1.4 Инженерная этика

Поскольку инженеры участвуют во всех крупных инфраструктурных проектах (плотины, мосты, дороги, железные дороги, распределение электроэнергии, телекоммуникации, транспортные средства и т. д.), неудивительно, что, когда одно из этих объектов выходит из строя, вызванного либо природными явлениями (землетрясения, неблагоприятные погодные условия, оползни, отказ материалов и т. д.), либо человеческим вмешательством (террористическая атака, перегрузка стадиона, загрязнение земли, загрязнение воды, загрязнение воздуха, отсутствие технического обслуживания объектов, оседание грунта из-за добычи полезных ископаемых и т. д.), неизбежно часть вины и ответственности возлагается на инженеров, которые проектировали, строили, обслуживали и контролировали эти объекты. За последние 200 лет произошли инженерные аварии, которые привели к гибели людей, медицинским проблемам, исчезновению видов, ущербу окружающей среде и экономическому благополучию городов и целых стран. Вследствие этих катастроф специалисты, занимающиеся инженерной деятельностью, создали и присоединились к профессиональным обществам.

Эти общества созданы с целью минимизации вероятности повторения подобных событий через регистрацию членов и обязательное самосовершенствование. Это достигается двумя способами: во-первых, путем свободного обмена информацией между практикующими специалистами, и, во-вторых, путем соблюдения кодексов этики, направленных на устранение плохой практики и, в крайних случаях, предотвращение того, чтобы небрежные и некомпетентные люди ставили общество под угрозу, работая над такими проектами. Эти профессиональные инженерные общества, таким образом, занимаются процессами аккредитации отдельных лиц и университетских программ, публикацией исследований, инженерных стандартов (лучшей практики) и анализом сбоев.

**ПРИМЕР 1.9. Инженерные катастрофы**

* Добыча фосфатов на небольших островах привела к невозможности сельского хозяйства, местным изменениям климата и нехватке воды для жителей.
* Осушение озера в Центральной Азии привело к разрушению окружающей среды и последующему разрушению деревенской жизни.
* Неправильная установка уплотнений топливного бака на шаттле «Челленджер» привела к взрыву аппарата при запуске.
* Авария на Чернобыльской атомной электростанции привела к гибели многих людей, значительному радиационному поражению выживших и загрязнению местности на несколько сотен лет.

Инженерные общества требуют, чтобы практикующие инженеры придерживались целостного подхода к проектам, которые обеспечивают полное решение с максимальной выгодой для всех заинтересованных сторон (например, общества, пользователей продукта или услуги, их компании или организации, выполняющей работу, и окружающей среды как на местном, так и на международном уровне). В большинстве стран профессиональные инженеры зарегистрированы. Это может быть предусмотрено законом, что только зарегистрированный инженер имеет право строить мосты или утверждать контрольную схему, используемую на аттракционах. Без подписи зарегистрированного инженера работа не разрешена к началу или эксплуатации. Процесс регистрации требует, чтобы человек был должным образом обучен (наиболее распространено университетское образование в области инженерии) и обязался работать в соответствии с руководящими принципами Кодекса этики. Если инженеры ведут себя неподобающим образом, их могут исключить из реестра профессиональных инженеров и запретить продолжение практики. Большинство инженерных кодексов этики также запрещают инженерам работать за пределами их инженерной дисциплины. Хотя большинство инженерных кодексов этики различаются в мелких деталях, существуют некоторые принципы, которые общие почти для всех инженерных кодексов. Важно отметить, что профессиональные инженеры обязаны действовать в лучших интересах человечества и общества. Это требование превыше всего и отменяет ответственность инженеров перед:

* Своими работодателями;
* Своей семьей, друзьями и родственниками;
* Своим городом, регионом и страной.

Из этого основного принципа вытекают другие принципы, связанные с:

* Окружающей средой (включая устойчивое развитие);
* Общественной безопасностью (включая отказоустойчивое проектирование);
* Экономической жизнеспособностью их работодателя (экономически эффективные и надежные результаты).

Соблюдение кодекса этики поддерживает репутацию инженерной профессии. Например, кодекс этики Института инженеров Австралии начинается со слов: «Как инженеры-практики, мы используем свои знания и навыки на благо общества, создавая инженерные решения для устойчивого будущего. При этом мы стремимся служить обществу выше личных или частных интересов».

Американское общество гражданских инженеров (ASCE) использует следующие фундаментальные принципы: «Инженеры поддерживают и развивают честность, честь и достоинство, защищая благополучие человека и окружающей среды путем:

* Использования своих лучших знаний и навыков для улучшения благосостояния человека и окружающей среды;
* Будучи честными и беспристрастными и служа с верностью обществу, своим работодателям и клиентам;
* Стремления к повышению компетентности и престижа инженерной профессии;
* Поддержки профессиональных и технических обществ своей дисциплины».

И первый фундаментальный принцип ASCE: «Инженеры должны считать первоочередной задачей безопасность, здоровье и благополучие общественности и стремиться соблюдать принципы устойчивого развития при выполнении своих профессиональных обязанностей».

Многие профессиональные инженерные организации сейчас являются международными, что позволяет инженерам, обученным в одной стране, работать без препятствий в другой стране, если обе подписались под общим кодексом этики. Самым крупным международным инженерным соглашением является Вашингтонское соглашение, где страны-участницы должны разрешать регулярные проверки академической квалификации своих членов и соблюдать общий кодекс этики.

Кодексы этики обычно запрещают несанкционированное копирование проектов и других объектов интеллектуальной собственности. По этой причине исследователи-инженеры должны признавать работы других авторов при разработке своих выводов.

При проведении инженерных исследований исследовательская группа должна понимать последствия и ограничения, которые применимы к их исследовательским проектам на основе их кодекса этики. Также существует обязательство, что исследователи должны выполнять свою работу наилучшим образом, в соответствии со своими знаниями, в рамках стандартов, определенных их дисциплиной, использовать соответствующие термины для описания своей работы и предоставлять непредвзятые отчеты о результатах своей работы. Важно, чтобы выводы исследовательского проекта не только подводили итоги результатов в положительном свете, но и исследовали неопределенности и проблемы, которые могут возникнуть при применении результатов исследования к продуктам и услугам. Эти вопросы будут рассмотрены более подробно в последующих главах этой книги. Когда исследования включают использование людей или животных, исследовательские фонды и издатели научных работ (журналы и технические комитеты конференций) требуют, чтобы план проекта был оценен на предмет воздействия на людей и животных до начала проекта. Такие исследовательские проекты включают опросы (участникам предлагается ответить на ряд вопросов), физические упражнения (участникам предлагается выполнить ручные задачи) и умственные упражнения (участникам предлагается решить головоломки). Привлечение людей к участию в исследовательском проекте на добровольной основе или за вознаграждение или другие льготы может иметь значительные негативные последствия для добровольцев и результатов исследования.

**ПРИМЕР 1.10. Предвзятый опрос**

Компания решает спросить своих сотрудников о мнении по поводу своего последнего продукта, разработанного внутри компании. Некоторые сотрудники чувствуют себя обязанными поддержать концепцию продукта, потому что не хотят обидеть команду разработчиков или генерального директора.

В итоге опрос дает предвзятый результат, и это может негативно повлиять на карьеру тех сотрудников, которые не дали положительный ответ.

Чтобы избежать проблем предвзятых результатов исследований и возможных или реальных угроз для участников, должна быть доступна процедура этического одобрения, чтобы гарантировать, что негативные последствия для исследования и его участников будут предотвращены. Это требует, чтобы целевая группа была проинформирована понятным образом о следующих аспектах:

* Участие добровольное;
* Участникам предоставляется информация о заданиях и рисках перед началом;
* Участникам предоставляются контактные данные на случай, если у них возникнут дополнительные вопросы или они будут чувствовать себя ущемленными;
* Участники могут отказаться от участия в любое время в ходе опроса без последствий;
* Ответы на опросы анонимны, а данные хранятся без идентификации отдельных участников;
* Накопленные результаты предоставляются участникам после завершения окончательного анализа.

Эти требования могут быть выполнены в опросах с использованием различных методов подхода: Распространенный метод заключается в том, чтобы работа (например, опросы могут проводиться независимой организацией) выполнялась независимой третьей стороной. Эта сторона привлекает добровольцев, собирает ответы и гарантирует, что компании, стремящейся получить данные, не будут предоставлены идентификационные данные участников. Существуют также варианты проведения онлайн-опросов, которые эффективно анонимны. Индивидуальные профили, используемые в опросе, не содержат достаточно специфических данных, чтобы можно было легко идентифицировать каждого участника.

* Проектирование и проведение опросов обсуждаются более подробно в главе 6.
* **ПРИМЕР 1.11. Индивидуальная идентификация в опросах**
* Профиль участника, в котором запрашиваются точные значения возраста, роста и веса, может легко привести к идентификации человека.
* Профиль участника, в котором запрашиваются ответы на вопросы о широких диапазонах возраста, роста и веса, снизит вероятность идентификации личности.