**Лекция 2. Транспортная безопасность. Роль «человеческого фактора», конфликтов и противоречий в транспортной безопасности (2 часа)**

*Структура лекции:*

* Транспортная надежность и безопасность
* «Человеческий фактор», конфликты и противоречия в транспортной безопасности
* Факторы отказов и ошибок
* Мероприятия, направленные на повышение надежности операторов транспортных средств:
* Взаимодействие человека и техники
* Роль человеческого фактора в возникновении аварий

**Транспортная надежность и безопасность**

Надежность

* способность технической системы выполнять заданные функ­ции, сохраняя эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени или требуемой наработки
* вероятность протекания рабочего процесса с заданными уровнями точности и устойчивости, обеспечивающими эффективное функционирование системы «человек - машина»
* способность человека-оператора к сохранению оптимальных рабочих параметров в экстремальных условиях работы
* вероятность безотказной работы

Отказ оператора - действие или бездейст­вие, которое влечет за собой отклонение выходных параметров системы за допустимые пределы или нарушение норм, регламентирую­щих ее работу.

Количественные показатели надежности:

* среднее время работы между двумя отказами;
* общее число отказов за данный промежуток времени;
* процент выполненных заданий;
* вероятность удовлетворительной безотказной работы в течение определенного отрезка времени.

Безопасность

* Защищенность жизненно важных интересов личности и общества от внешних и внутренних угроз
* Отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью нанесения ущерба
* Обеспечение жизни, здоровья и благополучия людей, сохранения имущества и природных объектов
* Состояние системы, когда действие внешних и внутренних факторов не приводит к ее уничтожению, нарушению функционирования и развития

Виды безопасности

* Международная
* Государственная и национальная
* Экономическая и финансовая
* Общественная (охрана порядка)
* Военная
* Пожарная
* Экологическая
* Радиационная
* Информационная
* Промышленная
* Строительная
* Ядерная
* Транспортная

Чрезвычайные ситуации

* ***Авария*** – происшествие, которое вызвало разрушение технических устройств или сооружений или ущерб окружающей среде
* ***Катастрофа*** – происшествие, которое привело к гибели людей

Виды чрезвычайных ситуаций

* Природные (землетрясения, извержения вулканов, цунами, наводнения, лавины, сели, оползни, обвалы, смерчи, ураганы, метели, град, засуха, штормы)
* Социальные (войны, террористические акты)
* Техногенные (взрывы, пожары, обрушения, столкновения, опрокидывания, наезды, падения, затопления)

Меры по предотвращению аварий и катастроф

* Изучение причин, распространение информации о факторах риска
* Выполнение требований государственных стандартов, норм и правил
* Жесткая дисциплина
* Дублирование и повышение запасов прочности
* Инспекция и контроль безопасности
* Организация аварийно-спасательных служб, средств аварийной защиты, оповещения, эвакуации
* Подбор и подготовка кадров

**Факторы отказов и ошибок**

1. Технические
2. Информационные и эргономические
3. Внешние окружающие
4. Экологические и санитарно-гигиенические
5. Медицинские
6. Педагогические
7. Социальные и организационные
8. Психологические

* Когнитивные
* Эмоциональные
* Личностные
* Межличностные

1. Технические факторы - недостатки технических средств, оборудования, сооружений, материалов, технологий

* Неисправность и отказы техники
* Ошибки в процессе конструирования
* Низкое качество изготовления в процессе производства
* Недостатки контроля и технического обслуживания в процессе эксплуатации
* Отсутствие средств защиты и аварийно-спасательных средств

2. Информационные и эргономические факторы - недостатки информационного обеспечения, средств отображения информации и органов управления, параметров деятельности

* Слабая наглядность приборов, недостаточная освещенность, неудобное расположение, трудность считывания и понимания показаний, трудности обнаружения, различения или опознания сигналов, шумы и помехи, неэффективность сигнализации ненормального функционирования, недостатки навигационного обеспечения, дефицит или избыток информации
* Неудобное расположение, несовершенная конструкция, неестественное направление движений органов управления, несоответствие значимости и частоте использования
* Несоответствие рабочего места антропометрическим характеристикам, неудобство и невозможность изменения рабочей позы
* Сложность деятельности и алгоритма управления
* Высокая интенсивность деятельности, перегрузки
* Дефицит времени, внезапность изменений
* Монотония, однообразие
* Недостатки документации, неполнота, противоречивость или недоступность инструкций и справочной информации

3. Внешние окружающие факторы - неблагоприятные внешние условия

* Ограниченная видимость, ночное время суток, низкая облачность, дождь, снег, туман, пыль, грозы, ветер, волны, плохое качество дорог

4. Экологические и санитарно-гигиенические факторы - неблагоприятные внутренние и бытовые условия

* Шум, вибрация, качка, ускорения и перегрузки, перепады давления и температуры, повышенная или сниженная влажность, сквозняки,

5. Медицинские факторы - нарушения состояния здоровья

* Хронические заболевания
* Острые заболевания и травмы
* Алкогольное опьянение
* Прием лекарств
* Плохое зрение

6. Педагогические факторы - недостаточная подготовленность

* Недостаточные навыки управления и деятельности, нетренированность
* Плохое знание правил, оборудования и транспортных средств, местности и маршрута
* Недостатки программ подготовки, дефицит квалифицированных инструкторов, отсутствие тренажеров или ограниченные возможности имеющихся тренажеров, отсутствие или недостаток подготовки на тренажерах, отсутствие или недостаток контрольных и тренировочных полетов, поездок и плавания, отсутствие совместных тренировок и отработки взаимодействия

7. Социальные и организационные факторы - неблагоприятные культура, стиль руководства, отношения, неадекватные правила, нормы и ценности, неэффективное мотивирование, приоритетная ценность прибыли над безопасностью и т.п.

* Непродуманная система оплаты труда, провоцирующая нарушение правил, принуждение к превышению норм рабочего времени, перегрузке транспортных средств, использованию транспортных средств в неблагоприятных условиях, экономии на отдыхе, проверке, техобслуживании и ремонте, топливе, игнорирование охраны труда и техники безопасности, неэффективное взаимодействие с диспетчерскими службами

8. Психологические факторы – когнитивные, эмоциональные, личностные и межличностные характеристики

8.1. Когнитивные факторы

* Отвлечение внимания, нарушение восприятия, представления и понимания ситуации, пространственной ориентации, недооценка опасности, неправильная оценка ситуации, ошибочный прогноз

8.2. Эмоциональные факторы

* Неблагоприятные состояния: спешка, стресс, страх, испуг, паника, утомление, засыпание, скука, плохое настроение, неудовлетворенность и т.п.

8.3. Личностные факторы

* Неблагоприятные индивидуально- психологические особенности личности и отношения: сниженная стрессоустойчивость, помехоустойчивость, повышенная утомляемость, раздражительность, тревожность, импульсивность, беспечность, неадекватная оценка своих возможностей, недисциплинированность и т.п.

8.4. Межличностные факторы

* Нарушения взаимоотношений и совместной деятельности: недостаток понимания, доверия, совместимости, сплоченности, конкуренция, конфликты и т.п.

**Мероприятия, направленные на повышение надежности операторов транспортных средств:**

* Профессиональный отбор
  + Медицинский
  + Психологический
* Профессиональная подготовка
  + Теоретическая
  + Практическая (тренировка)
* Оптимизация условий
  + Режима труда и отдыха
  + Рабочего места
  + Факторов среды
* Контроль функционального состояния
  + Предрейсовый
  + Динамический

***Взаимодействие человека и техники***

Научно-технический прогресс человечества сопровождается, как известно, передачей технике все большего числа функций управления работой технических устройств и технологических процессов. Это позволяет человеку отдаляться от орудий труда и превращаться таким образом из исполнительного в управляющий орган системы производства.

В связи с этим, естественно, происходит **замена физического труда**  
**умственным**, снижается объем физической работы и, соответственно, энергозатраты, однако значительно возрастает производственная нагрузка на психику. Работнику (оператору) приходится решать ответственные задачи оценки эффективности работы сложных технических систем, надежного взаимодействия его с другими людьми и различными элементами всего производственного механизма (13а). **Возрастание и**  
**концентрация управляемой мощности в руках одного человека делает**  
**человеческий фактор важнейшей составляющей техногенной**  
**безопасности.**

Однако длительный период времени – вплоть до конца 80-х годов ХХ века – техногенная безопасность рассматривалась преимущественно как некий свод организационных, технических и гигиенических норм, правил и требований, обеспечивающих защищенность работников и населения, проживающего в районах расположения потенциально опасных объектов, от вредного для их здоровья воздействия производственных факторов. В документах, регламентирующих требования безопасности, кроме требований к размещению, оснащению, оборудованию производства и ведению технологических процессов, излагались также требования к персоналу, участвующему в проведении соответствующих работ, в том числе и общие квалификационные и медицинские требования при поступлении на работу, и периодический контроль в процессе трудовой деятельности. Специальный психофизиологический отбор проводился лишь в отношении ограниченной группы работников (например, операторов, работающих на пультах управления АЭС, летного состава, машинистов локомотивов). Однако и такое специальное обследование ограничивалось в основном выявлением психофизиологических особенностей поведения человека в нормальных, но отнюдь не в возможных экстремальных условиях возникновения угрозы или уже возникшей техногенной аварии или катастрофы. Недостаточно оценивалось, а большей частью не учитывалось вовсе, восприятие обследуемыми опасности возникновения экстремальных ситуаций, чувство личной ответственности за соблюдение установленных технологических регламентов и недопущение их нарушения. Это относилось не только к отдельным работникам, но, в определенной мере, и к их руководителям.  
Нередко в стремлении выполнить в установленные сроки работы по проектированию, строительству потенциально опасных производственных объектов и вводу их в промышленную эксплуатацию требованиями безопасности просто пренебрегали. На многих предприятиях создавалась атмосфера вседозволенности, благодушия и необязательности выполнения требований безопасности, допускалось проведение не предусмотренных технологическими регламентами работ на сложном и опасном оборудовании.

Механическое соединение знаний из разных наук о возможностях и особенностях человека с целью их использования при проектировании новой техники и прогнозировании новой техногенной среды оказывается не только недостаточным, но и невозможным на практике. В связи с этим возникла необходимость в междисциплинарных исследованиях, базирующихся на **системной трактовке человеческого фактора** в технике и открывающих возможность их целостного представления при проектировании машин, оборудования и технически сложных изделий. На основе таких исследований решаются задачи не только приспособления техники и среды к человеку, но и формирования у работников способностей в соответствии с требованиями, которые предъявляет техника .

Эту цель ставит перед собой **эргономика** (от греческого ergon – работа и nomos – закон) – общее название группы взаимосвязанных научных дисциплин, занимающихся комплексным изучением человека, его функциональных возможностей в процессе трудовой деятельности (трудовых процессов) и оптимизацией на основе полученных результатов исследований средств и условий труда.

Решение такой проблемы „человек-машина-среда”, „человек-трудовой процесс-среда”, т.е. **приспособление техники и условий труда к**  
**человеку,** требует совместной работы инженеров, конструкторов, технологов, специалистов в области охраны труда, [общей и инженерной психологии](https://topuch.ru/2-metodi-issledovanij-v-injenernoj-psihologii/index.html), кибернетиков, специалистов в области общей теории систем, теории автоматизированного управления и других. Главными, ведущими из этих дисциплин являются, по мнению, **психология, гигиена и физиология труда.**

Эргономика совместно с инженерной психологией решает **проблемы**  
**надежности, точности и стабильности работы человека-оператора,**  
распределения функций между человеком и машиной, исследует влияние психической и физической напряженности и эмоционального состояния на эффективность труда человека, разрабатывает методы и средства отбора и обучения специалистов (55).  
Таким образом, эргономика, как бы переплетаясь, охватывая ряд традиционных инженерных и медико-социальных научных дисциплин, вместе с тем имеет и свою „особую” цель – гармонизацию отношений человека, средств и условий труда для повышения его эффективности и безопасности.

Известно, что **безопасность труда подразумевает, в первую очередь,**  
**безопасность работников, сохранение их здоровья и жизни**. Однако человек как важнейший атрибут производства, его непосредственный инициатор и участник отодвигался на задний план. Это находило свое отражение даже в названии соответствующей дисциплины. Многие десятилетия она называлась **„техникой безопасности”**, что в большей мере характеризует только специальные технические устройства для ее обеспечения, чем безопасность работника в целом.  
За последние годы эта ненормальная ситуация исправляется. Так, например, в ВУЗах профессионального технического образования введено обучение по специальности  
„656500–Безопасность жизнедеятельности (инженерная специальность)”.

Эта специальность включает также знание основ техногенной безопасности.  
Стремление к прибыли любой ценой порождает в геометрической прогрессии **рост негативных проявлений „человеческого фактора”** как в материальной, так и в духовной жизни развитого общества. Подобная ситуация особенно опасна, когда речь идет о современной сложной и многокомпонентной технике и технологиях. На таких производствах имеется как правило дистанционная автоматизированная система управления с использованием современной компьютерной и счетно-вычислительной техники программирования. Подобная система включает получение и обработку оперативной информации о параметрах работы всех важных (особенно потенциально опасных) элементов (устройств) и состоянии производственного процесса в целом, оперативно сигнализирует о нарушениях нормальной работы оборудования. В результате внедрения систем программного управления производством возможности техники и технологии, ее потенциал резко, во много раз возросли. Были созданы принципиально новые современные производства – атомные электростанции, лазерные установки, ракеты, сверхзвуковые самолеты, новые химические и биохимические технологии. Однако, как показывают печальные последствия крупных техногенных аварий и катастроф, даже наличие таких современных устройств оповещения и управления не позволило полностью исключить возникновение и развитие катастрофических сценариев. Иными словами, **обеспечить высокую степень безопасности на современных сложных и потенциально опасных производствах возможно лишь в соединении возможностей**  
**современных технических систем оповещения, сигнализации и**  
**управления производством с высококвалифицированным персоналом, психологически подготовленным к своевременному и**  
**адекватному реагированию при возникновении условий, которые**  
**могут привести к авариям, а в случае если они все же возникли, – к**  
**действиям, направленным на смягчение их последствий и**  
**предотвращение дальнейшего развития аварии. Не бывает аварии,**  
**катастрофы без вины одного из „человеческих факторов**”.

По мере совершенствования техники и технологий возможности человека-оператора (в первую очередь, психофизиологические) также росли (за счет улучшения качества общего и специального образования, повышения оснащенности автоматизированными системами контроля и управления производством, улучшения системы медицинского и психофизиологического отбора). Однако постепенно возможности человека все более и более отставали от быстрых темпов развития техники  
(70). Такая ситуация связана, в том числе, с определенным отставанием всесторонней оценки человеком новой техники в отношении ее потенциальной (аварийной) опасности. Очень трудно (а, скорее, практически невозможно) предусмотреть все виды (и варианты) этой опасности на этапах создания и испытания новой техники и технологий.  
Сказанное [вовсе не означает](https://topuch.ru/referat-informacionnaya-kompetentnoste-professionala-student-k/index.html), что человеческие ошибки, которые могут привести к возникновению аварии, происходят только на этапе проектирования и конструирования. Они, как уже указывалось, могут возникнуть на всех этапах – начиная от проектирования и конструирования и кончая реконструкцией объектов и выводом их из эксплуатации.  
Это обусловлено тем, что **усложнение и совершенствование техники**, ее количественный рост, появление еще не изученных (или мало изученных) возможных технических отказов, нарушений неизбежно **создает предпосылки к**  
**увеличению вероятности (риска) возникновения аварий**. **Возможности же человека в предотвращении аварий** также росли за счет улучшения образования, повышения квалификации, улучшения качества отбора, использования компьютерной техники, автоматизированного управления производством, совершенствования всей системы и средств обеспечения безопасности и т.п., но тем не менее эти возможности со временем **стали все более заметно отставать от ускоренного развития и расширяющихся возможностей современной техники.**

Таким образом, существует **вполне реальная опасность** **увеличения**  
**частоты человеческих ошибок, вызванных различными причинами,**  
**на всех этапах создания и эксплуатации новой техники и технологий.** И, действительно число таких ошибок, которые привели к техногенным авариям и катастрофам, за последние два-три десятилетия значительно возросло.

***Роль человеческого фактора в возникновении аварий***

Как следствие отставания возможностей человека от развития техники  
**все больше несчастных случаев и аварий происходят уже по вине**  
**человека**, а не техники. Если ранее (до 70-х годов ХХ века) более 75% всех происшествий в техногенной сфере было вызвано техническими причинами, то сегодня прослеживается тенденция резкого смещения причин этих происшествий в сторону человеческого фактора.

Это положение находит свое подтверждение при анализе причин аварий в различных отраслях промышленности и транспорта. Так, по данным, **значительная доля аварий с жертвами и другими серьезными последствиями в ходе расследования их причин надзорными органами прямо или косвенно связывается с ошибками проектировщиков, изготовителей оборудования, строителей и персонала эксплуатирующих и подрядных организаций.**

Простое сравнение данных официальной статистики показывает, что россияне умирают от несчастных случаев на производстве в 3-4 раза чаще, чем, например, жители Европы. Казалось бы объяснение такой разницы лежит на поверхности – изношенность основных фондов, устаревшее, своевременно не ремонтируемое оборудование. Однако, по данным Государственной инспекции труда, количество пострадавших по причинам технического характера составляет всего 8%. А **более 60% несчастных**  
**случаев** **объясняются** незнанием или нарушением требований безопасности труда, трудовой дисциплины, неудовлетворительной организацией производства, т.е. **человеческим фактором**.

По результатам расследований крупных аварий на угольных шахтах со взрывом метана установлено, что относительно все реже происходят отказы применяемых совершенных машин и оборудования и все чаще решающим фактором (причиной) таких аварий является человеческий фактор в различных его формах и видах, а именно по причинам: „смелости незнания” (неощущения) [работающими опасности](https://topuch.ru/prirodnie-opasnosti-i-zashita-ot-nih-prirodnie-opasnosti/index.html), в частности, угольной пыли как взрывчатого вещества; действий работающих и лиц технического надзора, не адекватных опасным условиям; халатности по отношению к выполнению своих обязанностей; недисциплинированности работающих; занижения оценки критических ситуаций и низкой требовательности надзора шахт к соблюдению параметров работ и к производственно- технической документации; ошибочных действий (умышленных или неумышленных) работающих, которые приводят к возникновению или появлению в шахте открытого огня. Для снижения числа чрезвычайных ситуаций при работе на тракторе важнейшее значение также имеет учет человеческого фактора. На важную роль человеческого фактора в возникновении морских аварий указывается в резолюции Международной морской организации. Так, согласно последним публикациям, человеческий фактор является основной причиной аварий в судовождении – в 70-80 и более процентов случаев.

Представления о первостепенной **роли человеческого фактора** в возникновении инцидентов на АЭС подтверждено результатами расследований. Так, **за последние 25 лет почти все инциденты, произошедшие на атомных электростанциях**, как указывает Роберт Эбель, **стали следствием** **человеческих ошибок**, а не технических дефектов или неполадок. Это положение подтверждает и где указывается, что главную опасность представляет не устаревшее или изношенное оборудование АЭС и даже не недостатки в конструкции ядерного реактора, а именно человек, его сознание, отношение к своей работе.

Большинство инцидентов на АЭС произошло именно из-за недостаточного внимания к человеческому фактору, то есть к культуре безопасности. По данным экспертов 75% экстремальных ситуаций на  
АЭС обусловлено человеческими ошибками. **Чернобыльская катастрофа** **послужила мощным толчком к выявлению истинных причин наиболее тяжелых ядерных аварий и катастроф в атомной промышленности.**

На Чернобыльской АЭС эксплуатировались уран-графитовые реакторы типа РБМК-1000, которые более сложны в эксплуатации, чем водо-водяные реакторы типа ВВЭР, более чувствительны к соблюдению технологической культуры.  
Управление работой таких реакторов предъявляет повышенные требования к уровню профессиональной подготовки эксплуатационного персонала, строгому соблюдению правил безопасной эксплуатации.

Иными словами, реакторы РБМК не допускают „вольного обращения”.  
Фундаментальной причиной, приведшей к Чернобыльской катастрофе, по мнению, стало решение о передаче почти всех АЭС из ведения Министерства среднего машиностроения в ведение Министерства энергетики. В результате атомная энергетика целой страны (СССР) оказалась оторванной от своей сырьевой и производственной базы, кадрового обеспечения, от накопленного десятилетиями производственного опыта работы на ядерно опасных предприятиях, а руководство АЭС из рук профессионалов-атомщиков перешло в руки по существу случайных для атомной отрасли людей. Поэтому авария типа  
Чернобыльской, по мнению, рано или поздно случилась бы. Если бы не на ЧАЭС, так где-нибудь еще. Ведь атомная, как и другие „высокие технологии”, требует высокой культуры производства, довольно высокого уровня общей культуры, достаточно глубоких научных и практических знаний, прежде всего в физике и технике ядерных реакторов, и немалого опыта работы с ними. Вот и случилось так, что Чернобыльская АЭС была единственной атомной станцией, на которой ни директор, ни главный инженер не были специалистами-атомщиками. На ЧАЭС в те времена процветала, как указывается в, семейственность и зажим критики административными методами. Морально-психологическая обстановка в коллективе была тяжелая. Чернобыльская АЭС, по сведениям Минэнерго, лидировала по случаям пьянства или появления в пьяном виде на рабочих местах. Чернобыльскую катастрофу Б.Ф.Бролович, многолетний директор известного комбината „Маяк”, объясняет „лишь безответственностью и непониманием опасности всем персоналом, начиная от министра до инженера пульта управления”.

Примерно такой же позиции придерживается и В.Кузнецов, имеющий двадцатилетний опыт работы сначала в качестве работника АЭС, а затем начальника инспекции Госатомнадзора России. По его мнению, главную опасность в работе любого объекта атомной энергетики представляет не устаревшее или изношенное оборудование и даже не недостатки в конструкции ядерного реактора, а именно человек, его сознание, его отношение к своей работе.

По мнению Жореса Алферова, „**если говорить конкретно о**  
**Чернобыле, то в этом случае сработал прежде всего человеческий**  
**фактор**, который, кстати, может сработать при любой технологии”.

Такого же мнения придерживается Евгений Велихов. Он считает, что недостатком проекта реактора типа РБМК (а именно такие реакторы имелись на большинстве советских АЭС, в том числе и на ЧАЭС) было то, что сам по себе „человеческий фактор имел шанс сыграть свою роковую роль. Слабым звеном оказалась система управления и подготовки персонала, работающего на станции. Цепь недопустимых действий операторов на Чернобыльской АЭС в ту трагическую ночь и привела к взрыву на четвертом блоке”.

В ряде публикаций вопросы, связанные с проявлениями человеческого фактора, рассматриваются как **анализ человеческой надежности** (АЧН), **который включает определение потенциальных источников человеческих ошибок** на протяжении всего времени, предшествующего аварии. Эти ошибки можно подразделить на ошибки, оплошности и проявления злого умысла. В числе факторов, от которых зависит вероятность совершения ошибок в работе, что, в свою очередь, определяет надежность работника, называются :

– долговременные медицинские и психофизиологические характеристики личности, состояние здоровья, тип темперамента, скорость реакции и устойчивость к негативным воздействиям, характер человека и его способности;

– сиюминутные медицинские и психофизиологические характеристики личности, его состояние здоровья на данный момент;

– наличие местных возбудителей;

– уровень образования и развития, культурный уровень личности;

– квалификация специалиста в области выполняемых им работ;

– морально-волевые качества человека;

– комфортные условия работы;

– качество нормативно-технических и организационно-распорядительных документов (четкость изложения, однозначность их понимания).

Вместе с тем человеческий фактор – чрезвычайно многогранное и сложное явление, редко поддающееся достаточно глубокому анализу. По этой причине трудно оценить уровень надежности работника (оператора), которая является одной из важнейших характеристик человеческого фактора в системе „человек-машина-среда”.

В связи с этим нельзя не согласиться с мнением о необходимости проведения **комплексного обоснования роли человеческого фактора**  
**как одного из** **основных источников техногенных угроз и как одного**  
**из базовых барьеров при развитии катастрофических ситуаций** на всех этапах формирования и реализации научно-технической политики в области обеспечения безопасности в техногенной сфере.

Необходимо иметь в виду, что **к человеческому фактору добавляются**  
**причины, характерные для современного кризисного состояния**  
**России**.

Среди них: разрыв хозяйственных связей, падение технологической дисциплины, снижение квалификации кадров, прогрессирующий износ средств производства и техники, рост стрессовой нагрузки на граждан из-за снижения жизненного уровня и политической нестабильности.

Выполнение требований, установленных Федеральным законом „О промышленной безопасности опасных производственных объектов”, в значительной мере определяется уровнем квалификации не только работников, осущесталяющих эксплуатацию таких объектов, но и лиц, участвующих в их проектировании, строительстве, реконструкции, консервировании и ликвидации, а [также конструировании](https://topuch.ru/i-vvedenie-puti-povisheniya-nadejnosti-tyagovogo-podvijnogo/index.html), изготовлении, монтаже, наладке, обследовании и ремонте технических устройств.

К снижению квалификации кадров привело практическое прекращение (в ходе реформирования экономики страны) функционирования отраслевой системы повышения квалификации. Так, с 1999 по 2004 год численность обучающихся в этой системе сократилась более чем в 4 раза.

Необходимо вместе с тем отметить, что человеческий фактор как таковой далеко не всегда является единственной причиной аварий и катастроф. Так, например, **реальные аварии** **на транспорте** **часто обусловлены сочетанием факторов**. В настоящее время погода (плохая видимость, гололед и т.п.) – в лучшем случае, по мнению, только один из факторов, усугубляющих главный – ошибки человека. Так, в природе не существует „чистого” человеческого фактора, поскольку человек – это сложная энергоинформационная система и его нельзя рассматривать в отрыве от внешнего энергоинформационного поля. Например, если самолет оказывается в зоне локального резонанса с параметрами 208, 138 или 156, то пилот или другие члены экипажа, по мнению, могут „выключаться”.

В результате такого воздействия они могут принимать неправильные решения, выполнять действия с опозданием, а иногда и ничего не предпринимать, чтобы выйти из опасной ситуации. Сказанное может относиться не только к пилотам, но и к авиадиспетчерам, операторам атомной станции, ракетной установки, космической станции и других объектов.

В реальных условиях при анализе техногенных аварий и катастроф значимость собственно человеческого фактора как такового в их возникновении среди множества других возможных причин или их сочетаний удается установить далеко не всегда. Для выяснения данного вопроса необходимо очень тщательное расследование с учетом всех, даже на первый взгляд маловероятных причин и обстоятельств. При этом, как нам представляется, следует учитывать не только непосредственное воздействие этих факторов как причины аварии, но и опосредованное их влияние на нормальное функционирование (психофизиологическое состояние, поведение и т.п.) человека. Если персонал в состоянии своевременно и правильно оценивать возникшую угрозу аварии и принимать адекватные меры, то развитие аварийной ситуации может быть предотвращено (приостановлено) на самых ранних ее этапах, т.е. когда аварийная ситуация еще не переросла в аварию. Таким образом, психофизиологические и технические возможности человека в обеспечении техногенной безопасности за последние десятилетия непрерывно росли. Однако постепенно они все более и более отставали от быстрых темпов развития техники и технологий. В результате существенно возросло число несчастных случаев и аварий, происходящих уже по вине человека, а не техники. Такое положение отмечено на объектах разных отраслей промышленности и транспорта. Представление о первостепенной роли человеческого фактора в возникновени аварий на  
АЭС подтвержено результатами многих исследований, в том числе и анализом причин Чернобыльской катастрофы – самой крупной техногенной катастрофы в мире. Необходимо вместе с тем отметить, что человеческий фактор не является единственной причиной аварий и катастроф, многие из которых обусловлены сочетанием его с другими факторами.