

О нарушениях в работе атомных станций, обусловленных человеческим фактором.

В. А. Машин

Машин Владимир Анатольевич - Главный специалист Центрального Института Повышения Квалификации (НОУ ДПО ЦИПК – Единый поставщик образовательных услуг ГК «РОСАТОМ»). Кандидат психологических наук. E-mail: mashin-va@mail.ru

Понимание роли человеческого фактора в возникновении нарушений важно не только с точки зрения их предупреждения в будущем, но и с точки зрения формирования эффективной культуры безопасности, в которой преобладает принцип справедливости (*Just Culture*) в отношении ответственности за нарушение [1]. С этих позиций мы хотим проанализировать действующие "Методические указания по анализу причин нарушений в работе атомных станций" [2] (далее - Методические указания). Нас интересует одно из приложений к Методическим указаниям - "Метод психологического анализа причин неправильных действий персонала". В нем представлены классификация ошибочных действий персонала и классификатор их коренных причин. Рассмотрим, в начале, современные подходы к типологизации ошибочных действий человека.

На сегодняшний день наибольшую распространенность получила классификация ошибок человека, основанная на принципе целенаправленности (интенциональности) действий (*intentional actions*)¹ [3, 4, 5, 6]. Для описания этой классификации дополнительно воспользуемся 3 важными фазами процесса деятельности человека-оператора [7], для которых будут характерны различные типы неверных действий:

1. Оценка состояния системы - диагностика,
2. Планирование (включая постановку цели) - принятие решений,
3. Выполнение плана действий - исполнение.

Кратко остановимся на основных моментах классификации ошибок человека и далее

¹ Мы специально не переводим *intentional actions* как "преднамеренные" или "намеренные" действия, поскольку в русском языке эти определения изначально имеют явно негативный (часто криминальный) оттенок, что не отвечает целям анализа ошибочных действий человека. Ниже мы подробнее остановимся на этом вопросе.

поясним содержание отдельных неверных действий².

I. Нецеленаправленные (*unintentional*) неверные действия³

A. Промахи (*slips*)⁴ и оплошности (*lapses*)³

- Порождающий процесс: (3) Выполнения плана действий или процедуры - исполнение.
- (1) Оценка состояния системы: правильная.
- (2) Планирование (программы, процедуры): правильное.
- (3) Выполнение (программы, процедуры): действие отклонилось от принятого плана (основное содержание неверного действия).
- Основные психологические механизмы данной категории ошибок: случайные сбои при выполнении действий (часто хорошо знакомых) происходят из-за нарушений в процессах внимания и памяти.
- Основные типы данной категории неверных действий:
 - Промах - неправильное выполнение действия,
 - Оплошность – правильное действие не выполнено (в нужное время в нужном месте).

B. Заблуждения (*mistake*)

- Порождающий процесс: (1) Оценка состояния системы - диагностика.
- (1) Оценка состояния системы: неверная.
- (2) Планирование (программы, процедуры): на основе неверной оценки ситуации принимается план действий, не позволяющий решить возникшую проблему (основное содержание неверного действия).
- (3) Выполнение (программы, процедуры): следование всем пунктам

² К неверным действиям относятся как активные действия, так и бездействия участников происшествия.

³ В зарубежной литературе по человеческому фактору именно неосознанные неверные действия (промахи, оплошности и заблуждения) относятся к ошибкам человека [3, 4].

⁴ Шаталова Т.И. Англо-русский тематический словарь [8].

ошибочного плана.

- Основные психологические механизмы заблуждения: неправильная диагностика состояния системы и ситуации на основе искаженной или неполной информации (сбор и оценка данных для определения состояния системы).

II. Целенаправленные (*intentional*) неверные действия

С. Нарушения правил (*rule violation*)

- Порождающий процесс: (2) Планирование - принятие решения.
- (1) *Оценка состояния системы*: правильная.
- (2) *Планирование*: целенаправленное отступление от плана (процедуры, программы, лежащих в их основе правил и норм) без планирования итоговых негативных последствий (основное содержание неверного действия).
- (3) *Выполнение (программы, процедуры)*: следование всем пунктам "скорректированного" плана.
- Основные психологические механизмы нарушений: сформированные на основе организационной культуры и культуры безопасности аттитюды⁵ индивида.
- Основные типы нарушений правил:
 - **Вынужденное (*necessary*)** или **ситуационное (*situational*)** – индивид идет на нарушение, полагая, что при данных обстоятельствах он не сможет выполнить работу, если будет строго следовать процедурам и правилам.
 - **Организационно-оптимизирующее (*organizational optimizing*)** – индивид нарушает процедуры и правила, полагая, что так будет

⁵ Аттитюды – это социальные установки, отношения, ценности индивида, которые определяют его поведение, формы взаимодействия с другими индивидами и способы выполнения своей работы, межличностные отношения и отношения к своей работе и вопросам безопасности [9].

лучше для его компании (организации).

- **Индивидуально-оптимизирующее (*personal optimizing*)** – индивид идет на нарушение процедур и правил для получения личной выгоды.
- **Безрассудное (*reckless*)** – индивид идет на грубое нарушение процедур и правил, осознавая высокие риски, переоценивая свои возможности и недооценивая последствия.

D. Саботаж (*sabotage*) или злонамеренный акт (*malevolent act*)

- Порождающий процесс: (2) Планирование - принятие решения.
- (1) *Оценка состояния системы*: верная.
- (2) *Планирование*: целенаправленное отступление от плана (процедуры, программы, лежащих в их основе правил и норм) с планированием итоговых негативных последствий – злой умысел (основное содержание неверного действия).
- (3) *Выполнение*: следование всем пунктам своего "злонамеренного" плана.
- Основные психологические механизмы данной категории нарушений: движущей силой служат личностные мотивы индивида (например, обида, злоба за "несправедливое", по мнению индивида, наказание или увольнение).

После краткого обзора классификации ошибок человека, рассмотрим содержание перечисленных неверных действий.

Промахи и оплошности наблюдаются на стадии выполнения запланированных действий (программы, процедуры). **Промахи** (или ошибки выбора: выполнение действия не так как было запланировано) обычно возникают как результат недостаточной концентрации внимания. В этом случае оператор, например, желая выключить насос "А", случайно, выводит из работы насос "В" (оба ключа находятся рядом на панели управления). **Оплошности** (не выполнение запланированного действия) характеризуются нарушением мнемических процессов⁶ за счет отвлечения внимания (пропуск операции –

⁶ К мнемическим процессам относят запоминание, сохранение и воспроизведение индивидом информации.

ошибки пропуска, изменение последовательности операций - ошибки последовательности).

При возникновении подобного рода неверных действий важно проанализировать эргономику рабочего места, условия на рабочем месте (освещение, шум, отвлекающие факторы) и содержание деятельности (дефицит времени, неадекватная рабочая нагрузка, наличие интерференции привычно выполняемых действий). Если подобные ошибки происходили раньше, важно также оценить степень их "**рутинности**" (***routine error***), используя накопленную базу данных по ошибкам: насколько ошибка присуща конкретному индивиду (персональная история ошибок) или данной задаче (схожие ошибки разных людей). Это может дать ценную информацию для поиска *предшественников ошибок* (***error precursors***) и *ситуаций, предрасполагающих к совершению ошибок* (***error-likely situation***) [10].

Заблуждения основываются на когнитивных⁷ ошибках в процессе оперативной диагностики ситуации, состояния оборудования. Во-первых, оператор может не обладать всей требуемой информацией, в том числе, специальными базовыми знаниями, для построения правильной информационной модели ситуации. Это может быть обусловлено как недостатками системы отображения данных по системе, так и недостатками его подготовки. Кроме этого, неверные суждения могут возникать на основе когнитивных искажений (***cognitive*** или ***human biases***)⁸ и эвристических⁹ приемов мышления. Например, оператор осуществляет поиск дополнительных данных для подтверждения своей гипотезы, отклоняя информацию, которая противоречит его точке зрения (*предвзятость подтверждения - **confirmation bias***) [4]. Другой пример, когда оператор склонен принять решение, которое не раз было успешно им реализовано в подобных ситуациях, не

⁷ К когнитивным процессам в первую очередь относят формирование суждений, принятие решений.

⁸ Когнитивные искажения это тенденция к формулированию нами ошибочных суждений в силу особенностей мышления человека. Эти особенности могут усиливать свое влияние в определенных ситуациях (например, дефицит времени, стресс).

⁹ Эвристика – это практический прием, который помогает нам сэкономить психические усилия и время на принятие решения. Но сокращая время и путь решения, она может лишить нас адекватной и точной информации и привести к неверному пониманию фактической ситуации [4].

замечания, что фактическая ситуация имеет существенные отличия (*эвристика доступности - availability heuristic*) [4].

Анализируя заблуждения, мы должны, в первую очередь, оценить эффективность системы отображения информации (компоновка оборудования и эргономика рабочего места), адекватность профессиональной готовности (система подготовки), насколько содержание задачи (дефицит времени, неадекватная рабочая нагрузка и т.п.) могло повлиять на функциональное состояние человека¹⁰, на когнитивные искажения и применение неверных эвристик в сложных обстоятельствах. Для заблуждений также важно оценить степень их "рутинности" (как на индивидуальном уровне, так и для всего персонала данной должности).

Главное отличие **нарушения правил** от ранее рассмотренных неверных действий – это осознанная корректировка или изменение процедуры, утвержденной программы, это целенаправленное отклонение от правил или норм. Но при этом, и это важно учесть, лица, которые совершают нарушения, искренне убеждены, что "делают все правильно" в данной ситуации. Что лишь отступление от процедур или правил может позволить достичь поставленной цели, сэкономить время и другие ресурсы, сохранить оборудование и нужные параметры технологического процесса¹¹. Если есть риски, то они незначительны, если есть вероятность негативных последствий, то она минимальна: "В любом случае, ситуация под контролем". В этом главное отличие нарушения от саботажа или злонамеренного акта, когда человек осознает опасные последствия своих действий и намеренно желает их наступления.

При анализе нарушений мы вступаем в область аттитюдов, которыми руководствуется индивид, принимая решение отклониться от намеченной программы, существующих процедур, правил и норм. Важным фактором, который определяет содержание аттитюдов индивидов, и, следовательно, поведение индивидов в конкретных ситуациях, является организационная культура, включая и культуру безопасности: совокупность общепринятых в данной организации ценностей, отношений, норм и форм

¹⁰ Функциональное состояние человека - способность физиологических и психологических процессов обеспечить надежное и эффективное выполнение деятельности.

¹¹ Целью персонала Чернобыльской АЭС не было разрушение станции, в своих действиях они руководствовались желанием выполнить программу испытаний и улучшить систему безопасности.

поведения.

Вынужденные (ситуационные) нарушения возникают, главным образом, вследствие дефицита времени, высокой рабочей нагрузки, непредвиденных проблем с оборудованием или с рабочим местом, которые делают невозможным выполнение работ в полном соответствии с процедурами в заданные сроки [1]. Поведение индивида будет определяться организационной культурой: если экономические интересы организации преобладают над требованиями безопасности, если существующие правила и нормы организации диктуют безусловное выполнение работ, несмотря на "локальные" трудности, персонал будет идти в этих условиях на нарушения правил. И данная практика будет носить "рутинный" характер. Очевидно, что ответственность за отклонения от процедур, программ и инструкций, в этом случае, в наибольшей степени будет лежать на организации, а не на вовлеченных в эти нарушения исполнителей [11].

При организационно-оптимизирующем нарушении индивид может отклоняться от правил и процедур для улучшения какого-либо процесса, для достижения его максимальной эффективности в интересах производства и организации в целом. Это может быть связано с тем, что существующие процедуры не всегда учитывают наиболее эффективные способы выполнения работы, и зачастую "переписываются" практикой опытных специалистов, которые обнаруживают как наиболее безопасные, так и наименее трудоемкие средства выполнения работы. Другая причина, отсутствие необходимых процедур (или документации) на рабочем месте или их непригодность (противоречивость) для решения конкретных задач. Например, по данным исследований коренных причин неверных действий человека в значимых событиях на АЭС США, выполненных INPO в 1983-1984 годах, доля дефектных процедур или документации составила 43%, а несоблюдения персоналом процедур – 16% [11]. В исследованиях 1995 года доля неверных процедур в коренных причинах человеческих ошибок на немецких АЭС достигала 22%, а на швейцарских АЭС – 26% [12]. Ответственность за разработку, согласование и внедрение процедур и другой документации на АЭС несет организация, а значит и за происшествия, в которых коренной причиной стал именно этот фактор.

Если при организационно-оптимизирующем нарушении индивид стремится руководствоваться интересами организации (как он их понимает), то при **индивидуально-оптимизирующем** нарушении во главу угла ставятся свои личные интересы и выгоды. В этом случае нарушение типично включает в себя сокращение индивидом усилий (физических, умственных) на выполнение задачи без учета требований процедур и правил

[1]: контролирующее лицо ставит свою подпись в акте, не проверив в полной объеме качество выполненных ремонтных работ; оператор "не замечает" проблем в работе оборудования – "следующая смена разберется". Но во всех этих случаях индивид полагает, что вероятность негативных последствий от его действий (бездействий) минимальна.

В основе **безрассудного** нарушения чаще всего лежит вызов всем правилам, инструкциям, процедурам, нормам, ценностям. Индивид ставит себя выше всего этого: он сам устанавливает себе нормы, он сам "пишет" себе правила. Его многолетний опыт, его безусловное мастерство, его огромное самомнение в этом порука. Особенно опасно, когда организация "закрывает" на это глаза. Хрестоматийным примером такого безрассудного поведения служит история 46 летнего командира экипажа бомбардировщика В-52, пилота-инструктора, подполковника американских ВВС [13]. Он постоянно позволял себе нарушения инструкций при выполнении полетов. Экипаж бомбардировщика неоднократно писал рапорты командованию на недопустимые в процессе пилотирования режимы. Руководитель эскадрильи потребовал отстранения пилота от полетов, обвиняя его в "ковбойстве" за штурвалом самолета. Но командование, считая его одним из самых опытных и лучших командиров В-52, не согласилось с мнением непосредственного руководителя. 24 июня 1994 года, при совершении рискованных маневров в опасной близости от земли, самолет задел линию электропередач и рухнул в считанных метрах от хранилища с боеприпасами и казарм с военнослужащими. Весь экипаж, 4 человека, погибли. Этот пример показателен тем, как организация реагирует на "предвестники" (*error precursors*) будущей катастрофы. В данной ситуации, организация в полной мере должна разделить ответственность за безрассудное поведение командира, последствиями которого стала гибель людей и самолета.

Как и в случаи с ошибками (нецеленаправленными неверными действиями), нарушения также могут носить рутинный характер, превращаясь в повседневную норму (упростить задачу, сэкономить время, "исправить" процедуру). Но если для первых двух типов нарушений (ситуационного и организационно-оптимизирующего) эта повседневная норма скорее носит общий характер, то для двух последних типов нарушений (индивидуально-оптимизирующего и безрассудного) – индивидуальный [14].

Описанные выше типы неверных действий расположены по мере возрастания индивидуальной ответственности и виновности человека в нарушении [14, 15]. В

соответствии с принципами **Культуры справедливых отношений** (*Just Culture*)¹², границу между приемлемым поведением (требующим коррекционных мер в виде консультаций или подготовки) и неприемлемым поведением (требующим соответствующих мер наказания), рекомендуют проводить между организационно-оптимизирующими и индивидуально-оптимизирующими нарушениями [14, 15, 16].

После краткого обзора классификации ошибочных действий человека, рассмотрим три типа ошибок, которые представлены в Методических указаниях.

1. Случайная ошибка-промах. По описанию этот тип неверных действий относится к **оплошностям** (*lapses*): "*бессознательное выполнение лишней операции или невыполнение заданной операции*" [2]. Данный тип ошибочных действий, характерный для фазы исполнения, следует дополнить ошибками *slips* (**промахи**), когда мы имеем дело с неправильным выполнением самой операции.

В Методических указаниях уточняется, что случайная ошибка-промах является "*результатом несоответствующего психологического состояния человека*"¹³. Как показывает наш обзор, перечень источников ошибок подобного рода намного шире. Надежность и эффективность профессиональной деятельности человека определяется как внешними (организационными) факторами: содержанием задачи, рабочим окружением (оборудование, документация, физическая, социальная и организационная среды), так и внутренними: мотивацией, подготовкой, когнитивными процессами, функциональным состоянием¹⁴ [7, 17, 18]. Все эти факторы могут стать источниками неверных действий человека не только на стадии выполнения, но и на стадиях оценки ситуации и планирования действий.

2. Ошибка по незнанию. Данный тип ошибок в полной мере можно отнести к **заблуждению** (*mistake*), когда неверное решение принимается на основе "*непонимания ситуации*" [2]. При этом выделяется лишь два источника ошибочных действий: "*недостаточная профессиональная подготовка человека*" и его "*несоответствие высоким требо-*

¹² Культура справедливых отношений – это атмосфера доверия, в которой люди имеют все стимулы для предоставления важной информации, имеющей отношение к безопасности, однако в которой они также четко осознают необходимость разграничения приемлемого и неприемлемого поведения [15].

¹³ Более корректно использовать термин – *функциональное состояние человека*.

¹⁴ Примером системного анализа перечисленных факторов может служить модель SHELL, предложенная Е. Edwards [19].

ваниям профессии по интеллектуальным факторам". Это два организационных фактора, связанных с процессами подготовки и отбора персонала. Системный анализ требует от нас изучения всех возможных внешних и внутренних факторов, определяющих деятельность, обращая особое внимание при оценке данного типа ошибочных действий на эффективность системы отображения информации и содержание задач (дефицит времени, неадекватная рабочая нагрузка).

3. Сознательно неправильное действие. В формулировке данного типа ошибок можно найти как характеристики **нарушения правил** (*rule violation*): выполнение действий "*вопреки известной инструкции и правилам*", так и **саботажа** (*sabotage*): один из подвидов ошибки – "*экстремальная уловка, мотивированная внешними причинами, неадекватными существу работы, сознательное грубое нарушение правил или полное игнорирование безопасности, насилие над техникой*" [2]. Два других подвида "сознательно неправильного действия" ("*упрощение*" и "*рационализация*") отражают содержание **оптимизирующих** нарушений (*optimizing violation*), без дифференциации на **организационные** (*organizational*) и **индивидуальные** (*personal*). Отсутствует описание **вынужденных** (*necessary*) или **ситуационных** (*situational*) нарушений, обусловленных дефицитом времени, высокой рабочей нагрузкой, проблемами с оборудованием или рабочим местом, а также **безрассудного** (*reckless*) нарушения. В целом отсутствуют ясные критерии, которые бы позволили дифференцировать между собой различные типы нарушений правил.

При описании "сознательно неправильных действий" подчеркивается их *преднамеренный* характер. Синонимами к этому слову в русском языке являются такие слова как "*злонамеренность*", "*злостьность*", "*предумышленность*", "*специальность*" [20]. Но можно ли считать "злонамеренным" решение изменить один из пунктов программы проверки цепей синхронизации ТГ, к которому пришли три технических руководителями смены (НСЭЦ, НСО-1 и НСАЭС) при выполнении работ, искренне убежденных, что это отвечает более надежной и безопасной работе блока [21]? Безусловно, их действия, которые в итоге привели к срабатыванию аварийной защиты АЗ-1, не были ни "злонамеренными", ни "предумышленными", ни "специальными". Это была осознанная корректировка, изменение программы с целью ее улучшения (организационно-оптимизирующее нарушение). Далее следует разобраться, чем это было вызвано: неправильно составленной программой, отсутствием соответствующей технической документации на рабочем месте начальников смен, их недостаточной профессиональной подготовкой [21]. Акцент на "преднамеренности", в этом случае, может увести нас далеко в сторону от истинных источников непра-

вильных действий¹⁵.

В методических указаниях "сознательно неправильные действия" кратко обозначаются как "*мотивационные ошибки*" [2]. Но, как было отмечено ранее, мотивация – это лишь один из многочисленных источников, которые могут вызывать неверные действия человека, причем как на стадии выполнения (промахи и оплошности), так и стадиях диагностики и принятия решения (заблуждения, нарушения). Для эффективной и надежной деятельности мотивационная готовность человека должна сочетаться с необходимым уровнем подготовки, уровнем когнитивных процессов и функционального состояния. При этом следует учитывать и такие "внешние" факторы, как содержание задачи, рабочее окружение. Например, чрезмерная доля автоматизации в деятельности оператора может привести к его демотивации [22], а значит, к снижению внимания, бдительности, и, следовательно, к повышению вероятности совершения промахов и оплошностей. Не случайно в зарубежных отчетах по значимым событиям на АЭС мы не встретим понятия "мотивационной ошибки", когда исследуются неверные действия персонала. Но нам будет предложен детальный анализ организационных факторов, которые могли способствовать формированию мотивации и аттитюдов, не отвечающих культуре безопасности.

После описания трех типов ошибок человека, Методические указания обращаются к определению источников неверных действий – к "*психологическим причинам*" [2]. И здесь они ограничиваются исключительно уровнем индивида: психофизиологические процессы, когнитивные процессы (память, мышление), мотивация, личностные особенности. Безусловно, используя системный анализ, следует дополнить Методические указания при анализе индивида описанием таких источников неверных действий, как содержание задачи, оборудование, процедуры, условия на рабочем месте, взаимодействие с коллегами и линейным руководством (коммуникация).

Но кроме индивида крайне важно рассмотреть роль организационных факторов в создании опасных условий, которые могли повлиять на возникновение ошибочных действий. Длительный период в развитии атомной энергетике человеческие ошибки ассоциировались с неверными действиями эксплуатационного персонала: операторов, ремонтников, начальников смен. Работы Дж. Ризона [3, 15] позволили высветить важную роль органи-

¹⁵ В юридической практике, например, есть понятие "преднамеренное банкротство", которое трактуется как "*преступление* в сфере экономической деятельности". Тогда "преднамеренное отклонение от программы испытаний" можно считать "*преступлением* в сфере производственной деятельности".

зационных факторов в порождении неверных действий персонала. Было обращено пристальное внимание при оценке человеческих действий на такие организационные факторы как недостатки проектирования, дефекты оборудования, неработоспособные процедуры, неадекватное обучение, конфликты целей.

В конце XX столетия получило широкое признание влияние организационных факторов на обеспечение безопасности атомных станций. Детальный анализ коренных причин аварий, повлекших за собой останов энергоблоков, выявил недостатки, прежде всего, в организационных факторах [3, 10, 23, 24]. Возросший фокус внимания на организационных факторах привел в последующем к тому, что анализ происшествий стал более часто идентифицировать их как коренные причины и способствующие факторы аномальных событий [25]¹⁶. В 1999 году по поручению МАГАТЭ был подготовлен доклад Агентства по ядерной энергии при ОЭСР (OECD NEA) по идентификации и оценке организационных факторов, влияющих на безопасность АЭС [23]. Группой международных экспертов NEA были выделены двенадцать наиболее важных факторов:

1. Внешние факторы влияния,
2. Цели и стратегии,
3. Функции управления и надзора,
4. Распределение ресурсов,
5. Управление человеческими ресурсами,
6. Обучение персонала,
7. Координация работ,
8. Организационное знание,
9. Определение и внедрение процедур,
10. Организационная культура,
11. Организационное обучение,
12. Коммуникации.

В Руководстве по расследованию авиационных происшествий и инцидентов, подготовленным Международной организацией гражданской авиации [4], дополнительно

¹⁶ Принято оценивать долю организационных недостатков в значимых событиях в атомной индустрии в 70% [10, 24]. Но реальные цифры могут быть значительно выше. Например, в 2005 году причиной приблизительно 94% событий на коммерческих ядерных объектах США послужили организационные факторы [26].

рассматриваются следующие организационные факторы:

- Проектирование оборудования, рабочего места, интерфейса "человек-машина",
- Обеспечение условий на рабочем месте.

В системе анализа и классификации человеческого фактора (HFACS) [5] и в методе анализа системных ошибок и риска (SERA) [6] подчеркивается роль линейного управления в действиях персонала (в частности, при постановке задачи и выделении ресурсов для ее решения).

Не имея возможности в данной статье более детально рассмотреть источники неверных действий [4, 5, 6, 7, 10], перейдем к заключительной части метода психологического анализа ошибок человека – к классификатору коренных причин неправильных действий. Они разбиты на два класса: "*психологические источники*" и "*внешние условия и средства деятельности*" [2].

При рассмотрении "**психологических источников**" приходится констатировать, что это действительно "источники", а не "коренные причины" неверных действий. Например, "*неадекватные профессиональные важные личностные психологические качества*", "*неадекватные характеристики мышления, памяти, внимания*", "*неадекватные психофизиологические качества*" могут быть следствием неэффективного процесса отбора персонала ("Управление человеческими ресурсами"), "*сниженное функциональное состояние*" – результатом неадекватного управления рабочей нагрузкой персонала ("Координация работ"), а "*недостатки профессиональной компетентности*" – итогом проблем в системе подготовки кадров ("Обучение персонала"). Используя данный классификатор, исследователь может остановиться в своем анализе причин ошибочных действий на уровне источников, не раскрыв коренных причин, которые могут привести персонал к новым неверным действиям в будущем. Ведь крайне важно выяснить, например, в чем причина "*неадекватной мотивации*": (1) у индивида изначально отсутствовала мотивация к деятельности (система отбора персонала - "Управление человеческими ресурсами"), (2) в процессе работы индивид потерял интерес к деятельности (система мотивации на предприятии – "Управление человеческими ресурсами"), а возможно, (3) экономические интересы преобладают над требованиями безопасности ("Организационная культура").

Другой класс коренных причин неправильных действий - "**внешние условия и средства деятельности**". Это сфера организационных факторов. Но к ним в Методических указаниях отнесены лишь "*структура управления*", "*контроль*" и "*коммуникация*" [2]. Отдельно перечислены такие коренные причины, организационного характера, как эксплуатационная документация ("Определение и внедрение процедур"), условия труда

("Координация работ", "Обеспечение условий на рабочем месте"), эргономика рабочего места ("Проектирование оборудования, рабочего места, интерфейса "человек-машина"), психологический климат ("Функции управления и надзора"), "социально-политическая ситуация" ("Внешние факторы влияния").

В перечень не вошли такие важные организационные причины неверных действий как отбор персонала (один из процессов управления человеческими ресурсами), организационная культура (которая включает и культуру безопасности), распределение ресурсов (обеспечение баланса между экономическим давлением, требованиями безопасности и регламентом работ), обучение персонала.

Выводы

В методе психологического анализа причин неправильных действий персонала, который является составной частью "Методических указаний по анализу причин нарушений в работе атомных станций", приведена типология ошибок человека, источники и коренные причины неверных действий. Но неполнота и противоречивость всех трех разделов метода сужает возможности исследователя установить истинные пробелы в барьерах безопасности АЭС, связанных с человеческим фактором, и разработать необходимые коррекционные мероприятия. Вторым важным моментом заключается в том, что используя данный метод, исследователь может неправильно определить степень ответственности участников происшествия, тем самым нарушив принцип справедливости (*Just Culture*), который лежит в основе формирования эффективной культуры безопасности [1, 14, 16, 24].

Сформулируем ряд рекомендаций к совершенствованию метода психологического анализа причин неправильных действий персонала, представленного в "Методических указаний по анализу причин нарушений в работе атомных станций":

1. Необходимо уточнить классификацию неверных действий и критерии их дифференциации в свете современных представлений об ошибках человека.
2. Необходимо дополнить источники неверных действий человека описанием организационных факторов.
3. Необходимо переработать перечень коренных причин неверных действий, исключив из них "источники" и дополнив факторами, которые могут реально порождать возникновение ошибок человека.
4. Необходимо разработать процедуру анализа неверных действий человека, которая бы включала в себя:

- a) Алгоритм поиска и сбора данных по нарушению,
- b) Определение хронологии событий,
- c) Определение неверных действий и опасных условий,
- d) Определение типов неверных действий,
- e) Определение источников неверных действий,
- f) Определение коренных причин неверных действий,
- g) Определение рекомендаций для коррекции.

Литература

1. Reason J. Achieving a safe culture: theory and practice. *Work & Stress*, 1998, Vol. 12, No. 3.
2. РД ЭО 0095-2004. Методические указания по анализу причин нарушений в работе атомных станций, пожаров, несчастных случаев и повреждений зданий и сооружений. Приложение Ж. Метод "Психологический анализ причин неправильных действий персонала". (http://www.tehlit.ru/1lib_norma_doc/47/47805/)
3. Reason J. *Human error*. New York: Cambridge University Press. 1990.
4. ICAO. *Manual of aircraft accident and incident investigation. Part III. Investigation.* Doc 9756-AN/965. 2000.
5. Shappell S.A., Wiegmann D.A. *The human factors analysis and classification system – HFACS.* DOT/FAA/AM-00/7. Washington, DC, USA: Office of Aviation Medicine, FAA. 2000.
6. Hendy K.C. *A tool for human factors accident investigation, classification and risk management.* Technical Report DRDC. Toronto TR 2002-057. 2003.
7. Машин В.А. Метод исследования человеческого фактора при нарушениях и авариях. (<http://mashinva.narod.ru/arch/PSY17.pdf>)
8. Шаталова Т.И. *Англо-русский тематический словарь.* М: Астрель, АСТ. 2005.
9. IAEA. *Competency assessments for nuclear industry personnel.* Vienna, 2006.
10. US DOE. *Human Performance Improvement Handbook, Vol. 1: Concepts and Principles,* DOE Standard DOE-HDBK-1028-2009, USDOE, Washington, DC. 2009.
11. Reason J. *The contribution of latent human failures to the breakdown of complex system.* *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences.* 1990. No 327.
12. IAEA. *Organizational factors influencing human performance in nuclear power plants.* TECDOC-943. Vienna. 1995.

13. Kern T. Darker shades of blue: the rogue pilot. New York: McGraw-Hill, 1999.
14. Hudson P., Dockwise M.V., Bryden R. Meeting Expectations: A New Model for a Just and Fair Culture. Society of Petroleum Engineers (SPE). 2008.
15. Reason J. Managing the risks of organizational accidents. Brookfield, VT: Ashgate, 1997.
16. A Roadmap to a Just Culture: Enhancing the Safety Environment. GAIN Working Group E, Flight Ops/ATC Ops Safety Information Sharing. 2004.
17. Машин В.А. Психическая нагрузка, психическое напряжение и функциональное состояние операторов систем управления. Вопросы психологии. 2007. № 6.
18. Машин В.А. К вопросу классификации функциональных состояний человека. Экспериментальная психология, 2011. Том 4. № 1.
19. Edwards E. Introductory overview. In: E.L. Weiner, D.C. Nagel (Eds.) Human factors in aviation. San Diego, CA, USA: Academic Press, Inc. 1988.
20. Толковый словарь русского языка: В 4 томах: Т. 3: П-Р (под ред. Ушакова Д.Н.). М: Астрель, АСТ. 2000
21. Анализ некоторых событий 2001 года на российских АЭС. Третья международная научно-техническая конференция (МНТК-2002) «Безопасность, экономика и эффективность атомной энергетики». Москва, 2002. (<http://reamntk.ru/dokladi4.htm>)
22. IAEA. The role of automation and humans in nuclear power plants. TECDOC-668. Vienna. 1992.
23. OECD. Identification and assessment of organisational factors related to the safety of NPPs. SOAR. NEA/CSNI/R (99) 21, 1999. Vol. 1.
24. IAEA. Managing Human Resources in the Field of Nuclear Energy. IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-2.1. 2009.
25. Okrent D., Xiong Y. Safety culture evaluation and ASSET root cause analysis. International topical meeting on safety culture in nuclear installations, Vienna, 24-28 Apr 1995.
26. US DOE. Human Performance Improvement and Occurrence Reporting. US DOE. ORPS. Energy Facility Contractors Group (EFCOG). 2007.
(<http://www.hss.doe.gov/sesa/analysis/orps/taskgroup/hpibriefing.pdf>)