

Повышение эффективности деятельности персонала АЭС.

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

Проводимые на отечественных АЭС мероприятия по модернизации и техническому обеспечению основного и вспомогательного оборудования позволили существенно увеличить уровень безопасности при эксплуатации ядерных энергоблоков, повысить надежность работы оборудования и устойчивость энергоснабжения, снизить затраты на эксплуатацию. В то же время, число нарушений, обусловленных неверными действиями персонала, остается практически неизменным, что ведет к росту относительной доли человеческого фактора в событиях на АЭС. Неслучайно, одной из ключевых тем совещания главных инженеров атомных станций ОАО «Концерн Росэнергоатом» (Смоленская АЭС, 10-13 апреля 2012 г.) стало обсуждение вопросов повышения эффективности управления человеческими ресурсами [1]. Для отечественной атомной отрасли остро стоит задача создания и реализации единой комплексной программы повышения надежности деятельности персонала, которая отражала бы современные тенденции в этом направлении.

В данной статье представлена методология сокращения количества ошибок и нарушений в действиях человека, которая легла в основу подхода, разработанного Институтом по эксплуатации атомных электростанций США (INPO). Данный подход получил название "Повышение эффективности деятельности человека" (**Human Performance Improvement - HPI**). Он базируется на анализе природы человеческой деятельности и включает в себя широкий набор методов и инструментов, направленных на предупреждение неверных действий человека и снижение их последствий [2, 3, 4]. Министерство энергетики США (DOE) активно способствовало внедрению HPI подхода, разработав специальные учебные курсы и консультируя подведомственные ей организации в вопросах конкретной реализации принципов и методов HPI [5, 6]. Внедрение HPI подхода на предприятиях атомной отрасли США позволило качественно уменьшить число неверных действий персонала, что сказалось не только на повышении уровня безопасности станций, но и на их экономической эффективности. Постепенно данный подход получил международное признание и распространился на другие высокотехнологичные отрасли, такие как авиация, медицина, химическая

промышленность и др. [7, 8, 9].

НРІ подход изначально создавался не просто как структурированный набор методов и инструментов для предотвращения неверных действий. Это новый взгляд на природу человека, на его возможности и ограничения.

В основе НРІ подхода лежат следующие **базовые принципы** деятельности человека¹:

1. Людям свойственно ошибаться, и даже самые лучшие специалисты допускают грубые ошибки.
2. Ситуации, провоцирующие ошибки, предсказуемы, управляемы и могут быть предотвращены.
3. Поведение человека во время деятельности зависит от организационных процессов (планирование и контроль работ, отбор и обучение персонала, расследование происшествий) и организационной культуры (ценности, убеждения и отношения персонала).
4. Люди достигают высокого уровня эффективности в своей деятельности, опираясь, главным образом, на одобрение и поддержку, которые они получают от руководителей, коллег и подчиненных.
5. Инциденты можно избежать, если понять причины, почему человеком допускаются ошибки, а также используя опыт, полученный из прошлых событий.

Основываясь на этих принципах, в НРІ подходе критически рассмотрены следующие мифические представления о человеческой деятельности:

Миф 1. Если нет происшествий, то нет проблем в человеческой деятельности.

Незначительные, малозначимые человеческие ошибки время от времени совершаются на АЭС. Отсутствие значимых событий является, в большей степени, функцией наличия и целостности систем защит, барьеров, контроля и средств безопасности, а не того, что люди не допускают ошибок. Таким образом, ошибочно полагать, что человеческая деятельность является эффективной просто потому, что на станции не происходили в недавнем прошлом события.

Миф 2. Обучение решает проблемы человеческой деятельности.

Часто обучение не решает проблем с деятельностью человека. Просто потому, что люди могут знать, как правильно следует действовать, но это не означает, что они

¹ В НРІ подходе **Деятельность человека = Поведение** (что люди думают, делают и говорят) + **Результаты** (положительные или негативные последствия поведения).

будут делать именно так. Кроме этого, недостатки в знаниях, как показывает опыт, это очень небольшая часть причин событий. Не только знания и навыки должны быть усвоены, особого внимания заслуживают также ценности и убеждения – организационная культура.

Миф 3. Самоконтроль означает надежную деятельность человека.

Самоконтроль является инструментом *управления вниманием*, оказывая помощь человеку при проверке манипулятивной деятельности в ее критических точках. Это инструмент персонала "передней линии": например, операторов, ремонтников. Но недостатки человеческой деятельности характерны не только для персонала "передней линии", но и, например, для инженеров-технологов, для руководителей, деятельность которых отличается от манипулятивной. В этом случае, эффект самоконтроля будет крайне слабым.

Миф 4. Индивидуальная ответственность – это все, что необходимо.

Многие люди неосознанно полагают, что "плохие (безответственные) люди совершают плохие ошибки". Первый принцип деятельности человека в НРІ подходе гласит, что "людям свойственно ошибаться, и даже лучшие люди допускают грубые ошибки". Индивидуальная ответственность необходима для долгосрочного успеха любой организации. Но она не снимает ответственности с самой организации за системы защит и барьеров от ошибок. При этом строгая индивидуальная ответственность за допущенную ошибку, без учета организационных недостатков, ухудшает коммуникативные связи и уменьшает чувство доверия.

Миф 5. Значимость события определяет степень виновности.

Применение дисциплинарных мер, основываясь исключительно на тяжести события, является ошибочной логикой. Тяжесть события является функцией недостатков в системах защит, а не ошибки человека. А слабые места в системах защит являются, в значительной степени, функцией организации и сферы управления, а не ошибок человека.

Миф 6. Вознаграждение и подкрепление – одно и то же.

Вознаграждения основываются на достигнутых результатах деятельности человека. Поведение положительно подкрепляется, если оно явно согласуется с положительными для человека последствиями (например, одобрение коллег, руководителя; чувство удовлетворенности от выполненной работы). Вознаграждения случаются относительно редко. Подкрепление (положительное или негативное) происходит

всякий раз, когда поведение совершается. Руководство, ориентированное на производство или безопасность, ясно определяет ожидания от деятельности своего персонала. Вот почему подкрепление имеет гораздо более сильное влияние на поведение, чем вознаграждение.

Миф 7. Профессиональный опыт означает безошибочную работу.

Опытный персонал не является непогрешимым (Принцип 1). Он не действует безошибочно, он скорее лучше осведомлен о своих ошибках. Благодаря своему опыту, он с большей готовностью признает свои ошибки (вероятно, допущенные ранее), а также условия, которые привели к этим ошибкам, и применяет эффективные стратегии для предотвращения последствий или восстановления начального состояния после допущенной ошибки.

Миф 8. Ошибки приводят к значимым событиям.

Значимость является функцией тяжести, а степень тяжести является функцией надежности систем защиты. Ошибки, обычно, определяют частоту событий. Они вызывают события. Но, как правило, в дополнение к активной ошибке субъекта должно быть нарушено несколько барьеров и защит, чтобы вызвать значимое событие.

Миф 9. Ошибки - это плохо.

Ошибка является нормальным компонентом человеческого поведения. Ошибка есть возможность получить сведения, извлечь уроки, научиться. Люди, по существу, не отделяют поведение (что человек думал, делал и говорил) от его результатов (положительные или негативные последствия поведения). Ошибки являются фактом жизни и большинство из них - незначительные. Так называемые "тяжелые" ошибки это те, которые, по стечению обстоятельств, вызывают серьезные негативные последствия. Обычно это обусловлено тем, что человек работал в ситуации, предрасполагающей к ошибкам, содержащей критические шаги (потенциальные риски).

В НРІ подходе используется следующая общая модель порождения нежелательных событий (см. рис. 1).

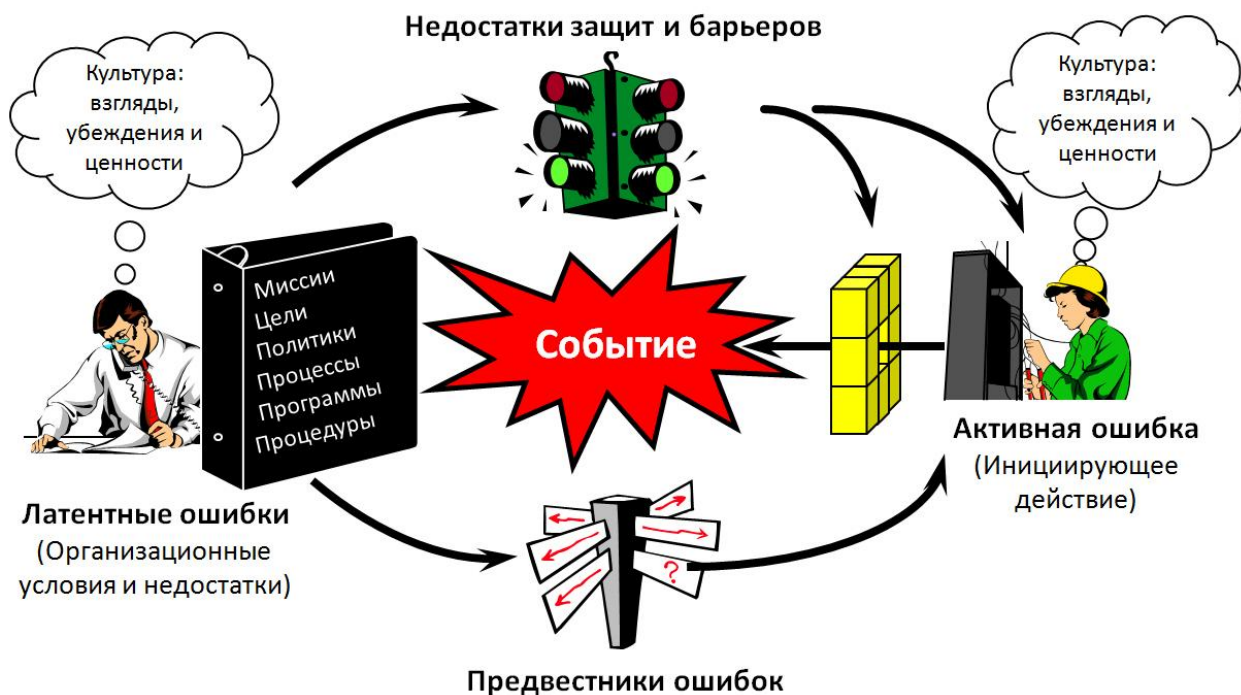


Рис. 1. Анатомия события в НРІ подходе.

Остановимся кратко на основных элементах этой модели, которые используются в методах и инструментах НРІ подхода.

Центральное место в процессе порождения нежелательных событий занимает **Культура** организации: сформировавшаяся система взглядов, ценностей и убеждений, поддерживаемых в организации, которые влияют на аттитюды, выборы и поведение ее персонала. Именно особенности Культуры оказывают решающее воздействие на возникновение латентных ошибок и наличие недостатков в защитах и барьерах.

Вот пример влияния порочной культуры организации на деятельность, когда провозглашенные ценности и цели не совпадают с реальными:

- Генеральный директор (стратегическое планирование) – "Главное это безопасность".
 - Среднее звено управления (оперативное планирование, контроль) – "Главное это производство".
 - Персонал передней линии (действия по эксплуатации, ремонту) – "Главное это мой начальник".

В рамках НРІ подхода формулируется новая парадигма основных причин нежелательных событий:

- от принципа "**Человек как причина**", с поиском индивидуальных недостатков и обязательных дисциплинарных мер;

- к принципу "**Система как причина**", с поиском организационных недостатков и соответствующих корректирующих мер, направленных, в частности, на усиление защит и барьеров.

Защиты и барьеры представляют собой административные (например, процедуры) и инженерно-технические (например, контаймент) механизмы, которые влияют на химические, физические, металлургические или ядерные процессы объекта с целью защиты здоровья и безопасности персонала, населения или окружающей среды. Благодаря защитам и барьерам, основное число неверных действий предупреждается, обнаруживается, а последствия минимизируются.

В НРІ подходе дополнительно определены следующие основные барьеры и защиты от возникновения нежелательных событий:

- Организационная культура – взгляды, ценности, убеждения, отношения персонала.
- Организационные факторы – процессы (управление ресурсами, документацией и коммуникацией; планирование работ и надзор; отбор и обучение персонала).
- Организационные факторы – условия на рабочем месте (эргономика и окружающая среда, непосредственное управление и контроль).
- Факторы задачи – содержание работы (соответствие психических, физических и командных требований задачи возможностям человека).
- Исполнитель – знания, умения, опыт и готовность действовать.

Основные вклады различных барьеров и защит в предупреждении событий по вине человека оцениваются следующим образом [10]:

| | |
|---|-------|
| 1. Организационные факторы (условия на рабочем месте) | – 36% |
| 2. Организационные факторы (процессы) | – 31% |
| 3. Организационная культура | – 17% |
| 4. Исполнитель | – 11% |
| 5. Внешний надзор | – 4% |
| 6. Общественный контроль | – 1% |

Важно отметить, что на организационные факторы (включая организационную культуру) суммарно приходится 84%, при этом на защитный барьер, который представляет собой конечный исполнитель, лишь 11%. Поэтому особое значение при рассмотрении защит и барьеров в НРІ подходе отводится именно организационным факторам.

В отчете объединенного исследовательского центра Комиссии Европейских сообществ были представлены следующие оценки числа происшествий на АЭС в течение года [11]:

| | | |
|-----------|---|---|
| 1-5 | - | Серьезные инциденты |
| 30-100 | - | Инциденты |
| 100-1000 | - | События низкого уровня |
| 1000-4000 | - | Неверные действия без явных последствий |

Человеческие ошибки можно сравнить с назойливыми "комарами". Можно бороться с отдельными "комарами" (наказывая исполнителей, допустивших ошибку), а можно попытаться осушить "болото" (формируя эффективную организационную культуру и ликвидируя организационные недостатки – причины ошибок человека, как это предложено в НРІ подходе) [12].

Культура организации является основным источником **Латентных ошибок** - действий (или решений) индивидов, которые приводят к возникновению латентных (скрытых) условий и недостатков. Ведущую роль здесь играют латентные организационные условия - незамеченные недостатки в организационных процессах или организационной культуре, создающие на рабочем месте условия, которые либо провоцируют ошибочные действия, либо ухудшают целостность "защит и барьеров". Латентное условие в течение длительного периода может находиться в состоянии "покоя" (бездействия), не приводя к явным негативным последствиям, пока не проявит себя либо в событии (через активную ошибку), либо не будет обнаружено при проверках и контроле².

К основным источникам латентных организационных недостатков относятся:

| <i>Процессы</i> (структура) | <i>Ценности</i> (взаимоотношения) |
|--|---|
| • Планирование, подготовка, контроль и выполнение работ. | • Приоритеты (производство – безопасность). |
| • Политика ответственности. | • Принципы и методы управления. |
| • Анализ, согласование, утверждение. | • Уроки критических инцидентов. |
| • Проектирование оборудования. | • Лидерство и командная работа. |
| • Разработка процедур. | • Вознаграждения и санкции. |
| • Обучение | • Усиление нужного поведения. |

Важную роль в возникновении нежелательных событий играют **Предвестники ошибок** - неблагоприятные факторы (факторы риска), которые увеличивают шансы на ошибку при выполнении конкретной задачи конкретным человеком. Они формируют

² Принято оценивать долю латентных организационных недостатков в значимых событиях в атомной индустрии в 70% [5, 13]. Но реальные цифры могут быть значительно выше. Например, в 2005 году причиной приблизительно 94% событий на коммерческих ядерных объектах США послужили именно латентные организационные условия и недостатки [14].

ситуации, предрасполагающие к ошибке человека во время его конкретных действий. Эти ситуации обычно возникают тогда, когда требования задачи превышают индивидуальные возможности человека, или когда условия работы усиливают психические и физические ограничения человеческой природы. Ситуации, предрасполагающие к ошибке, также известны как "ошибки-ловушки" в деятельности человека. На рисунке 2 представлена модель ситуации, предрасполагающей к ошибке.



Рисунок 2. Модель ситуации, предрасполагающей к ошибке.

Ниже приведена таблица 1 основных предвестников ошибок человека, которые рассматриваются в четырех основных категориях: требования задачи, индивидуальные возможности, условия на рабочем месте и человеческая природа.

Таблица 1. Основные предвестники ошибок человека.

| Требования задачи | Индивидуальные возможности |
|--|--|
| 1. Дефицит времени (спешка). | 1. Незнание рабочего места/задачи. |
| 2. Высокая рабочая нагрузка (высокие требования к памяти, вниманию, мышлению). | 2. Недостаток знаний (ошибочная психическая модель). |
| 3. Одновременное выполнение нескольких задач. | 3. Новая техника, которая используется впервые. |
| 4. Повторяющиеся действия / Монотония. | 4. Неточные навыки коммуникации. |
| | 5. Недостаток квалификации / Неопытность. |

| | |
|---|---|
| 5. Давление необратимых действий. | 6. Нечеткие навыки решения проблем. |
| 6. Интерпретация требований задачи. | 7. "Опасные" аттитюды ³ для критических задач. |
| 7. Неясные цели, роли и ответственности. | 8. Болезнь / Утомление / Травмы. |
| 8. Отсутствие или неясность стандартов. | |
| Условия на рабочем месте | Человеческая природа |
| 1. Отвлечение внимания / Прерывания работы. | 1. Стресс (ухудшает внимание, память и мышление). |
| 2. Изменения / Отступления от привычного. | 2. Привычки. |
| 3. Сбивающие с толку системы отображения информации или управления. | 3. Предположения (неточный психический образ). |
| 4. Обходные решения / Вышедшие из строя приборы. | 4. Самоуспокоенность / Чрезмерная уверенность. |
| 5. Невидимое, скрытое реагирование системы/оборудования. | 5. Когнитивные установки ⁴ . |
| 6. Неожиданные режимы оборудования. | 6. Неправильное восприятие риска (опасный оптимизм). |
| 7. Отсутствие альтернативной индикации. | 7. Психические упрощения (искажения). |
| 8. Личностные конфликты. | 8. Ограничения кратковременной памяти, внимания. |

В НРІ подходе в основе **анализа рисков** на работе лежат два основных параметра: описанные выше "Предвестники ошибок" и "Критические шаги". **Критический шаг** это шаг процедуры (или последовательность шагов), либо действие, которое, при неправильном выполнении, вызовет необратимый ущерб оборудованию, людям или окружающей среде:

- Действия, направленные на изменение состояния конструкций, систем или компонентов объекта.
- Шаги, которые нельзя исправить, или действия, которые невозможно отменить.

³ Аттитюды (*attitudes*) – это социальные установки, отношения, позиции, ценности персонала организации, которые определяют его поведение, формы взаимодействия друг с другом и способы выполнения своей работы, межличностные отношения и отношения к своей работе и вопросам безопасности. К опасным аттитюдам относят, например, неоправданное геройство, чувство неуязвимости, фатализм, чрезмерный оптимизм, беспечное шутовство.

⁴ Когнитивная (познавательная) установка – внутренняя готовность субъекта реагировать определенным образом на ту или иную информацию, идею, решение.

- Шаги, где результат ошибки является недопустимым для персонала или безопасности объекта.

Наличие предвестников ошибок и недостатков в системах защит и барьеров создают условия для совершения **Активной ошибки**⁵ - неверного действия, которое изменяет состояние оборудования, системы или станции, непосредственно инициируя **событие** и нежелательные последствия. Субъектом активных ошибок, как правило, выступает персонал передней линии: операторы, ремонтники, наладчики. При анализе неверных действий, связанных с нарушением процедур, важно понять, почему человек поступил именно таким образом в данной ситуации, на чем основывались его решения и последующие действия. И здесь важную роль играет принцип **Локальной (или ограниченной) рациональности**: разумность решений, действий и поступков активного участника события, которая основывалась на фокусе его внимания, на доступной ему информации, на его понимании, в тот момент, ситуации, на приоритетах целей организации (или непосредственного руководителя).



Рисунок 3. Принцип Локальной рациональности в действиях человека.

⁵ Более корректно говорить об активном неверном действии человека, которое может включать как **ошибку** (случайное отклонение от намеченного плана), так и **нарушение процедуры** (осознанное отклонение от программы или правила) [15].

Активная ошибка при отсутствии или слабости защит и барьеров порождает **Событие** - нежелательные изменения в состоянии конструкций, систем, компонентов или в состоянии человека, которые превышают установленные пределы.

Поскольку ошибки происходили, происходят и будут происходить, нам необходимо создать и поддерживать такие защиты и барьеры, которые были бы способны:

- Предвидеть, предотвращать, обнаруживать ошибки и восстанавливать работоспособность системы, процесса после **активных ошибок** на рабочем месте.
- Выявлять и устранять **латентные организационные недостатки и условия**, которые провоцируют человеческие ошибки и ухудшают возможность защит и барьеров эффективно действовать против активных ошибок и их последствий (которые определяют тяжесть события):
 - ✓ Обнаруживать и удалять предвестников ошибок.
 - ✓ Учитывать ограничения человеческой природы⁶.
 - ✓ Подкреплять и усиливать желаемые формы поведения.
 - ✓ Создавать системы защит и барьеров, устойчивые к ошибкам.

После рассмотрения общей методологии повышения эффективности деятельности человека, остановимся на методах предупреждения ошибок, как они представлены в НРІ подходе.

Один из базовых принципов НРІ подхода гласит: "Вместо того, чтобы пытаться изменить природу человека, изменяйте условия, в которых люди работают". Например, рискованное поведение человека может сформироваться под влиянием следующих факторов, которые требуют пристального внимания и контроля:

- Зачастую такое поведение более удобное, подходящее и быстрое для достижения цели, чем безопасное поведение.
- Часто оно подкрепляется и усиливается рабочей (организационной) культурой.
- Оно редко приводит к явным негативным последствиям (например, травмам или дисциплинарным взысканиям), чтобы препятствовать его повторению.
- Не вызывающее возражений или игнорируемое, рискованное поведение может привести персонал к убеждению, что "система позволяет это делать".

⁶ К ограничениям человеческой природы, в первую очередь, относят ограниченные ресурсы восприятия, внимания, памяти и мышления; подверженность эмоциям и монотонии; утомляемость и опасные аттитюды.

В рамках НРІ подхода, для повышения эффективности деятельности человека основные усилия должны быть направлены на следующие два момента:

- Сокращение предвестников ошибок ("ловушек") в задаче, в командной работе, на рабочем месте и в организации.
- Усиление и улучшение защит и барьеров для ограничения и локализации негативных последствий ошибок, которые могут все еще произойти.

В НРІ подходе предложена модель [16], которая определяет следующие характерные признаки эффективного процесса улучшения деятельности человека.

- **Мониторинг деятельности**

1. Определение показателей эффективности деятельности для оценки текущего состояния и прогноза динамики в будущем [17].
2. ГЭП-анализ (англ. "GAP" - разрыв, пробел) – оценка расхождений между текущими и желаемыми (запланированными) показателями эффективности деятельности.

- **Анализ причин, определение и планирование решений**

Выработка мер, которые определяют действия, необходимые для ликвидации выявленных расхождений и улучшения деятельности.

- **Реализация решений**

Осуществление мер во исполнение отобранных и согласованных решений, которые ликвидируют выявленные расхождения и улучшают деятельность.

- **Организационные особенности**

На эффективность процесса улучшения деятельности человека оказывают глубокое влияние следующие факторы [18]:

- ✓ Лидерство⁷ и внутренний надзор.
- ✓ Знания и навыки персонала.
- ✓ Организационная культура.

Остановимся более подробно на последнем факторе, в котором центральную роль играет Культура безопасности⁸.

Опыт реализации НРІ подхода на коммерческих АЭС США привел к признанию необходимости формирования Культуры безопасности, которая обеспечивает свободный

⁷ Лидерство – поведение и действия индивида, которые оказывают влияние на поведение, ценности, взгляды и убеждения других людей [5].

⁸ Развернутое изложение современных представлений о Культуре безопасности приведено в нашей статье [19].

поток информации (Культура предоставления сообщений) на основе определения виновности человека исходя из базовых принципов деятельности (Культура справедливых отношений).

Культура предоставления сообщений это культура, при которой персонал сообщает о возможных, но реально не случившихся событиях, о событиях низкого уровня, а также о своих ошибках.

Основные характеристики успешных систем предоставления сообщений:

- **Некарательная:** респонденты не боятся наказаний в ответ на предоставленные сообщения (четкое разграничение приемлемого и неприемлемого поведения).
- **Конфиденциальная:** обеспечение конфиденциальности или полной анонимности респондентов.
- **Независимая:** Разделение структур, которые собирают и анализируют полученные сообщения, и структур, которые уполномочены возбуждать дисциплинарные разбирательства и налагать санкции (в случае неприемлемого поведения).
- **Экспертная:** сообщения анализируются специалистами, которые имеют знания, опыт, чтобы исследовать основные системные причины ошибки.
- **Своевременная:** сообщения анализируются быстро и рекомендации распространяются немедленно.
- **Системно-ориентированная:** рекомендации направлены на системные вопросы, а не на индивидов.
- **Реагирующая:** те, кто получает сообщения, способны довести рекомендации до всех заинтересованных сторон.

Культура справедливых отношений это атмосферы 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. Культура предоставления сообщений зависит, в первую очередь, от того, как организация рассматривает вопросы вины и наказания, насколько она учитывает в этих вопросах природу человека: его свойство ошибаться.

Культура справедливых отношений:

- Минимизирует количество событий, имеющих последствия, через извлечение уроков из предыдущих событий.
- Поощряет участие персонала на всех уровнях организации в идентификации проблем и постоянном улучшении.

- Содействует Культуре обучения⁹ и честным расследованиям истинных недостатков.
- Освобождает респондентов от дисциплинарных процедур, насколько это практически и юридически допустимо.

Для Культуры справедливых отношений характерно:

- Четкие дисциплинарные различия между честными (случайными) ошибками и преднамеренными нарушениями процедур, инструкций и правил.
- Свободный поток информации по всем уровням организации.
- Высокий уровень предоставления персоналом сообщений об ошибках, латентных условиях и нежелательных событиях.

Для повышения эффективности деятельности человека в НРІ подходе используется широкий набор методов и инструментов. Рассмотрим кратко основные виды деятельности, для которых используются методы и инструменты НРІ подхода.

- **Планирование работ**

Выявление и исключение *предвестников ошибок*, используя, например, метод **WITH**:

- ✓ Оценка рабочего окружения (Work Environment)
- ✓ Оценка индивидуальных возможностей исполнителя (Individual Capabilities)
- ✓ Оценка требований задачи (Task Demands)
- ✓ Оценка ограничений человеческой природы (Human Nature)

- **Подготовка к выполнению работ**

Выделение людей, отвечающих требованиям задачи. Постановка задачи с предварительным ее рассмотрением и анализом (используя, например, метод **SAFER**). Проведение краткого инструктажа перед началом работ: определение объема работ, критических шагов, которые связаны с опасностями, и мер по их контролю (возможные активные ошибки и их последствия). Метод **SAFER** включает в себя следующие этапы:

- ✓ Суммировать критические шаги при выполнении задачи (Summarize Critical Steps)
- ✓ Выявить ситуации, предрасполагающие к ошибкам (Anticipate Error Traps)
- ✓ Предусмотреть возможные последствия активных ошибок

⁹ Культура справедливых отношений обеспечивает открытую коммуникацию через предоставление сообщений о рисках и угрозах. Но сообщения только тогда эффективны, когда организация способна извлекать из неверных действий и событий низкого уровня или близких к авариям полезные для себя уроки и учиться на них. Это одна из ключевых характеристик Организаций Высокой Надежности.

(Foresee Potential Consequences)

- ✓ Рассмотреть и оценить защиты и барьеры против ошибок и их последствий
(Evaluate Defenses)
- ✓ Использовать прошлый опыт выполнения подобной задачи
(Review Experience).

- **Выполнение работ**

Поддерживать понимание ситуации, избегать небезопасных или рискованных методов выполнения работ, обеспечение качественного оперативного управления и командной работы. Один из методов, который используется для этого вида деятельности, это метод **STAR**:

- ✓ Остановиться (Stop)
- ✓ Подумать (Think)
- ✓ Действовать (Act)
- ✓ Оценить (Review)

- **Анализ выполнения и результатов работ**

Разбор выполненных работ; обратная связь, информация по качеству планирования, подготовки и выполнения для руководства и персонала. Извлечение полезных уроков из выполненной работы для обучения всего персонала. Один из методов, который используется для этой стадии работ, это метод **LEARN**:

- ✓ Критический взгляд на выполненную работу (Look Critically)
- ✓ Вовлечение персонала в процесс улучшений (Engage to Improve)
- ✓ Избегание повторений ошибок (Avoid Recurrence)
- ✓ Честное сообщение о событиях и ошибках (Report Honestly)
- ✓ Воспитание желания постоянно учиться (Nurture Learning in Others)

Ниже представлены наборы практических методов и инструментов, которые используются для повышения эффективности человеческой деятельности в НРІ подходе:

- Для индивидуальной и командной работы с целью прогнозирования, предупреждения и обнаружения активных ошибок человека, а также латентных организационных недостатков [6, 20];
- Для руководителей различного уровня с целью организации, планирования, контроля и обратной связи процесса повышения эффективности деятельности человека [6, 21].

Индивидуальные инструменты повышения эффективности деятельности

- Предварительный анализ задачи.

- Анализ места выполнения работ.
- Сомневающийся аттитюд: критическая позиция на уровне выполнения задачи.
- Сомневающийся аттитюд: критическая позиция на уровне планирования и подготовки работ.
- Пауза при сомнениях и неуверенности.
- Самоконтроль.
- Использование и строгое соблюдение процедур.
- Проверка достоверности предположений.
- Визирование инженерно-технической документации.
- Эффективная коммуникация:
 - ✓ Коммуникация с обратной связью,
 - ✓ Фонетический алфавит (стандартизированный способ прочтения букв алфавита).
- Контроль выполненных пунктов программы, процедуры.

Командные инструменты повышения эффективности деятельности

- Краткий инструктаж перед началом эксплуатационных или ремонтных работ
- Краткий инструктаж перед началом инженерно-технических работ
- Методы контроля действий исполнителя и верификации состояния оборудования или содержания документации:
 - ✓ Контроль коллеги,
 - ✓ Параллельная верификация,
 - ✓ Независимая верификация (состояния оборудования или документации),
 - ✓ Партнерская верификация (разрабатываемой документации).
- Маркировка оборудования.
- Прием-сдача работ.
- Разбор эксплуатационных или ремонтных работ после их выполнения.
- Разбор инженерно-технических работ после их выполнения.
- Планирование задач.
- Разрешение проблем (метод **PACTS**):
 - ✓ Сформулировать проблему (Problem Statement)
 - ✓ Выполнить анализ (Analysis)
 - ✓ Суммировать вероятные причины (Causes)
 - ✓ Выполнить проверку причин (Testing)
 - ✓ Предложить решение (Solution)
- Принятие решений.
- Совещание по оценке хода проекта.

- Надзор за поставщиками и подрядчиками.

Инструменты управления для повышения эффективности деятельности

- Бенчмаркинг (англ. "bench mark" - начало отсчета): метод использования чужого опыта, передовых достижений лучших предприятий, подразделений, специалистов для повышения эффективности деятельности организации.
- Наблюдения (за выполнением работ).
- Самооценка (определение возможностей для улучшения).
- Показатели эффективности деятельности.
- Независимый надзор.
- Анализ результатов работ.
- Расследование событий, вызванных человеческой ошибкой.
- Эксплуатационный опыт.
- Управление изменениями.
- Сообщения об ошибках и событиях низкого уровня.
- Опросы, анкетирование сотрудников:
 - Опросник для оценки климата безопасности в организации (OSCAS - Organizational Safety Climate Assessment Survey),
 - Инструмент ГЭП-анализа в области деятельности человека,
 - Опросник для самооценки условий на рабочей площадке.

Для внедрения принципов и методов повышения эффективности деятельности человека (НРІ подхода) на предприятиях атомной отрасли США, был утвержден общий план, состоящий из следующих этапов [9]:

1. Подготовительный этап

- A. Вводный курс по базовым принципам НРІ подхода для руководства отрасли и АЭС.
- B. Отбор АЭС для участия в пилотном проекте.
- C. Утверждение двухлетнего плана реализации НРІ-подхода с руководством отрасли и АЭС.
- D. Обязательства руководства отрасли по внедрению НРІ-подхода.

2. Создание Координационного совета по НРІ на АЭС

- A. Обращение руководства АЭС к персоналу с выражением взглядов, приверженности и обязательств относительно НРІ-подхода.
- B. Разработка и принятия Положения о Совете.
- C. Формирование Совета из представителей основных цехов и служб, включая

ключевых линейных руководителей, обладающих доверием и репутацией, а также наделенных лидерскими качествами.

D. Выбор председателя Совета из старшего эксплуатационного руководителя, имеющего лидерские качества.

E. Проведение учебного семинара для членов Совета по вопросам НРІ-подхода.

F. Утверждение Советом плана ГЭП-анализа.

3. Проведение ГЭП-анализа: Самооценка организации

Сравнить существующую деятельность и методы работы организации с установленными стандартами НРІ с целью определить недостатки в своей деятельности и работе по следующим основным областям:

- Проблемы проекта/конструкций
- Проблемы оборудования/материалов
- Деятельность человека
- Проблемы управления/Контроля
- Организация/Процессы
- Коммуникация
- Лидерство
- Недостатки обучения
- Постоянные улучшения
- Культура
- Другие проблемы

4. Разработка стратегического плана по НРІ

План основывается на результатах ГЭП-анализа и определяет стратегические направления для улучшения деятельности: на чем наиболее эффективно и действенно сосредоточить усилия организации. План должен определять:

- Корректирующие меры (действия).
- Обязанности и ответственности.
- График выполнения.
- Определение потребностей в обучении по вопросам НРІ:
 - ✓ Целевые группы персонала,
 - ✓ Содержание учебных курсов,
 - ✓ Продолжительность подготовки.

5. Доведение плана и получение поддержки всех заинтересованных сторон

- Обоснование приоритетных направлений для улучшений в организации.
- Согласование с руководством представленных предложений.

- Вовлечение в процесс осуществления плана всех заинтересованных сторон:
 - ✓ Проведение учебных курсов по вопросам НРІ с целевыми группами.

6. Реализация стратегического плана по НРІ

- А. Контроль за реализацией плана и его коррекция при необходимости.
- В. Обеспечение коммуникационных потоков по вопросам реализации плана с руководством и трудовым коллективом (проведение совещаний, подготовка информационных бюллетеней и т.п.).
- С. Повышение понимания персоналом методов и инструментов НРІ, используя специальную подготовку.

7. Оценка и постоянное улучшение НРІ

- Оценка эффективности выполненных мероприятий по НРІ.
- Определение новых направлений для улучшения: планирование и реализация.
- Поддержка высоких стандартов человеческой деятельности.
- Определение трендов эффективности деятельности через систему заданных показателей

Выводы

Накопленный опыт внедрения НРІ подхода в атомной отрасли США и других высокотехнологичных областях позволяет сформулировать следующие конечные результаты от реализации принципов и методов повышения эффективности деятельности человека:

- Снижение числа событий, имеющих последствия;
- Повышение уровня идентификации событий низкого уровня (не имеющих серьезных последствий) в результате использования инструментов НРІ и формирования Культуры обучения;
- Понимание того, что люди допускают ошибки, а также роли организации в возникновении индивидуальных ошибок, что приводит к более эффективному выявлению и исправлению организационных недостатков, которые способствовали человеческим ошибкам;
- Упрощение процедур и рабочих заданий (нарядов);
- Улучшение идентификации и контроля критических шагов при выполнении заданий;
- Улучшение процедуры расследования событий;
- Формирование последовательного и справедливого дисциплинарного процесса (в рамках Культуры справедливых отношений), который придает особое значение НРІ

принципам и поощряет добровольные сообщения о событиях и ошибках (Культура предоставления сообщений);

- Сокращение числа зарегистрированных проблем, связанных с безопасностью персонала во время выполнения работ;
- Улучшение обратной связи между сотрудниками (через документированные опросы, анкеты и другие формы обследования).

Необходимо помнить, что НРІ подход это не столько набор методов и инструментов для сокращения числа ошибок человека, сколько новый взгляд на возможности и ограничения природы человека, новые представления на причины нежелательных событий, понимание необходимости формирования такой культуры, которая бы поощряла добровольные сообщения о событиях и ошибках, и опиралась на культуру справедливых отношений. Все это требует не просто разработки очередных документов и инструкций, а перестройку сознания человека, его ценностей, взглядов, убеждений и отношений.

Список литературы

1. "На Смоленской АЭС состоялось совещание главных инженеров атомных станций Концерна «Росэнергоатом»". ОАО «Росэнергоатом». Новости. 13.04.2012. <http://www.rosenergoatom.ru/>
2. INPO. Excellence in Human Performance. INPO. Atlanta, GA, USA. 1997.
3. INPO. Human Performance Fundamentals Course Reference. INPO. Atlanta, GA, USA. 2002.
4. INPO. Human Performance Reference Manual. INPO 06-003, Atlanta, GA, USA. 2006.
5. DOE. Human Performance Improvement Handbook. Vol. 1. Human Performance Improvement Concepts and Principles. DOE-HDBK-1028-2009. U.S. DOE. 2009.
6. DOE. Human Performance Improvement Handbook. Vol. 2. Human Performance tools for individuals, work teams, and management. DOE-HDBK-1028-2009. U.S. DOE. 2009.
7. IAEA. Systematic Approach to Human Performance Improvement in NPPs: Training solutions. IAEA-TECDOC-1204, 2001.
8. IAEA. Human performance improvement in organizations: Potential application for the nuclear industry. IAEA-TECDOC-1479. 2005.
9. Hanford. Human Performance Improvement (HPI) Lesson Learned. U.S. DOE. 2007.
10. Reason J. Managing the Risks of Organizational Accidents. Burlington: Ashgate Publishing Company, 1997.
11. Ziedelis S., Noel M. Comparative Analysis of Nuclear Event Investigation Methods, Tools and Techniques. JRC-IE. Publications Office of the European Union. 2011.

12. Reason J.T., Hobb A. Managing maintenance error: a practical guide. Burlington: Ashgate Publishing Company, 2003.
13. IAEA. Managing Human Resources in the Field of Nuclear Energy. IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-2.1. 2009.
14. DOE. Human Performance Improvement and Occurrence Reporting. US DOE. ORPS. Energy Facility Contractors Group (EFCOG). 2007.
15. Машин В.А. О нарушениях в работе атомных станций, обусловленных человеческим фактором. Электрические станции, 2012. № 3. С. 9-15.
16. INPO. Guidelines for Performance Improvement at Nuclear Power Stations. INPO, Atlanta, GA, USA. 2005.
17. INPO. Human Performance Key Performance Indicators. General Practices for Tracking, Trending, and Communicating Station Human Performance. INPO 08-004. Atlanta, GA, USA. 2008.
18. INPO. Achieving Excellence in Performance Improvement. Leader and Individual Behaviors That Exemplify Problem Prevention, Detection, and Correction as a Shared Value and a Core Business Practice. INPO 09-011. Atlanta, GA, USA. 2009.
19. Машин В.А. Культура безопасности и система сбора, учета, классификации и анализа событий низкого уровня. Электрические станции. 2012. В печати.
20. INPO. Human Performance Tools for Individuals, Work Teams, and Management. Good Practice Guide for Anticipating, Preventing, and Catching Human Errors and Identifying Latent Organizational Weaknesses. INPO, Atlanta, GA, USA. 2007.
21. INPO. Human Performance Tools for Managers and Supervisors. General Practices for Organizing, Planning, Monitoring, and Feedback to Promote Excellence in Human Performance. INPO, Atlanta, GA, USA. 2007.