

77-51037/493411 Ассесмент обеспечения личностной надежности специалиста

Гуманитарный Вестник #2, декабрь 2012

Автор: В.М. Крук

УДК 658.5

kvm@fsvgroup.ru

Кафедра «Валеологии» МГТУ им. Н.Э. Баумана

Введение

Оптимизация обеспечения личностной надежности специалиста предполагает проведение целенаправленной работы по сбору данных об имеющихся и возможных ее нарушениях, анализу способствовавших и сопутствующих этому причин и условий, а также выработку обоснованных рекомендаций по уменьшению их числа, выраженности и степени влияния на специалистов, их поведение и профессиональную деятельность. В международной и отчасти в современной отечественной науке и практике это, безотносительно к отрасли науки или/и практики, обозначается понятием «ассесмент» (assessment, пер. с англ. - оценка качества, эффективности, мнения).

Ассесмент обеспечения надежности человека/специалиста (human/personel reliability assessment, H/PRA) – одна из активно развиваемых междисциплинарных проблем, в свою очередь относящихся к оценке безопасности любой операции, процедуры, системы повышенного риска. Это связано с потребностью разработки методов оценки систем обеспечения надежности критически значимых технических, социотехнических систем (атомная промышленность и энергетика, космическая отрасль, оружие

массового поражения, транспорт и др.), в которых отмечается неуклонный рост роли человеческого фактора. Исследователи отмечают, что если в период постановки проблемы (середина XX в.) его роль составляла 15%, то в настоящее время она возросла до 60-80% [7, с. 2]. В настоящее время насчитывается более 600 методов оценки безопасности, включая H/PRA [3, с. 2].

1. Вопросы обеспечения личностной надежности специалиста.

В общем плане оценка безопасности (включая надежность) характеризуется как семиэтапный процесс с двумя обратными связями (рис. 1). Первая обратная связь характеризует потребность постоянного обращения к исходному этапу, подчеркивая, что это непрерывный процесс. Вторая обратная связь отражает объективную потребность не останавливаться на достигнутом и постоянно заниматься организационным совершенствованием созданной системы с тем, чтобы соответствовать существующим вызовам и возможностям адекватного ответа на них. В ряде исследований она характеризуется как восьмой этап.

Основной вопрос, решаемый многими исследователями, заключается в обеспечении бесперебойной и эффективной работы этого системного процесса за счет качественного выполнения каждой его стадии, что побуждает к постоянному поиску новых и совершенствованию существующих методов их оценки. Наиболее существенный количественный прорыв в их разработке приходится на 1990-е – 2000-е гг., (более 230) что, вероятно, связано как с нарастанием масштабов и характера угроз, так и с компьютерными возможностями разработки и реализации программ их оценки.

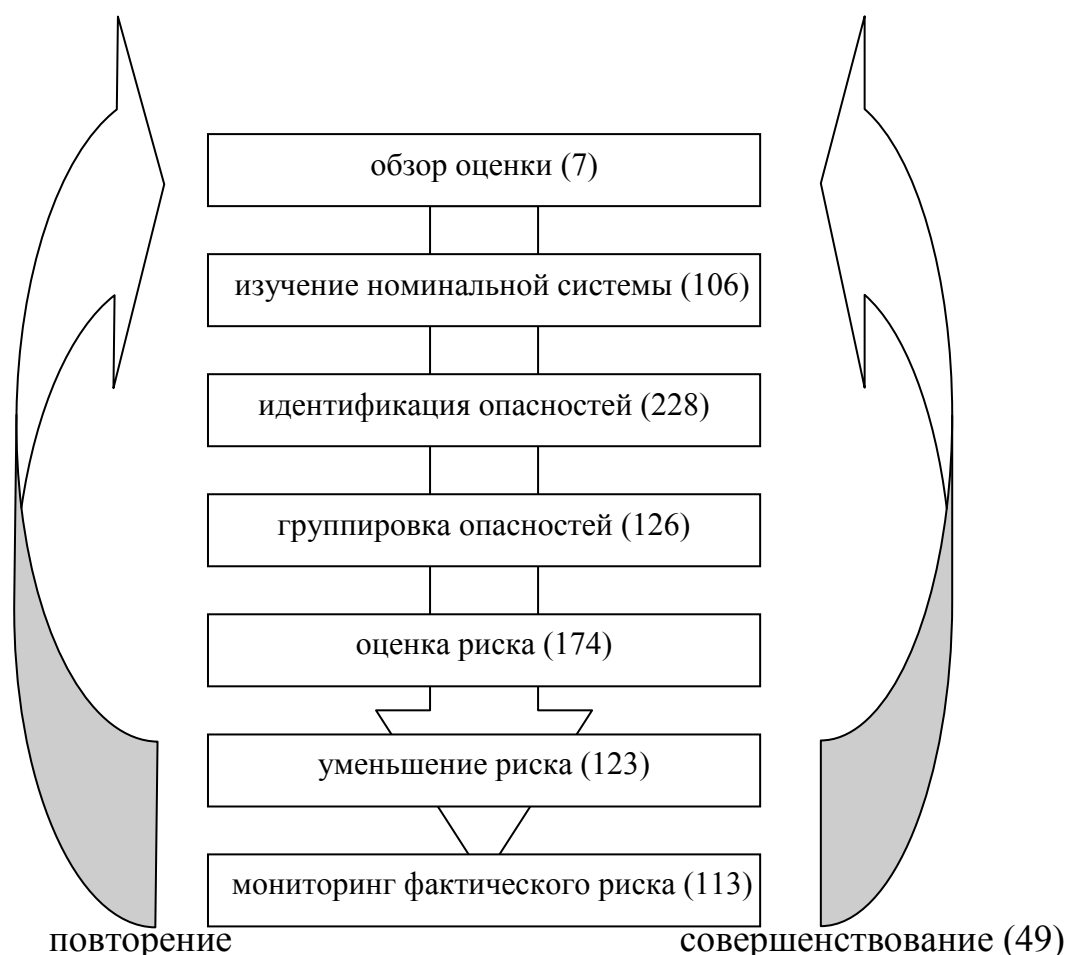


Рис.1. Процесс оценки безопасности операции, процедуры, системы
(M. Everdij, H. Blom, B. Kirwan, 2006)

Как правило, методы оценки безопасности акцентированы на ее определенный этап. Наибольшее их количество посвящено этапу идентификации опасностей (228), наименьшее посвящено этапу обзора оценки (7). Это может быть интерпретировано многовариантно: как отражение значимости этапов, приоритетности внимания к ним, адекватности методов, специфичности решаемых задач применительно к различным сферам, отраслям и т.д. Анализ существующих методов оценки безопасности обнаруживает, что они могут быть классифицированы в пять классов (сфер) преимущественного применения: аппаратные средства, программное обеспечение, человек, процедура, организация. Многие могут быть использованы более чем в одном классе оценки безопасности, однако только 27 из них (4,3%) определяются как универсальные. Важно отметить,

что более 1/3 всех известных методов (301, что составляет 37%), направлены, в том числе, на оценку проблем безопасности человека. Методов, применимых только для оценки безопасности человека, тоже немало (126).

Применительно к личностной надежности специалиста Н/PRA недостаточно исследован. Относящиеся к этому идеи отчетливо прослеживаются в имеющихся разработках и могут быть использованы в решении поставленной проблемы. В настоящее время насчитывается несколько десятков методов Н/PRA, некоторые из которых включены в международные и национальные стандарты [2]. Одна из групп таких методов, одобренных Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) и названных методологией «АССЕТ» (от англ. ASSET – Assessment of Safety Significant Event Team – команда анализа важного с точки зрения безопасности события, так называется международная группа экспертов МАГАТЭ, занимающихся выявлением коренных причин важных с точки зрения безопасности событий), используется Федеральным агентством по атомной энергии РФ для анализа причин нарушений (аномальных событий), в т.ч. связанных с человеческим фактором [1].

В современной практике чаще используется словосочетание «ассет менеджмент» (asset, пер. с англ. – ценность, актив; asset management, - управление активами). В широком смысле это применимо к любой деятельности, представляет систематический процесс рентабельной эксплуатации, обслуживания и модернизации активов посредством системы их мониторинга и поддержания наилучших условий для их пользователей.

На примере отечественной атомной энергетики методология АССЕТ рассматривается базовой, выступает самостоятельным методом, рекомендованным для использования совместно с несколькими другими методами (табл. 1). Ее целью является установление и анализ аномальных событий, восстановление их хронологической последовательности и

способствующих факторов для определения непосредственной и коренных причин произошедшего. Анализ причин нарушения включает пять этапов:

- сбор данных о нарушении (подробное описание всех событий в хронологической последовательности и идентификация последствий);
- анализ нарушения (что, как и почему произошло, почему не было предотвращено);
- разработка и внедрение корректирующих мер;
- отчетность о нарушении (объяснение и обсуждение результатов анализа причин, корректирующих мер);
- проверка эффективности корректирующих мер, в т.ч. ранее реализованных после аналогичных нарушений [1, с. 10].

Таблица 1.

Методы анализа причин аномальных событий
(Федеральное агентство по атомной энергии РФ, 2005)

№ п/п	Метод	Сфера использования	Положительные стороны	Ограничения
1.	Методология АССЕТ Анализ действий персонала, отказов оборудования, недостатков процедур.	Анализ нарушений с одним или несколькими аномальными событиями.	- Универсальный. - Выявляет причины на разных уровнях ответственности. - Включает элементы других методов.	- Различная терминология, формулировки. - Требуются опытные специалисты.
2.	Анализ заданий Анализ факторов выполнения задачи.	При проблеме в персонале, для выявления отклонений в выполнении задания.	- Исследование предусмотренного и фактического выполнения задания.	- Трудозатратный, эффективен при привлечении выполнявшего задание персонала.
3.	Анализ изменений Анализ единичных проблем. Может использоваться	При анализе единичных проблем персонала, оборудования.	- Простой, состоит из шести этапов.	- Вероятность получения неправильного, «очевидного» ответа. - Могут быть не

	для поддержания более тщательного исследования.			установлены все коренные причины.
4.	Анализ барьеров	Пригоден для проблем, связанных с работой персонала.	-Обеспечивает систематический подход.	-Требует хорошего знания процесса.
5.	Диаграмма события и причинных факторов	Глубокое рассмотрение события, выявление многогранных проблем.	-Наглядное представление процесса анализа. -Идентифицирует возможные способствующие факторы.	-Требует больших затрат времени и хорошего знания процесса.
6.	Анализ дерева отказов	При нехватке экспертов, при повторном возникновении проблем.	-Достаточно короткое обучение пользователей.	-Установление только непосредственных (не коренных) причины.
7.	Психологический анализ причин неправильных действий персонала	Анализ непосредственных и коренных причин неправильных действий персонала	-Определение неправильного действия и разработка корректирующих мер	Может применяться подготовленным и специалистами по человеческому фактору

Наибольший интерес представляет метод психологического анализа причин неправильных действий персонала, разработанный Обнинским научно-исследовательским центром (ОНИЦ) «Прогноз». Он включает наблюдение за нарушениями и изучение тех, в которых персонал предотвратил аномальные события; предоставление данных о неправильных действиях персонала и их коренных причинах; выявление общих закономерностей в причинах связанных с человеческим фактором событий и

выработка рекомендаций по предотвращению неправильных действий персонала путем использования накопленных данных о них.

К положительным сторонам метода относят возможность определения состояния факторов надежности специалиста, включая его мотивацию, психологическую готовность к действиям, личностные профессионально важные качества, уровень профессиональной подготовки, психофизиологическое состояние, провоцирующие внешние условия. В каждом конкретном случае специалист по человеческому фактору изучает психологические обстоятельства (факторы) и объективные внешние условия, предопределившие неправильное действие; регистрирует категории неправильных действий по типам (случайная ошибка-промах; ошибка по незнанию; сознательно неправильное действие или мотивационная ошибка); отвечает на вопросы «что, как, почему» произошло в действиях персонала и послужило причиной аномального события; готовит заключение по психологическим аспектам непосредственных и коренных причин неправильных действий персонала.

Специалист по человеческому фактору определяет события – проявления недостатков персонала; непосредственные их причины. обусловленные недостатками подготовки; коренные причины событий; недостатки системы контроля подготовки персонала; негативные факторы, способствующие развитию недостатков системы контроля; события и факторы, способствующие появлению и развитию ошибочных действий персонала и не зависящие от его подготовки и психофизиологического состояния; корректирующие меры и накапливает данные по психологическим аспектам непосредственных и коренных причин неправильных действий персонала.

К ограничениям метода относится требуемый уровень квалификации и профессиональной подготовки специалиста по человеческому фактору [1, с. 29].

Существует ряд других подходов Н/PRA. Исследователи полагают, что как минимум 35 из них представляют несомненный интерес. Все они могут быть отнесены к методам первого, второго, третьего поколения или к методам экспертной оценки.

К методам Н/PRA первого поколения относят инструменты, призванные помочь экспертам предсказать или определить вероятность ошибки человека. К ним относятся THERP, APJ и др. В них преобладает атомарный, элементаристский подход (И.Н. Носс), заключающийся в разложении экспертом задачи на составные части, последовательной оценке ее элементов на вероятность снижения надежности выполнения с тем, чтобы их комбинация не превысила установленный уровень надежности выполнения задачи в целом. Основное внимание в них уделяется анализу умений и соблюдению установленных правил профессиональной деятельности. Ограничением является недостаточный учет факторов обстановки, организации, ошибок предписания и др. Вместе с тем, они эффективно используются в ряде сфер и областей.

THERP (Technique for Human Error Rate Prediction, Техника для предсказания уровня ошибки человека), предложена А. Свейном (A. Swain) в 1950-е гг. как метод контроля качества работы при сборке ядерных боеголовок. В начале 1980-х гг. была доработана совместно с Г. Гуттманном (H. Guttman) [5]. В ней реализована методология оценки надежности человека в процессе исследования выполняемой задачи и вероятности ошибочной идентификации, представлений специалиста в ходе ее выполнения. При этом выполняемая задача раскладывается на подзадачи, в которой самая большая единица анализа определяется как независимый шаг, т.е. действие или их последовательность, которые могут быть проанализированы независимо от предыдущих или последующих действий. Для каждой из подзадач предсказываются типы ошибок и на этом основании определяется вероятность успешного выполнения всей задачи. Тщательное

планирование избыточности надежности наиболее уязвимых подзадач позволяет контролировать заданный уровень надежности.

Сильная сторона предложенной техники заключается также в том, что она позволяет моделировать исправление допускаемых ошибок. Например, если критически важные по показателям надежности подзадачи непрерывно контролировать с возможностью подачи автоматического сигнала при допущенной ошибке и блокированием продолжения выполнения следующей подзадачи, то выполняющий ее специалист вынужден будет обнаружить и исправить допущенную ошибку.

Метод APJ (Absolute Probability Judgement, Вывод абсолютной вероятности). В нем реализован самый простой концептуальный подход количественного определения надежности путем использования нескольких видов экспертных оценок [9]. Его теоретической основой является предположение о том, что компетентные люди могут помнить и оценить вероятность допущения ошибки (Б. Кирвен, В. Kirwan). В его основе лежит обработанная неким понятным образом совокупность экспертных оценок. В APJ-методе применяется четыре вида экспертных оценок: совокупность отдельных экспертных заключений, основан на индивидуальных оценках экспертов, на основе которых вычисляется геометрический показатель надежности; метод Дельфи (Delphi) или дельфийский метод, появившийся в 1950-е гг. для получения консенсуса в поиске решения проблемной задачи путем определенной совокупности последовательных опросов. интервью, мозговых штурмов экспертов; техника номинальной группы, подобная методу Дельфи, отличающаяся от него возможностью экспертов обсудить отличающиеся оценки и конфиденциально переоценить свои прежние оценки, с последующим определением итогового статистического показателя; метод групп-консенсуса, заключающийся в совместной выработке экспертами согласованной позиции или определения статистических показателей итогового результата.

К методам Н/PRA второго поколения, появившимся в 1990-е гг., относят CREAM (Cognitive Reliability and Error Analysis Method, Метод когнитивной надежности и анализа ошибок), MERMOS (Assessment method for the performance of safety operation, Метод оценки для исполнения операции безопасности) и др. По оценкам специалистов, они позволяют проникнуть в суть проблем надежности человека.

CREAM предложен Э. Холлнэгелем (E. Hollnagel) в 1993 г., широко используется в настоящее время, его доработка продолжается [4]. Сосредоточен на трех направлениях: анализ ошибок, обоснование путей их уменьшения, место человека в контексте общей безопасности системы через оценку стиля управления (стратегического, тактического, оппортунистического, болтающегося или карабкающегося). Применим для ретроспективного аналитического анализа и исполнительного прогноза надежности специалиста. Модель основана на фундаментальном различии между компетентностью и контролем, четко разделяет генотипы (причины) и фенотипы (проявления), в ней предложена иерархия категорий, связанных подкатегориями и названными antecedентами и последствиями. Позволяет разделить объективные и субъективные ошибки. Различие между компетентностью и контролем базируется на его модели контекстуального контроля (Contextual Control Model, COCOM, 1998), предполагающей наблюдение, интерпретацию, планирование и исполнение: компетентность включает навыки и знания человека; контроль рассматривается как стремящийся от его отсутствия или незначительного проявления к полному контролю континуум.

Выделяется три категории генотипов (причин ненадежности): у которых есть прямая или косвенная связь с поведением; касающаяся человеко-машинного взаимодействия и интерфейса; символизирующую организацию, окружение (шум, температура и др.).

Фенотипы - последствия действий или упущения, в ряде случаев являются отправной точкой анализа, в них выделяется четыре группы: действие/поведение не в то время; неправильного типа; на неправильном объекте; в неправильном месте.

Анализ комбинаций генотипов и фенотипов приводит к определенным выводам, относящимся к сферам соответствия организации, условий труда, соответствия человеко-машинного интерфейса и эксплуатационной поддержки, доступности процедур/планов, числа одновременных целей, доступности времени, суточного режима, соответствия обучения и опыта, качества сплоченности команды. Для каждой их них выводятся определенные оценочные показатели и соответствующие рекомендации по их оптимизации.

MERMOS предложен Ле Ботом (Le Bot) и др. в конце 1990 х гг. как метод оценки для исполнения операции безопасности, экстренных действий в течение первых четырех часов после инцидента [6]. При этом его разработчики исходили из того, что спустя это время кризисная команда поддержки предотвратит любой отказ человека. Основное понятие в методе – «миссия человеческого фактора», определенная для каждой чрезвычайной ситуации, которая должна быть выполнена для предотвращения или уменьшения последствий несчастного случая. Она исполняется системой неотложных операций.

К методам H/PRA третьего поколения относят современные разработки, основанные на предыдущих инструментах. Один из наиболее известных среди них - HEART (Human Error Assessment and Reduction Technique, Техника оценки и уменьшения ошибки человека) [8]. Предложен в середине 1980-х гг. Дж. Уильямсом (J. Williams). Применим для анализа любой ситуации, в которой важна надежность человека. Метод основан на трех конструкциях: базовая надежность человека зависит от общей природы задачи, которую ему предстоит выполнить; в комфортных условиях уровень надежности имеет тенденцию к последовательному достижению

номинальной вероятности в определенных пределах; учитывая, что такие условия не всегда возможны, надежность человека может ухудшаться как функция степени, к которой может приблизиться идентифицированная обусловленная условиями ошибка. В методе выделено 9 типов общих задач, обладающих потенциалом номинальной ошибки человека и 38 условий возникновения ошибки, которые могут сказаться на надежности выполнения задачи каждого типа.

Методы экспертной оценки стали особенно популярными с середины 1980-х гг., остаются востребованными в системах Н/РА. Они представляют собой структурированное средство рассмотрения проблемы оценки надежности человека по нередко уникальному для каждого эксперта сценарию. Их обоснованность нередко подвергается сомнению, а теоретическая база недостаточно понятна профессиональному сообществу или/и воспринимается им. Тем не менее, следуя принципу «практика – критерий истины», применяемые наиболее востребованными экспертами подходы оказываются весьма результативными и ждут своего теоретического осмысления и более широкого признания.

Заключение

Таким образом, ассесмент обеспечения личностной надежности специалиста направлен на обоснование, реализацию, поддержание и развитие системы его непрерывного оценивания и коррекции и является важным инструментом оптимизации проводимой работы.

Литература

- 1 Методические указания по анализу причин нарушений в работе атомных станций, пожаров, несчастных случаев и повреждений зданий и сооружений. РД ЭО 0095-2004. Федеральное агентство по атомной энергии. М., 2004.
-

- 2 Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 51901-14-2005. Менеджмент риска. Метод структурной схемы надежности. Analysis techniques for dependability-Reliability block diagram method (MOD). М.: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, 2005.
 - 3 Everdij M.H.C., Blom H.A.P., Kirwan B. Development of a structured database of safety methods. USA, New Orleans, Louisiana. National Aerospace Laboratory, 2006.
 - 4 Hollnagel, E. Cognitive Reliability and Error Analysis Method. Oxford: Elsevier Science Ltd., 1998.
 - 5 Kirwan B., Kennedy R., Taylor-Adams S., Lambert B. The validation of three human reliability quantification techniques, THERP, HEART and JHEDI: Part II – results of validation exercise. Applied Ergonomics. 1997, 28 (1), pp. 17-25.
 - 6 Le Bot, P., Pesme, H., and Ruiz, F. Methodological Validation of MERMOS by 160 Analyses. International Topical meeting on Probabilistic Safety Assessment. October 2002. Detroit, Michigan: PSA, 2002.
 - 7 Spurgin, Anthony J. Human reliability assessment: theory and practice. London-New York: CRC Press Taylor & Francis Group, 2010.
 - 8 Williams J.C. Toward an Improved Evaluation Analysis Tool for Users of HEART. In Proceedings of the International Conference on Hazard identification and Risk Analysis, Human Factors and Human Reliability in Process Safety. Orlando, Florida, 1992.
 - 9 Woudenberg F. An Evaluation of Delphi // Technological Forecasting and Social Change, vol. 40, 1991. PP. 131 – 150.
-