

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

В.С. Германенко

Рассматривая возникновение техногенных аварий (в отличие от природных катастроф) нельзя исключать, что человек здесь не является главным действующим лицом. Он может использовать или не использовать новые электрические приборы или технологии, заниматься профилактическим ремонтом и обслуживанием электроустановок и т.д. В зависимости от этого степень риска объективно будет меняться, хотя восприятие опасности, зависящее от психологии человека, может восприниматься иначе. Исследования, проведенные в США, установили парадоксальный факт. Так, ядерная энергетика, смертность от которой весьма мала, в представлении студентов и бизнесменов выходит по степени восприятия опасности на первое место, а курение, приводящее к возникновению рака и к сердечно-сосудистым заболеваниям, смертность от которых достаточно высока, по их оценкам смещается на шестое и седьмое место по степени опасности. Такие непредсказуемые выводы в оценке, как правило, связывали со средствами массовой информации, предрассудками и т.д. Вместе с тем установлено [1], что субъективный алгоритм оценки риска значительно сложнее и более эффективен, чем кажется это на первый взгляд. С этой точки зрения представляет интерес рассмотрение так называемого плоскостного ранжирования, когда риск оценивается не только одним фактором. На основе методов математической психологии [2] установлено, что некое пространство, связанное с категорией "риск", является двумерным. При этом одна переменная характеризует объективную опасность, а другая - субъективную, отражающую участие человека в равной мере, как в создании, так и в предотвращении опасной ситуации.

На рис. 1 приведена модель двумерного пространства классификации рисков в сельском хозяйстве.

Рассмотрим два подхода к принятию решения, направленного на обеспечение безопасности техногенной сферы. Первый подход, обусловленный "человеческим фактором", является управленческим. Здесь за-

дача состоит в том, чтобы, опираясь на формальные методы, компьютерные технологии и модельные ситуации, оценивать различные варианты действия и принимать обоснованные решения. При реализации технологических проектов, несущих потенциальный риск, необходимо согласовывать интересы многих сторон. Этот подход достаточно эффективен в случае индивидуального рассмотрения каждого объекта.

При втором подходе формируются общие принципы, принимаемые ко многим разнородным объектам, соответствующие нормы и методики. Затем они закрепляются в законодательных актах. Этот подход является более простым, общим и наглядным, чем первый, но менее гибким и конкретным. По-видимому, при анализе управления риском необходимо решить важный методический вопрос: в каком случае следует отдавать предпочтение первому, а в каком - второму подходу.

Обеспечение электробезопасности требует использование системного подхода для изучения взаимодействия компонентов системы "человек-электроустановка - организационно-управленческая структура" (рис. 2).

Важнейшим компонентом здесь является человек, выступающий в двух ипостасях: с одной стороны - оператор, участвующий в трудовом процессе, а с другой - объект защиты, имеющий потенциальную опасность потери здоровья или жизни от возникновения ОТС. Такую двуединую роль человека назовем неким обобщенным показателем - "человеческий фактор" [3]. Отсюда детальное изучение роли человеческого фактора, как одного из основных источников техногенной опасности и как одного из базовых барьеров при развитии ОТС на всех этапах производственной деятельности - задача системная для проектировщиков, управленцев и психологов.

Рассмотрим этот вопрос более подробно.

Прежде всего введем определение: "человеческий фактор" - ошибки, просчеты, неправильные действия эксплуатационного

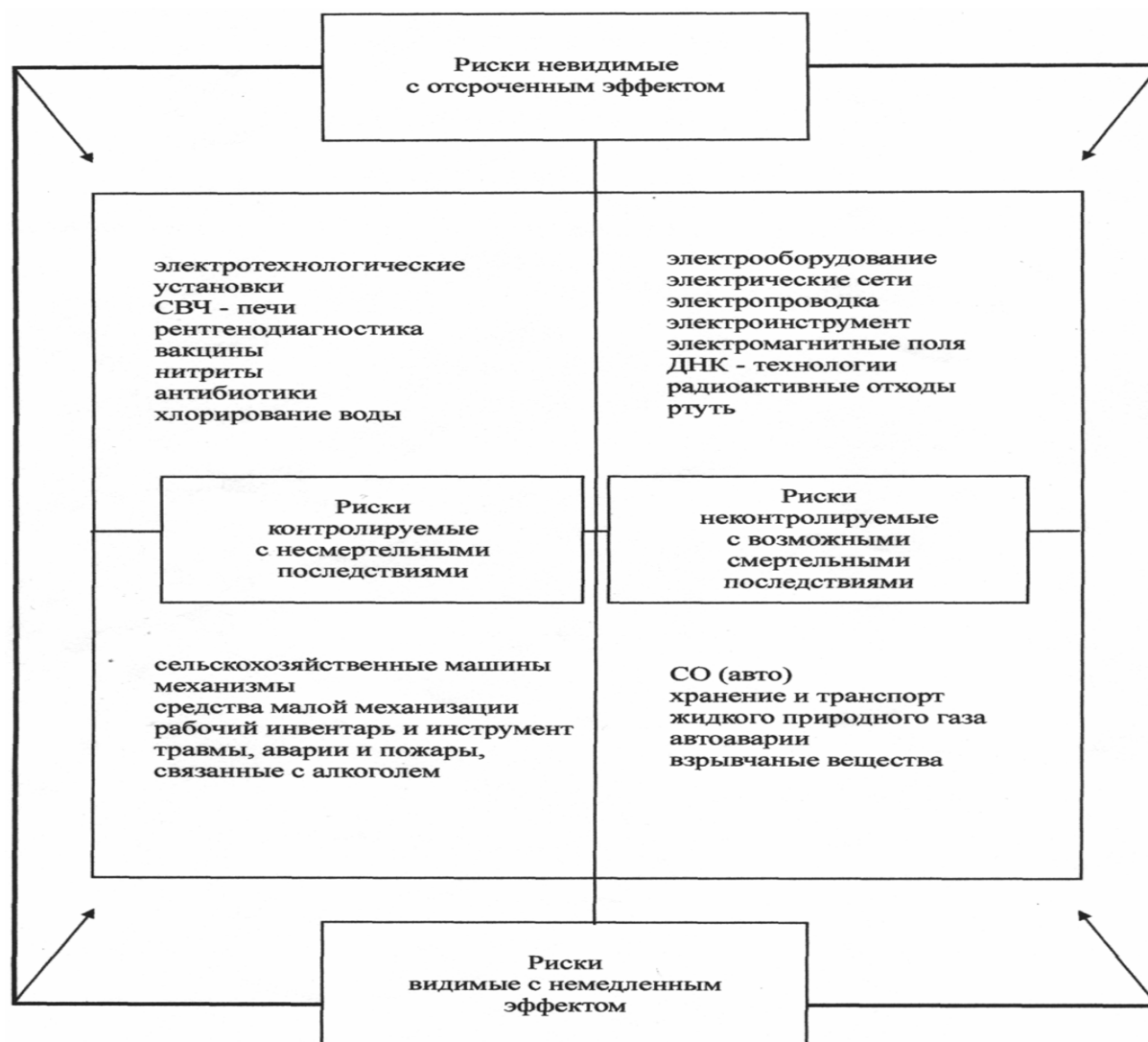


Рисунок 1 – Модель двумерного пространства классификации рисков в сельском хозяйстве

персонала (как операторов, так и необученных людей, занимающихся обслуживанием бытовых электроустановок), разработчиков, проектировщиков и управленцев, приводящих к опасным технологическим ситуациям.

Действительно, согласно статистике, ошибкам человека (неправильные действия персонала, обслуживающего технические объекты) принадлежит основная роль в возникновении аварий, несчастных случаев и пожаров в электроустановках.

Причем по мере совершенствования техники, стремления повышения ее надежности и безопасности – недостатки "челове-

ского фактора" становятся более заметными, поскольку на общем фоне технических неисправностей и аварий ошибки человека приобретают еще больший вес [4].

По оценкам специалистов ошибки человека обуславливают 45% экстремальных ситуаций на АЭС и 60% авиакатастроф. В частности, правительственная комиссия, расследовавшая причины аварии Чернобыльской АЭС, полностью возложила вину на "человеческий фактор".

При расследовании крупных аварий или пожаров, как правило, прослеживается логическая цепь последовательных событий: эргономические просчеты в инженерных ком-

плексах усугубляют действия, связанные непосредственно с ошибочными суждениями "эксплуатационников". Эти действия обусловлены отсутствием необходимых знаний и навыков, или их утратой со временем без необходимого тренажа для работы в нештатных ситуациях, монотонностью выполняемых действий и другими психологическими факторами. Важным здесь являются просчеты в подборе и расстановки кадров со стороны руководства, нечеткость должностных инструкций.

Предупреждение просчетов в изготовлении оборудования, режиме его эксплуатации конструкторы и проектировщики связывают с созданием противоаварийной автоматики, с многократным дублированием и резервированием ответственных узлов инженерных комплексов. Однако, способствуя уменьшению вероятности отказа отдельных рабочих узлов комплекса, этот путь приводит к удорожанию указанного комплекса, а главное, не сводит риск аварии к минимуму, так как важнейший элемент системы (см. рис. 2) – человек, а его

знания, квалификация, психологическая подготовленность и другие важнейшие характеристики упускаются из виду, так же как и организация управления объектом в целом. Кроме того, причина не только в "технизме" такого подхода. Стремление придать инженерным системам запас прочности с расчетом на возможные в будущем ошибки операторов в полной мере не реализуется, упираясь в финансово-экономические и организационные ограничения. Ведомственные интересы организаций направлены на "проталкивание" своих решений и сохранение командно-бюрократической системы управления, несмотря на ее органическую неспособность обеспечить эффективное функционирование. Низводя роль человека до функции "простого винтика" в механизме управления производственных процессов, указанная система препятствует созданию социально-нравственной и экономической мотивации труда, стремлению сделать его эффективнее и безопаснее. В результате падает деловая культура, компетентность,

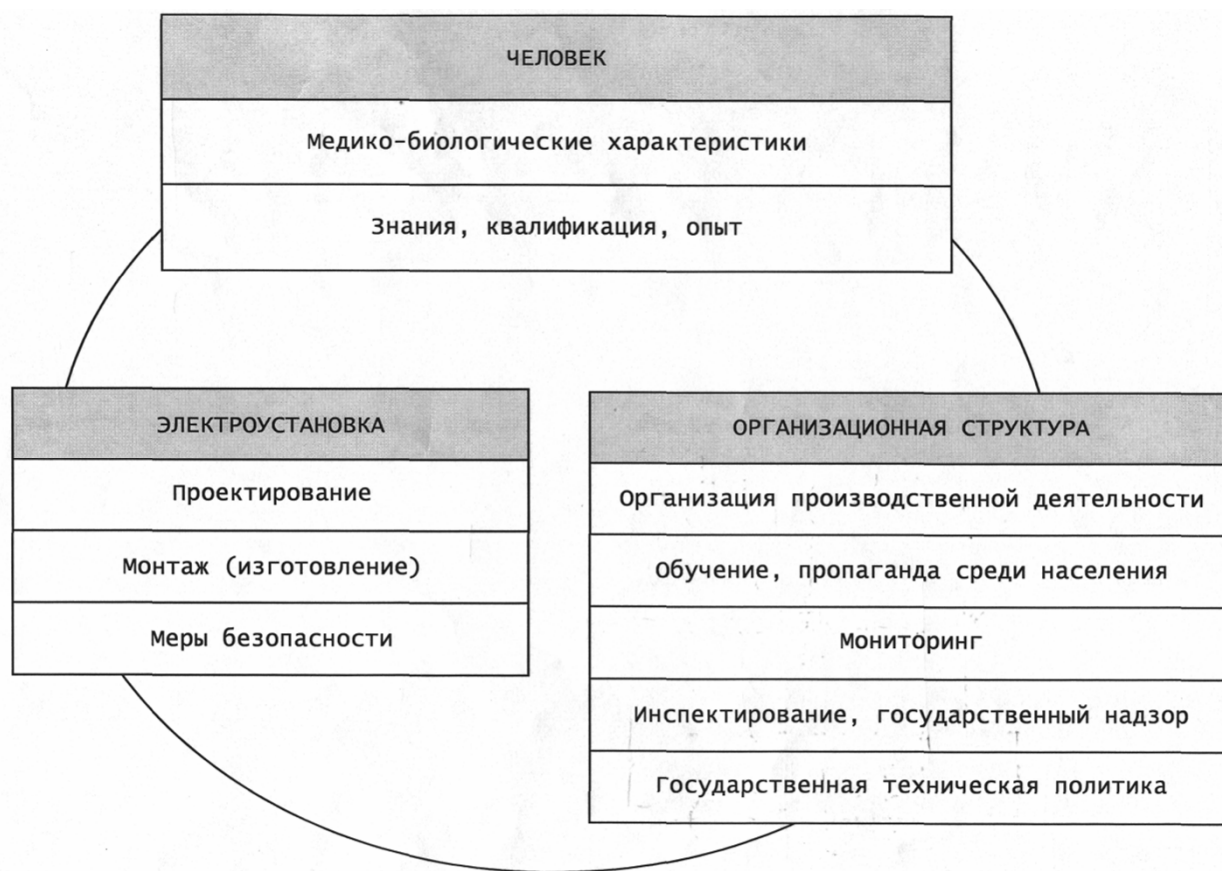


Рисунок 2 – Модель системы обеспечения электробезопасности

ответственность, что порождает социальные причины аварий и несчастных случаев в стране [4].

Большую роль в предупреждении электротравматизма играет просветительская деятельность, направленная на повышение знаний у населения о механизме воздействия электрического тока и мерах защиты.

Повышение информированности людей, обслуживающие бытовые электроустановки – один из наиболее эффективных способов профилактики несчастных случаев. Поэтому очень важно иметь государственную программу просвещения населения и повышение его информированности о техногенных опасностях.

В развитых странах существуют специальные образовательные программы, посвященные различным опасным ситуациям, возникающим в электроустановках, и правилам поведения людей в этих ситуациях. Большую роль в развитии образовательных программ играют страховые компании. В Японии, например, страховые агентства тратят ежегодно на эти цели около 200 млн. долл.

Важной составляющей в предупреждении аварий и электротравм является мониторинг, на базе которого ведется отслеживание опасных ситуаций в электроустановках, что позволяет изучать закономерности и причинно-следственные связи, на этой основе составлять прогноз ожидаемых опасных последствий.

Все мероприятия по управлению и снижению техногенных рисков должны подкрепляться решениями на правительственном уровне. В этом заключается роль государства в осуществлении стратегии безопасности. Важным здесь представляется определение комплекса мер безопасности и выделяемых на эти цели материальных и финансовых ресурсов. На первый взгляд, очевидно, что затраты на предотвращение и уменьшения последствий опасных техногенных ситуаций в электроустановках не должны превышать величину снижения ущерба, достигаемую в этом случае. Однако, если принять во внимание социально-политические последствия, которые могут возникать в отдельных случаях (например, общественный резонанс в результате гибели детей в школах Якутии и Дагестана), то материальные затраты могут быть и выше. Важным здесь представляется - куда следует направить эти средства. По оценкам зарубежных специали-

стов наиболее эффективным является финансирование на цели управления риском, т.к. среди причин возникновения опасных техногенных ситуаций на первом месте являются ошибки администрации, отвечающие за безопасность труда. Особо важны меры превентивного (предупредительного) характера. Реализация таких мер позволяет по предварительным оценкам в 10-15 раз сократить затраты на ликвидацию ОТС и на 30 - 40% уменьшить потери населения, а в некоторых странах практически избежать их. Так, по оценкам американских ученых, ежегодное вложение 40 млрд. долл. на прогнозирование и предотвращение катастроф позволяет снизить материальные потери на 280 млрд. долл. В отношении пожаров принята следующая концепция: затраты на их предупреждение (в том числе и содержание пожарных служб) должны быть равными ущербу от пожаров.

Одна из важных проблем обеспечения безопасности состоит в дефиците финансирования. По оценкам специалистов минимально необходимые ежегодные затраты на обеспечение безопасности в природно-техногенной сфере должны составлять не менее 2% ВВП. В то же время реальный ежегодный объем средств, выделяемых на эти цели из федерального бюджета, составляет около 15% от потребности. При этом наиболее остро проблема защиты населения от ОТС стоит в "дотационных" регионах. Учитывая тенденцию роста тяжести опасных техногенных ситуаций, с одной стороны, и сокращения ВВП с другой - становится очевидной невозможность в ближайшие годы (при сохранении нынешнего состояния экономики и традиционных подходов к решению задач защиты населения) восполнять ущерб от ОТС. Поэтому приоритетной задачей в наступившем XXI веке становится минимизация рисков и ущербов для человека и общества.

В настоящее время ежегодный рост числа опасных техногенных ситуаций и ущербов составляет соответственно 3-10% и 2-6%. Кроме того, в России в последнее десятилетие наблюдается значительное снижение технологической безопасности, что привело к существенному снижению ВВП. При этом, в таких важных областях, как агропромышленный комплекс и коммунальная энергетика, снижение объемов производства достигло 70-90%. В связи с этим для обеспечения техногенной безопасности в указанных областях темпы роста в настоящее время должны составлять не менее 10-15%. Первоочередной задачей здесь является разработка концепции и стра-

тегии взаимоувязанной государственной политики и программ в области техногенной безопасности.

Анализ состояния безопасности в агропромышленном комплексе позволяет выявить ряд неблагоприятных факторов. Имеют место просчеты в технической политике проектирования, строительства, модернизации и эксплуатации социальных объектов и производственных зданий. Распространена технологическая отсталость производства, низкие темпы внедрения ресурсо-энергосберегающих и других технически совершенных и безопасных технологий. Повсеместно наблюдается значительный износ средств производства, электрооборудования и электрических сетей, достигающих в некоторых случаях предаварийного уровня.

Существующие мощности систем жизнеобеспечения агропромышленного комплекса практически во всех регионах России не отвечают нормативным требованиям. За последние 10 лет физический износ производственных объектов возрос в 1,7 раза и в электрохозяйстве большинства сельских населенных пунктов достиг критической величины - 50-70%. Ветхость внутренних электрических сетей и электропроводки стала основной причиной возникновения пожаров и электротравм.

На состояние технологической безопасности в сельском хозяйстве непосредственно также сказывается снижение профессионального уровня работников, культура труда, техническая неграмотность населения, уход квалифицированных специалистов из производства в сферу бизнеса, снижение уровня производственной дисциплины, неудовлетворительные проектно-конструкторские работы, снижение ответственности должностных лиц.

Кроме перечисленных причин общего характера неудовлетворительное состояние безопасности электроустановок объясняется

также наличием крупных недостатков в сфере, призванной непосредственно обеспечивать эту безопасность. Не завершено создание нормативной правовой базы по вопросам охраны труда. Владельцы предприятий не предпринимают достаточных мер, а порой и совсем игнорируют работу по предотвращению аварий и электротравматизма, предупреждению возможного ущерба. Отсутствуют системы технологического контроля и диагностики, эффективные средства электрической защиты.

Снизилась объем производства индивидуальных средств защиты для персонала и населения. Отсутствуют системы декларирования и лицензионной деятельности по созданию и эксплуатации потенциально опасных объектов сельскохозяйственного назначения. Слабо поставлено дело страхования техногенных рисков. Экономические трудности вынуждают сельскохозяйственные предприятия сокращать число работников охраны труда. Определенные угрозы населению несет нестабильная работа объектов коммунальной энергетики.

Перечисленные факторы вызывают негативные последствия социального, экономического и экологического характера в сельском хозяйстве, как следствие этому - снижение качества жизни сельского населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альгин А. Риск и его роль в общественной жизни. – М.: Мысль, 1989. – 342 с.
2. Моисеев Н. Экология человечества глазами математика. – М.: Молодая гвардия, 1988. – 201 с.
3. Человеческий фактор. Т.2, Эргономические основы проектирования производственной среды. Пер. с англ., ред. Салвенди Т. – М.: Мир, 1991. – 542 с.
4. Россия у критической черты. Возрождение или катастрофа. – М.: Республика, 1997. – 185 с.