-психологическое проектирование (деятельности человека в СЧМ и деятельности групп людей в СТС) и эргономики в ведущих технических вузах страны, набирая туда студентов после бакалавриата (как вариант — второе высшее образование). Необходимо на этих же образовательных программах создавать структуры

15 Первые работы уже ставших сегодня классиками специалистов (К. Циолковский, Г. Мюнстерберг и др.) были сначала выпущены авторами за свой счет.

для решения актуальных прикладных задач, привлекая для этого существующих специалистов¹⁶.

Литература

- Абрамова, В.Н. (2011). Нравственность, безопасность и риски в деятельности работников атомных станций. *Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Выпуск 2*. М.: Издательство «Институт практической психологии РАН». 417–439.
- Беззубцев—Кондаков, А.Е. (2010). *Почему это случилось? Техногенные катастрофы в России*. СПб.: Питер.
- Беспалов, Б.И. (2014). Профессионально важные компоненты деятельности человека и подходы к их психодиагностике [Электронный ресурс]. *Организационная психология*, 4 (4). 12–50. URL: [http://orgpsyjournal.hse.ru/data/2014/12/31/1103696354/OrgPsy_2014_4_2\(Bespalov\)12-50.pdf](http://orgpsyjournal.hse.ru/data/2014/12/31/1103696354/OrgPsy_2014_4_2(Bespalov)12-50.pdf) (дата обращения 14.02.2015).
- Герасимова, И.В. (2006). *Психологическое содержание деятельности операторов службы управления движением судов*. Дисс. ... кандидата психологических наук. Владивосток: Морской гос. университет им. адм. Г.И. Невельского.
- Государственный доклад о состоянии защиты населения и территории Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2013 году*. (2014). МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).
- Дёрнер, Д. (1997). *Логика неудачи: Стратегическое мышление в сложных ситуациях*. Науч. ред. Д.А. Леонтьев ; пер. с нем.: И.А. Васильева, А.Н. Корницкого. М.: Смысл.
- Дикая, Л.Г. (1985). Особенности регуляции функционального состояния оператора в процессе адаптации к особым условиям (63–90). *Психологические проблемы деятельности в особых условиях*. М.: Наука.
- Дмитриева, М.А., Крылов, А.А., Нафтульев, А.И. (1979). *Психология труда и инженерная психология*. Л.: ЛГУ.
- Корма, В.Д. (2006). Особенности криминалистической характеристики расследования преступлений, связанных с техногенными источниками повышенной опасности. *«Черные дыры» в Российском законодательстве*, 2. 306–316.
- Костин, А.Н., Голиков, Ю.Я. (2006). Социально-психологические проблемы развития высоких технологий. *Наука. Инновации. Образование. Российский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (199–207)*. М.: ИД «Парад»
- Лебедев, В.И. (2001). *Экстремальная психология. Психическая деятельность в технических и экологически замкнутых системах*. М.: Юнити-Дана.
- Ленин, В.И. (1965–1975). Империализм как высшая стадия капитализма. *Ленин В.И. Полн. собр. соч. Изд. 5. Т. 27. (299–426)*. М.: Изд-во политической литературы.
- Либерман, А.Н. (2006). *Техногенная безопасность: человеческий фактор*. СПб.: Питер.
- Межгосударственный авиационный комитет. Комиссия по расследованию авиационных происшествий (2010). *Окончательный отчет по расследованию авиационного происшествия (катастрофа самолета Ту-154 президента Польши 10 апреля 2010 г.* [Электронный ресурс]. URL: <http://ria.ru/society/20110112/320629742.html> (дата обращения 08.11.2014).

16 Кроме проектирования или описания деятельности: выделение сложных участков деятельности для разработки методик тренировки и тренажерных комплексов; выявление ошибок проектирования; выявление не проектируемых особенностей взаимодействия операторов (Стрелков, 2005).

- Михайленко, Е.В. (2007). *Личностные ресурсы как фактор адаптации – реадaptации моряков рыбопромыслового флота к экстремальным условиям*. Дисс...кандидата психол. наук. Хабаровск: Дальневосточный госуниверситет путей сообщения.
- Носов, Н.А. (1994). *Психология виртуальной реальности и анализ ошибок оператора*. Дисс. ... доктора психологических наук. М.: МГУ.
- Пилипенко, А.В. (2006). *Психологический анализ принятия решения судоводителями*. Дисс. ... кандидата психологических наук. Владивосток: Морской гос. университет им. адм. Г.И. Невельского.
- Психология труда, инженерная психология и эргономика* (2015). Под ред. Е.А. Климова, О.Г. Носковой, Г.Н. Солнцевой. М.: Юрайт.
- Серкин, В.П. (2011). Проблемы эргономического проектирования профессионального образа жизни специалистов, работающих в режиме сезонного, полевого, вахтового и сменного графиков. *Вестник СВГУ*, 16. 23–31.
- Ситковская, О.Д. (1998). *Психология уголовной ответственности*. М.: Норма.
- Стрелков, Ю.К. (1999). *Психологическое содержание операторского труда*. М.: Российское психологическое общество.
- Стрелков, Ю.К. (2005). *Инженерная и профессиональная психология*. М.: Издательский центр «Академия».
- Сычев, Я.В. (2012). Опасности техногенных катастроф современности [Электронный ресурс]. *Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности»* (<http://ipb.mos.ru/ttb>), 1 (41), февраль 2012 г. URL: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2012-1/05-01-12.ttb.pdf> (дата обращения 14.01.2015).
- Человеческий фактор*. (1991). Т. 1. Главы 2, 3, 5, 8. Т.3, Часть 1. Глава 7. Т. 4. Главы 6–10. М.: Мир.
- Шевердина, А.В. (2006). *Особенности профессиональной деятельности морского лоцмана*. Дисс. ... кандидата психологических наук. Хабаровск: Дальневосточный госуниверситет путей сообщения.
- Щедровицкий, Г.П. (1995). *Избранные труды*. М.: Школа культурной политики.
- Ludwig, A.M. (1969). *Altered states of consciousness*. Ed. by Ch.T. Tart. London: Johan Wiley and Sons. 9 – 22.
- Martindale, C. (1981). *Cognition and consciousness*. Homewood, IL: Dorsey Press. 311–338.

Understanding the organizational and psychological causes of man-made disasters

Vladimir SERKIN

National research university "Higher school of economics", Moscow, Russia

Abstract: the paper contains twenty-one reason for the increased number of man-made disasters and describes fourteen systemic organizational and psychological causes of man-made disasters: 1) characteristics of the social system; 2) the crisis of technical education and training; 3) the practice of introducing new technologies; 4) accumulation of causes of accidents; 5) replacement of technical experts economists and lawyers; 6) the inevitability of risk when making decisions about stopping the system; 7) conformity of decision specialists; 8) lack of analysis of system errors; 9) no responsibility for improper management decisions taken; 10) lack of diagnostic systems and reducing the selection criteria indicators both for professional readiness and for professional competence; 11) "human factors"; 12) lack in enterprises and training centers complete training system to the specific conditions of activity and extreme situations, prevention of adverse conditions of operators and other prevention activities; 13) the crisis of domestic engineering psychology; 14) the lack of a sufficient number of modern developments and textbooks on engineering psychology.

Keywords: organizational and psychological causes, man-made disasters, engineering psychology, operator.

References

- Abramova, V.N. (2011). *Nravstvennost, bezopasnost i riski v deyatel'nosti rabotnikov atomnykh stantsiy* [Morality, safety and risks in the activities of employees of nuclear power plants]. *Aktualnyie problemy psikhologii truda, inzhenernoy psikhologii i ergonomiki. Vyipusk 2*. M.: Izdatel'stvo «Institut prakticheskoy psikhologii RAN». 417–439.
- Bespalov, B.I. (2014). *Professionalno vazhnyie komponentyi deyatel'nosti cheloveka i podhody k ih psihodiagnostike* [Professionally important components of human activities and approaches to psychological diagnostics]. *Organizational Psychology, 4 (4)*. 12–50. URL: [http://orgpsyjournal.hse.ru/data/2014/12/31/1103696354/OrgPsy_2014_4_2\(Bespalov\)12-50.pdf](http://orgpsyjournal.hse.ru/data/2014/12/31/1103696354/OrgPsy_2014_4_2(Bespalov)12-50.pdf) (data obrascheniya 14.02.2015).
- Bezzubtsev–Kondakov, A.E. (2010). *Pochemu eto sluchilos? Tehnogennyie katastrofy v Rossii* [Why did this happen? Technogenous catastrophes in Russia]. SPb.: Piter.
- Chelovecheskiy faktor. (1991). *T. 1. Glavy 2, 3, 5, 8, T. 3. Chast 1. Glava 7, T. 4. Glavy 6-10*. M.: Mir.
- Derner, D. (1997). *Logika neudachi: Strategicheskoe myshlenie v slozhnykh situatsiyah* [The logic of failure: Strategic thinking in complex situations]. nauch. red. D.A. Leontev. M.: Smysl.
- Dmitrieva, M.A., Krylov, A.A., Naftul'ev, A.I. (1979). *Psikhologiya truda i inzhenernaya psikhologiya* [Work psychology and engineering psychology]. L.: LGU.
- Dikaya, L.G. (1985). *Osobennosti regulyatsii funktsionalnogo sostoyaniya operatora v protsesse adaptatsii k osobyim usloviyam* [Features of regulation of the functional state of the operator in the process of adaptation to the special conditions]. *Psikhologicheskie problemy deyatel'nosti v osobykh usloviyah* (63–90). M.: Nauka.

- Gerasimova, I.V. (2006). *Psichologicheskoe sodержanie deyatel'nosti operatorov sluzhby upravleniya dvizheniem sudov*. Diss. ... kandidata psichologicheskikh nauk. Vladivostok: Morskoy gos. universitet im. adm. G.I. Nevel'skogo.
- Gosudarstvennyy doklad o sostoyanii zashchity naseleniya i territorii Rossiyskoy Federatsii ot chrezvyichaynykh situatsiy prirodnoy i tehnogennogo haraktera v 2013 godu [State report on the state of protection of the population and territory of the Russian Federation by natural disasters and man-made disasters in 2013.]. MChS Rossii. (2014). M.: FGBU VNII GOChS (FTs).
- Korma, V.D. (2006). Osobennosti kriminalisticheskoy harakteristiki rassledovaniya prestupleniy, svyazannykh s tehnogennymi istochnikami povyishennoy opasnosti [Features of criminological characteristics of the investigation of crimes related to man-made sources of increased danger]. «*Chernyye dyiryi*» v Rossiyskom zakonodatel'stve, 2. 306–316.
- Kostin, A.N., Golikov, Yu.Ya. (2006). Sotsialno-psichologicheskie problemy razvitiya vyisokikh tekhnologiy [Social-psychological problems of the development of high technology]. *Nauka. Innovatsii. Obrazovanie. Rossiyskiy institut ekonomiki, politiki i prava v nauchno-tehnicheskoy sfere* (199–207). M.: ID «Parad».
- Lebedev, V.I. (2001). *Ekstremalnaya psichologiya. Psichicheskaya deyatel'nost v tehnicheskikh i ekologicheskikh zamknutykh sistemakh* [Extreme psychology. Mental activity in the technical and environmentally closed systems]. M.: Yuniti-dana.
- Lenin, V.I. (1965 — 1975). Imperializm kak vysshaya stadiya kapitalizma [Imperialism, the Highest Stage of Capitalism]. *Lenin V.I. Poln. sobr. soch. Izd. 5. Vol. 27.* (299–426) M.: Izd-vo politicheskoy literatury.
- Lieberman, A.N. (2006). *Tehnogennaya bezopasnost: chelovecheskiy faktor* [Technogenic safety: The Human Factor]. SPb.: Piter.
- Ludwig, A.M. (1969). Altered states of consciousness. *Ch.T. Tart (Ed.) Altered states of consciousness.* (9–22). London: John Wiley and Sons.
- Martindale, C. (1981). *Cognition and consciousness*, 311–338. Homewood, IL: Dorsey Press,.
- Mezhhgosudarstvennyy aviatsionnyy komitet. Komissiya po rassledovaniyu aviatsionnykh proisshestviy. (2010). *Okonchatel'nyy otchet po rassledovaniyu aviatsionnogo proisshestiya (katastrofa samoleta Tu-154 prezidenta Polshi 10 aprelya 2010 g)* [The final report of the accident investigation (Tu-154 Polish President April 10, 2010)]. URL: <http://ria.ru/society/20110112/320629742.html> (data obrascheniya 08.15.2014).
- Mihaylenko, E.V. (2007). *Lichnostnyie resursyi kak faktor adaptatsii - readaptatsii moryakov ryibopromyislovogo flota k ekstremal'nym usloviyam* [Personal resources as a factor in adaptation - rehabilitation of sailors fishing fleet to extreme conditions]. Diss. ... kandidata psichologicheskikh nauk. Habarovsk: Dalnevostochnyy gosuniversitet putey soobscheniya.
- Nosov, N.A. (1994). *Psichologiya virtualnoy realnosti i analiz oshibok operatora* [Psychology of virtual reality and analysis of operator errors]. Diss. ... doktora psichologicheskikh nauk. M.: MGU.
- Pilipenko, A.V. (2006). *Psichologicheskyy analiz prinyatiya resheniya sudovoditelyami* [Psychological analysis of the skipper decisions]. Diss. ... kandidata psichologicheskikh nauk. Vladivostok: Morskoy gos. universitet im. adm. G.I. Nevel'skogo.
- Psichologiya truda, inzhenernaya psichologiya i ergonomika* [Work Psychology, engineering psychology and ergonomics]. Ed. by E.A. Klimov, O.G. Noskova, G.N. Solntseva. (2015). M.: Yurayt.
- Schedrovitskiy, G.P. (1995). *Izbrannyye trudy* [Selected Works]. M.: Shkola kulturnoy politiki.
- Serkin, V.P. (2011). Problemy ergonomicheskogo proektirovaniya professionalnogo obraza zhizni spetsialistov, rabotayuschih v rezhime sezonnogo, polevogo, vahtovogo i smennogo grafikov [Problems of ergonomic design of professional lifestyle professionals, who are working in the mode of seasonal field, shift and shift schedules]. *Vestnik SVGU*, 16. 23–31.

- Sheverdina, A.V. (2006). *Osobennosti professionalnoy deyatel'nosti morskogo lotsmana* [Features of the professional activities of marine pilot]. Diss. ... kandidata psichologicheskikh nauk. Habarovsk: Dalnevostochnyy gosuniversitet putey soobscheniya.
- Sitkovskaya, O.D. (1998). *Psichologiya ugovnoy otvetstvennosti* [Psychology of criminal responsibility]. M.: Norma.
- Strelkov, Yu.K. (1999). *Psichologicheskoe sodержanie operatorskogo truda* [Psychological content of operator work]. M.: Rossiyskoe psichologicheskoe obshchestvo.
- Strelkov, Yu.K. (2005). *Inzhener'naya i professional'naya psichologiya* [Engineering and Professional Psychology]. M.: Akademiya.
- Sychev, Ya.V. (2012). Opasnosti tehnogennykh katastrof sovremennosti [Danger of technogenic catastrophes of modern times]. *Internet-zhurnal "Tehnologii tehnosfernoy bezopasnosti"* (<http://ipb.mos.ru/ttb>), 1 (41), fevral 2012 g. URL: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2012-1/05-01-12.ttb.pdf> (data obrascheniya 14.01.2015).