

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОГНОЗА НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Д.И. Боровик

В современном мире физический труд человека все больше и больше сводится к минимуму. Благодаря способности генерировать и перераспределять различные виды энергии, человек перешел от уровня непосредственного исполнителя технологических операций к уровню оператора, выполняющего, главным образом, контролирующие и управленческие функции. В наши дни под непосредственным «руководством» одного специалиста могут находиться десятки, а то и сотни машин, станков, автоматов, приводимых в действие нажатием одной кнопки на пульте управления. Производительность труда в таком случае неуклонно возрастает, но при этом возрастает и возможность неконтролируемого выхода энергии при эксплуатации сложных технических систем. В результате вопрос обеспечения безопасных условий труда начинает выходить на первый план, ведь именно уровень безопасности и определяет, с каких пор машины перестают приносить пользу человеку и могут начать приносить вред.

К вопросу обеспечения безопасных условий труда следует подходить с разных сторон. Во-первых, безопасность определяется надежностью отдельно взятых технических устройств и надежностью технической системы в целом. Эта сторона человеко-машинных систем является наиболее изученной и практически все ответы, касающиеся расчета времени отказа, резервирования наиболее важных элементов системы и т. д. мы можем найти в таком разделе науки, как теория надежности. Наименее же изученной и неоднозначной является сторона вопроса безопасности, касающаяся непосредственного участия человека в технологических операциях, о которой далее и пойдет речь.

На человека, в отличие от машины, действует огромное количество внешних воздействий, влияющих на его работоспособность. Например, если для машины такие входные воздействия, как величина питающего напряжения, частота тока, момент нагрузки и многие другие являются контролируемыми и заранее рассчитанными, то с человеком все гораздо сложнее. Проблема, главным образом, заключается в том, что такие параметры, как степень утомляемости, концентрация внимания, сосредоточенность, производственные отношения в коллективе и др. практически невозможно спрогнозировать заранее, и, как следствие, невозможно гарантировать, что человек будет выполнять необходимые и правильные действия, согласно инструкции, как это сделала бы машина.

Для тех отраслей экономики, в которых несчастные случаи обусловлены, в основном, несанкционированными действиями сотрудников, а не вы-

ходом из строя машин, классические методы определения надежности систем и определения уровня безопасности уже неприемлемы. Например, мы не имеем права применять теорию вероятности, так как это сделали бы по отношению к отдельным элементам технической системы. Связано это с тем, что двух одинаковых людей, в отличие от деталей и элементов машин, не существует, и, как следствие, невозможно однозначно утверждать, что несанкционированные действия, которые совершил один человек, когда-либо в своей жизни совершит и второй.

К одной из таких отраслей экономики относится электроэнергетика. Ежегодно в этой отрасли происходит приблизительно 95 смертельных несчастных случаев, 70 % из которых обусловлены несанкционированным действием сотрудников [1]. Причины, послужившие возникновению несчастных случаев, приведены на рис. 1.

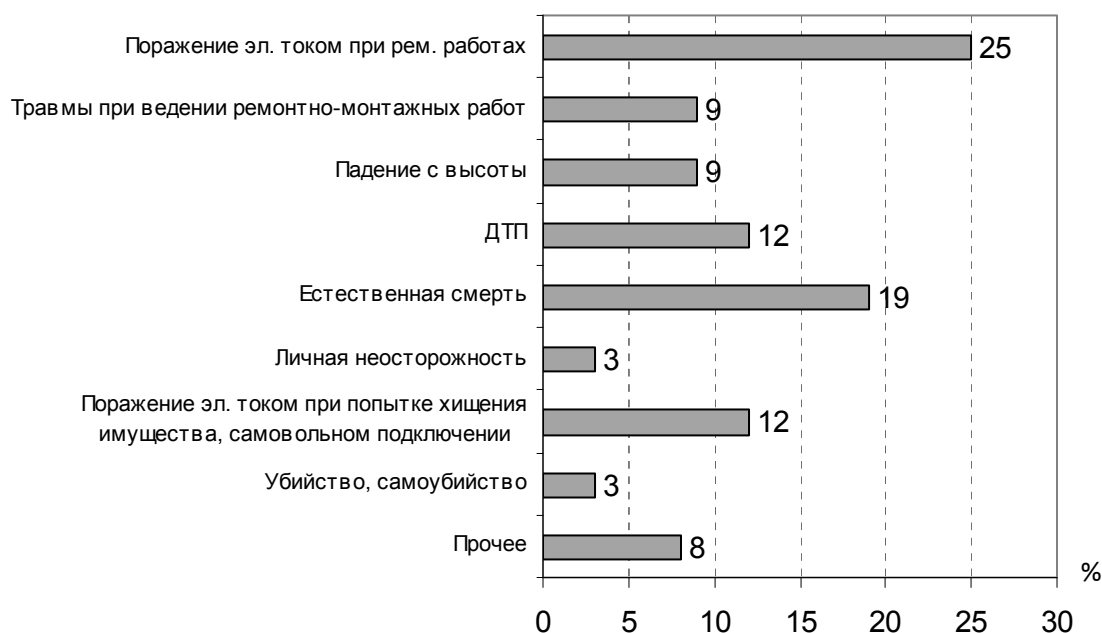


Рис. 1. Распределение причин, приводящих к смертельным несчастным случаям в электроэнергетике за 2002–2009 годы

С учетом того, что в электроэнергетической отрасли работает приблизительно 450 тысяч человек, возникает закономерный вопрос: как определить подразделение, участок, производственный объект в котором в следующий раз произойдет несчастный случай? Ведь представленные несчастные случаи происходили не на одном производственном объекте, а на всей территории нашей страны. Очевидно, что с помощью классической теории вероятности мы не можем спрогнозировать и предупредить рассмотренные опасные ситуации, как это могли бы сделать в технических системах. В связи с этим, предлагается принципиально другой подход к оценке уровня безопасности и предупреждению несчастных случаев на

производстве, основным принципом которого является не проецирование обобщенных данных на отдельный элемент системы, а более глубокое исследование поведения каждого элемента системы, в нашем случае – исследование поведения сотрудника в опасных ситуациях.

Этот самый очевидный и, на наш взгляд, единственный действующий способ получения количественной оценки уровня безопасности на предприятиях электроэнергетики базируется, главным образом, на том, что из года в год несчастные случаи происходят в одних и тех же областях (см. рис. 1), незначительно меняются лишь их обстоятельства. Таким образом, систематизировав все потенциально опасные ситуации, и проведя опрос сотрудников о том, как они действовали бы в таких ситуациях, можно получить конкретные данные, на основании которых и рассчитать количественную оценку уровня безопасности. В дальнейшем такая оценка должна служить работодателю основанием для составления перечня и определения очередности выполнения мероприятий по улучшению условий труда.

Трудность применения такого подхода связана, в первую очередь, с его технической реализацией. Только лишь человеческими ресурсами регулярно опрашивать 450 тысяч человек с дальнейшей обработкой и представлением данных практически невозможно. Но, с помощью внедрения автоматизированных средств для сбора и передачи интересующей нас информации, задача становится решаемой.

В настоящее время практически все подразделения электроэнергетической отрасли имеют доступ к глобальной сети. Поэтому вопрос о мгновенной передаче данных можно считать решенным. А вот вопрос, касающийся автоматизированного сбора и обработки информации, до настоящего момента не поднимался. Можно так же отметить, что на сегодняшний день отсутствует даже единый информационный ресурс, в котором накапливалась бы и систематизировалась информация о происходящих несчастных случаях по отрасли. В связи с этим наиболее оптимальным решением поставленной задачи является разработка сетевого приложения, реализующего требуемые нам функции.

Основные элементы предлагаемой системы и связи между ними представим на рис. 2. База данных системы представляет собой удаленный сервер, а предложенные интерфейсы – интернет-станции. Таким образом, автоматизированную систему прогноза несчастных случаев для предприятий электроэнергетики предлагается строить на основе интернет-технологий.

По мере возникновения несчастных случаев, информация о них будет заноситься в базу данных. В дальнейшем, на основе этой информации, экспертный опрос позволит определить наиболее распространенные ошибки в действиях персонала.

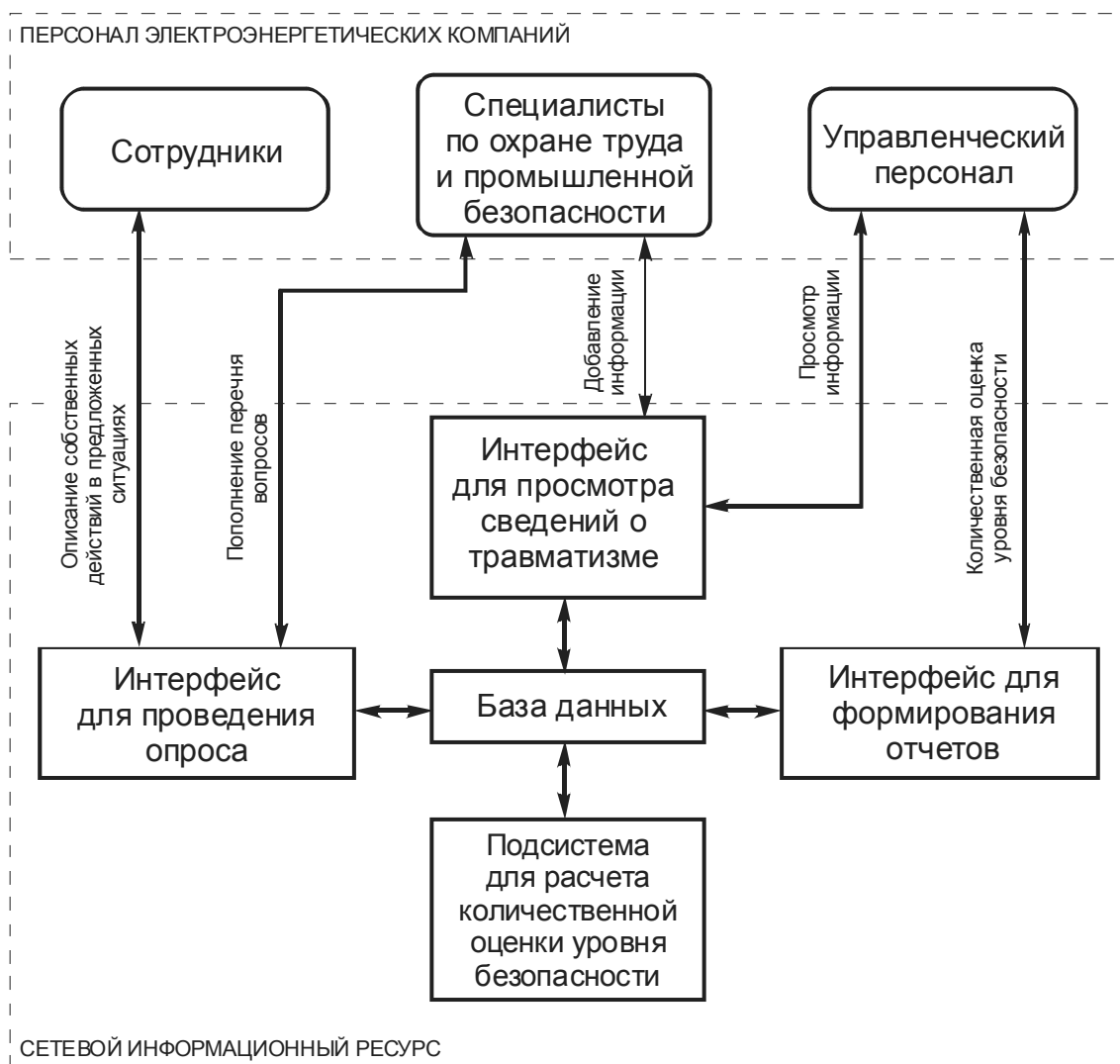


Рис. 2. Функциональная схема автоматизированной системы прогноза несчастных случаев для предприятий электроэнергетики

Проведя математическую обработку данных, полученных из ответов персонала на разработанные вопросы, мы сможем каждому сотруднику сопоставить количественный показатель, характеризующий возможность возникновения несчастного случая. Проинтегрировав такие показатели для каждого предприятия, мы сможем уже наглядно представить, как обстоят дела по отрасли в целом и в каком направлении необходимо дальше действовать, чтобы улучшить условия труда.

Библиографический список

1. Боровик, Д.И. О системе предупреждения опасных действий персонала на предприятиях электроэнергетики / Д.И. Боровик, А.Б. Тряпицын, А.И. Сидоров // Технологии техносферной безопасности: интернет журнал. – 2011. – Вып. 1(35). – 7с. – <http://ipb.mos.ru/ttb/2011-1>