

## ОЦЕНКА РИСКОВ ТРАВМООПАСНОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

В.П. Кляуззе,

зав. отделом комплексных проблем управления условиями труда НИИ труда  
Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь

Развитие цивилизации привело к резкому повышению качества жизни, выражаящемся в росте благосостояния, уровня образования, увеличении продолжительности жизни и т. п. Человечество добилось огромных достижений в стабилизации жизнедеятельности в первую очередь благодаря тому, что были выработаны способы анализа рисков, возникающих в различных сферах его деятельности. Своевременная и качественная идентификация рисков позволила выработать механизмы адекватной их оценки и на основании этого – прогнозирования деятельности человека. Тем не менее сопутствующие человеческой цивилизации риски не только не уменьшились, но и возросли как по частоте, так и по тяжести последствий, а их природа стала более сложной. Современные техногенные, финансовые, политические и социальные риски, их различные сочетания существенно меняют формат генерируемых ими последствий. В результате уровень уязвимости цивилизации резко повысился и придал проблемам изучения различных аспектов риска особое значение.

В. Роик, ссылаясь на У. Бека, справедливо утверждает, что «риск – это всеобъемлющая характеристика общества на определенном уровне его развития, которое после индустриального и постиндустриального этапов превращается в «общество риска». Суть «общества риска» состоит в том, что логика производства индустриального общества (накопление и распределение богатства) трансформируется в логику производства массового распространения рисков, порождаемых научно-техническими системами. Растущие по масштабам и сфере распространения риски приводят к обесцениванию произведенного обществом богатства, порождают глобальную нестабильность, неопределенность

и, в конечном счете, подрывают сам принцип рыночного хозяйства» [1].

По оценкам Международной организации труда (МОТ), общее количество несчастных случаев на производстве, включая случаи со смертельным исходом, оценивается на уровне 270 млн в год. Кроме того, еще 160 млн работников страдает от болезней, связанных с производственной деятельностью [2]. Если в большинстве промышленно развитых стран ежегодный уровень производственного травматизма и профессиональной заболеваемости постепенно снижается, то в развивающихся странах он возрастает. Экономические издержки, связанные с выплатой компенсаций, потерей рабочего времени, перерывами в производственной деятельности, обучением, медицинскими расходами и другими затратами, оцениваются на уровне 4% от глобального ВВП.

В соответствии с ГОСТ 12.0.230-2007, опасность – это фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной травмы, острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья [3]. Риск является сочетанием вероятности возникновения в процессе трудовой деятельности опасного события и тяжести травмы или другого ущерба для здоровья человека, им вызванных. В то же время риск возникновения опасного события тесно связан с неопределенностью и вероятностными характеристиками объектно-субъектных взаимосвязей: проявлением сложного комплекса взаимоувязанных факторов условий труда и трудового процесса (воздействие технической системы на человека), биологического состояния человека и его здоровья (восприятие рисков).

Качественные методы оценки рисков используются для выявления и идентифи-

кации причин их вызывающих, а количественные – для оценки частоты и тяжести последствий. Поскольку риск несчастного случая определяется как производное от ожидаемой периодичности событий, он является вероятностной величиной и может измеряться как относительная частота несчастных случаев за некоторый период времени, например за год. Степень серьезности несчастного случая может быть выражена в объемах потерянного рабочего времени (рабочих часов или дней) и степени тяжести повреждения (незначительное с оказанием первой помощи на месте, обращение в лечебное учреждение, выплата компенсации по нетрудоспособности, случай со смертельным исходом).

В качестве показателя, в целом характеризующего риск травматизма на производстве, применяется коэффициент частоты травматизма ( $K_t$ ), отражающий количество несчастных случаев, приходящихся на 1000 чел. среднесписочного числа работающих за определенный срок. Динамика этого коэффициента в целом по экономике Республики Беларусь в 1996–2006 гг. приведена на рис. 1.

МОТ при анализе частоты смертельных случаев предлагает использовать соотношение смертности, связанной с работой, и общей занятости. Аналогом данного соотношения в нашей стране является коэффициент частоты травматизма со смертельным исходом ( $K_{ЧСМ}$ ), показывающий количество травмированных со смертельным исходом на 100 тыс. работающих.

На рис. 2 представлена динамика соотношения количества несчастных случаев со смертельным исходом и списочной численности работников в целом по экономике страны в 1996–2006 гг. Как видим, на протяжении последних лет соотношение остается довольно стабильным, что говорит о достаточно высоком уровне достоверности данного относительного показателя.

Очевидно, что функционирование государственной системы управ-

ления охраной труда должно быть направлено на использование производственных ресурсов и технического потенциала с целью минимизации производственных рисков. Анализ и оценка рисков ведут к непрерывному совершенствованию управления охраной труда, способствуют активизации деятельности нанимателей и работников по применению современных принципов и методов управления. Такой подход требует выработки универсального инструментария по оценке рисков в области безопасности труда.

Для того чтобы показатели, основанные на относительной частотности несчастных случаев, характеризовали реальный риск

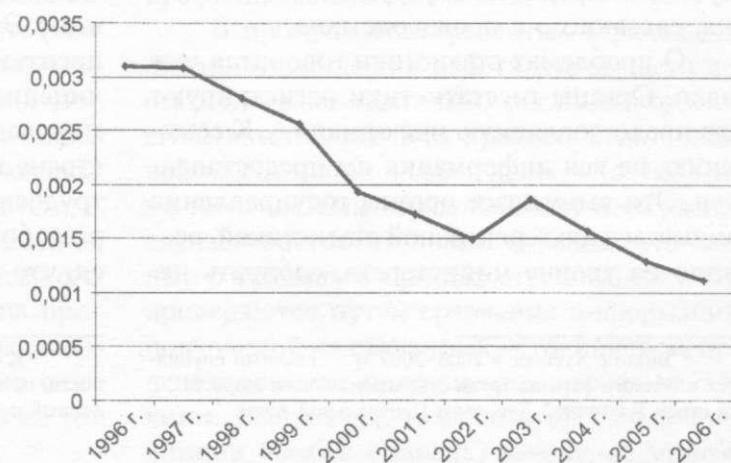


Рис. 1. Динамика коэффициента соотношения количества всех несчастных случаев и списочной численности работников в целом по экономике Республики Беларусь.

Источник. Построено по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь.

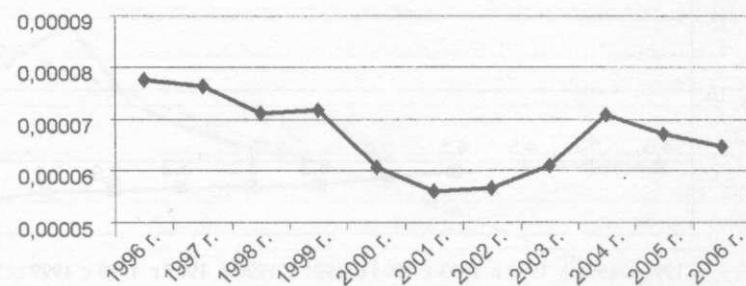


Рис. 2. Динамика коэффициента соотношения количества несчастных случаев со смертельным исходом и списочной численности работников в целом по экономике Республики Беларусь.

Источник. Построено по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь.

травматизма на производстве, в рамках государственного управления охраной труда должна быть достигнута высокая степень достоверности учета несчастных случаев, что выполняется далеко не всегда.

Во всех странах имеются несчастные случаи на производстве, не учтенные по тем или иным причинам. Нет полной достоверности в регистрации даже несчастных случаев со смертельным исходом. По мнению В. Хусберга<sup>1</sup> [4], в России официальные данные говорят о 4 тыс. смертельных случаев на производстве в год, а МОТ оценивает реальную цифру в 6 тыс. смертей. Обычной практикой является, например, сокрытие случаев смертности в результате заболевания, связанного с производством.

О проблемах статистики говорится уже давно. Органы госстатистики регистрируют всю предоставляемую информацию. К сожалению, не вся информация им предоставляется. Это вынуждает органы госуправления заниматься альтернативной статистикой, особенно на уровне министерств, собирать не-

обходимые данные путем дополнительных опросов, проводить специализированные исследования тенденций травматизма, базирующиеся на анализе косвенных экономических показателей.

О достоверности учета можно судить по результатам сравнительного анализа частоты травматизма и его тяжести (рис. 3).

Анализ динамики изменения  $K_q$  с 1990 по 2006 г. свидетельствует, во-первых, о его значительном сокращении и, во-вторых, о корреляционной связи с  $K_T$  (коэффициентом тяжести производственного травматизма): снижение  $K_q$  вызывает рост  $K_T$ <sup>2</sup>. Парный коэффициент корреляции составляет -0,949666876, по модулю приближаясь к единице. Это говорит о том, что между коэффициентами существует сильная отрицательная линейная связь. В среднем на одного травмированного работника в 2006 г. в целом по стране приходилось 34,2 дня временной нетрудоспособности, что на 8,9 дней, или в 1,35 раза, больше, чем в 1990 г. То есть получается, что за последние годы на фоне постоян-

<sup>1</sup> Викинг Хусберг в 2006–2007 гг. – главный специалист в области охраны труда субрегионального бюро МОТ для стран Восточной Европы и Центральной Азии.

<sup>2</sup> КТ показывает среднее число дней нетрудоспособности, приходящееся на один несчастный случай за определенный период.

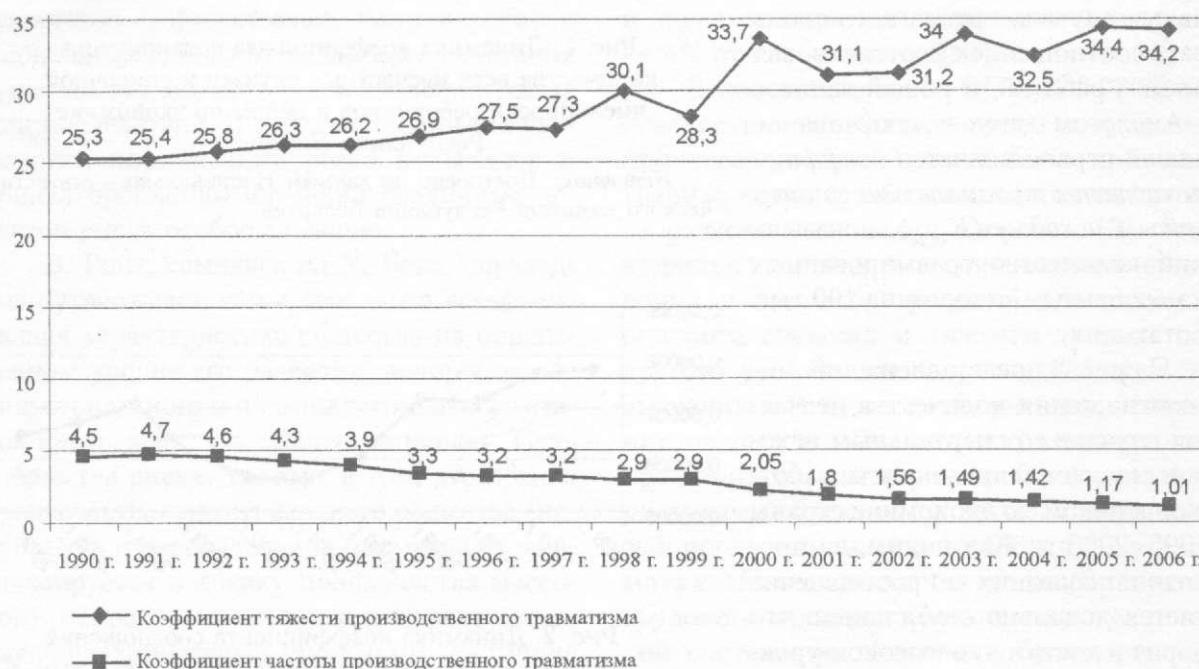


Рис. 3. Динамика показателей частоты и тяжести производственного травматизма по экономике Республики Беларусь.

Источник. Построено по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь.

ного снижения случаев травматизма резко возросла степень его тяжести<sup>3</sup>. Вероятнее всего это связано с тем, что регистрироваться стали только более тяжелые случаи, а легкие все чаще скрываются.

К аналогичному выводу можно прийти, анализируя соотношение количества всех несчастных случаев (исключая несчастные случаи со смертельным исходом) и количества несчастных случаев со смертельным исходом в целом по экономике Республики Беларусь в 1996–2006 гг. (рис. 4).

Данное соотношение является малоподвижным показателем и с развитием производства не должно уменьшаться. Существенных изменений в организации и оснащении производства за период 1996–2006 гг. (тем более ухудшений), которые объективно могли бы повлиять на это, не произошло. Поэтому поведение кривой на рис. 4 выглядит нонсенсом: сначала, до 1997 г., наблюдался небольшой рост коэффициента, а затем, в последующие годы (за исключением 2003 г., когда была введена система обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний), отчетливо просматривается тенденция снижения данного показателя. Это опять же го-

ворит о том, что регистрируются только все более тяжелые случаи. Более того, в соответствии с трендом приблизительно к 2013 г. можно ожидать, что в стране будут регистрироваться лишь несчастные случаи со смертельным исходом.

Достоверная информация необходима для правильного планирования деятельности органов государственного управления. Понятно, что, не имея достоверных данных о количестве и причинах несчастных случаев, невозможно строить эффективную политику по их предотвращению, без этого также не сможет эффективно функционировать и нынешняя система страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

В промышленно развитых странах для дисциплинирования работодателя часто достаточно законодательно регламентировать его ответственность за предоставление ложной информации о своей деятельности. Кроме того, системы страхования от несчастных случаев построены таким образом, что данные о травмах в органах страхования проверяются путем сравнения информации, получаемой из различных источников, и, при необходимости, применяются штрафные санкции. Например, по действующему в провинции Квебек (Канада) закону, за утаивание информации или подачу неверных сведений на юридических лиц налагаются штрафы в сумме от 5 до 10 тыс. долл. на первый

<sup>3</sup> Для сравнения сообщим, что, например, в Великобритании наблюдается обратная тенденция – сокращение продолжительности нетрудоспособности на одного человека [4. С. 111], аналогичные данные имеются и по Австрии [4. С. 154].

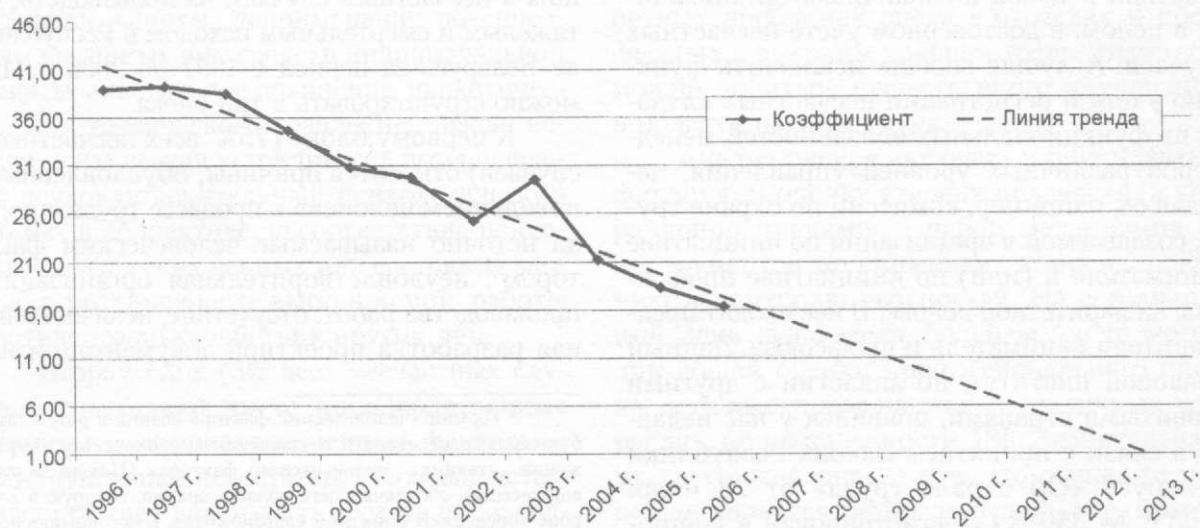


Рис. 4. Динамика коэффициента соотношения количества всех несчастных случаев (исключая несчастные случаи со смертельным исходом) и количества несчастных случаев со смертельным исходом в целом по экономике Республики Беларусь.

Источник. Построено по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь.

раз и в два раза большие при повторном нарушении [5. С. 13]. При этом установлен механизм возмещения данных затрат за счет конкретных физических лиц.

Аналогичные принципы действуют и у нас. Однако здесь следует обеспечить баланс между размерами санкций за недостоверную информацию и санкций в связи с самим несчастным случаем. Если последние значительно выше, «из двух зол выбирается меньшее» и возникает заинтересованность скрывать несчастные случаи. Проблема лежит в плоскости организации управления и связана в основном с опасением санкций в случае роста или даже наличия несчастных случаев. Здесь однозначно имеет место административное регулирование данной сферы регистрации несчастных случаев и, соответственно, отчетности. Менеджмент организаций на разных уровнях управления стимулирует скрытие несчастных случаев и причин, ведущих к ним. Это, естественно, сказывается и на результатах их анализа, проводимого органами госуправления.

Важнейшим инструментарием при согласовании противоречивых интересов труда и капитала является социальное партнерство, которое объективно присуще социально ориентированному государству. Поэтому в условиях нашей страны целесообразно совершенствовать механизмы роста заинтересованности менеджмента, начиная с уровня участков и цехов и заканчивая организацией в целом, в достоверном учете несчастных случаев. А лучше вообще исключить функцию учета и регистрации несчастных случаев из функциональных обязанностей менеджеров различных уровней управления, передав ее, например, комиссии по охране труда, создаваемой в организации по инициативе нанимателя и (или) по инициативе профсоюза, на паритетной основе. В нее входят представители нанимателя и профсоюза. Данный правовой институт, по аналогии с другими развитыми странами, появился у нас недавно в связи с принятием Закона Республики Беларусь «Об охране труда» от 23 июня 2008 г. № 356-З (зарегистрирован в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 26 июня 2008 г. № 2/1453).

Такое перераспределение функций позволит дебюрократизировать процесс рассле-

дования. А ведь известно, что заорганизованность процесса расследования тоже влияет на полноту учета несчастных случаев. Это подтверждают результаты анализа самой процедуры расследования, проведенного зарубежными учеными [6]. Исследование проходило на заводе автомобильной компании, выпускающем коробки передач. Было, в частности, отмечено, что число несчастных случаев значительно уменьшилось (почти на 40%), когда за счет увеличения числа дополнительных вопросов пострадавшим была резко усложнена процедура описания многочисленных обстоятельств несчастного случая. Исследователи выяснили, что из-за нежелания отвечать на дополнительные вопросы и «утруждать себя» многие работники не сообщали о мелких травмах. После окончания исследования число несчастных случаев снова вернулось на исходный уровень. На основании этого можно сделать вывод о необходимости учитывать психологическое состояние потерпевшего, максимально сократив его участие в процессе расследования, доверив его представителям работника.

При анализе производственного травматизма важно различать его причины, которые могут быть связаны с производственным процессом, организацией работ, техническими характеристиками оборудования или обусловлены действиями самого человека, его поведением. Мы провели изучение причин, приведших к несчастным случаям на производстве с тяжелым и смертельным исходом в Республике Беларусь за период с 1997 по 2006 г. Их можно сгруппировать в три блока.

К первому блоку (75% всех несчастных случаев) относятся **причины, обусловленные поведением человека** в процессе труда, иногда неточно называемые человеческим фактором<sup>4</sup>: неудовлетворительная организация производства работ; отсутствие, некачественная разработка проектной документации на

<sup>4</sup> Термин «человеческий фактор» возник в результате буквального перевода и сокращения американского выражения «техника человеческого фактора» (Human factors engineering), обозначающего область знания, которую в Европе определяют понятием «эргономика». В эргономике под человеческими факторами понимаются свойства системы «человек-машина-среда», обусловленные положением и ролью в ней человека, и в их качестве выступает совокупность антропометрических, психофизиологических и психологических свойств и особенностей, определяющих взаимную адаптацию человека с машиной и окружающим миром.

строительство, реконструкцию производственных объектов, сооружений, оборудования; нарушение требований проектной документации; нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств, машин, механизмов, оборудования, оснастки, инструмента; неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест; нарушение правил пожарной безопасности; нарушение правил дорожного движения; отсутствие, бездействие, неэффективная работа средств коллективной защиты; нарушение технологического процесса; привлечение потерпевшего к работе не по специальности; допуск потерпевшего к работе без обучения, проверки знаний и инструктажа по охране труда; недостатки в обучении и инструктаже потерпевшего по охране труда; некачественное обучение по охране труда; некачественное проведение инструктажа по охране труда; отсутствие или некачественная разработка инструкции по охране труда; отсутствие или некачественное проведение медицинского осмотра; нарушение требований безопасности труда другими работниками; отсутствие или неполное отражение требований охраны труда в должностных инструкциях; невыполнение руководителями и специалистами обязанностей по охране труда; нарушение потерпевшим трудовой, производственной дисциплины, инструкций по охране труда; неисправность выдаваемых потерпевшему средств индивидуальной защиты; неприменение потерпевшим выданных ему средств индивидуальной защиты; алкогольное опьянение, наркотическое или токсическое отравление; низкая нервно-психическая устойчивость потерпевшего; неудовлетворительный психологический климат в коллективе; несоответствие психофизиологических данных или состояния здоровья потерпевшего выполняемой работе; противоправные действия других лиц.

Второй блок (5% всех несчастных случаев) составляют чисто **производственные причины** – **«производственные факторы»**: конструктивные недостатки, несовершенство, недостаточная надежность средств производства (машин, механизмов, оборудования, оснастки, инструментов); отсутствие, несовершенство, несоответствие требованиям безопасности технологического процесса; техни-

ческая неисправность машин, механизмов, оборудования, транспортных средств.

Третий блок (20% всех несчастных случаев) включает **совокупные причины «человеческий и производственные факторы»**: эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования, оснастки, инструмента, транспортных средств; неудовлетворительное техническое состояние зданий, сооружений, территорий; отсутствие у потерпевшего средств индивидуальной защиты; неисправность выданных средств индивидуальной защиты; неудовлетворительное состояние производственной среды; недостаточная освещенность; повышенные уровни шума, вибрации; повышенные уровни вредных излучений; повышенные запыленность и загазованность; повышенная или пониженная температура, влажность и подвижность воздуха рабочей зоны и др.

Представленная структура несчастных случаев подтверждает вывод о том, что около 95% всех несчастных случаев либо непосредственно, либо опосредованно связано с человеческим фактором. Именно человек является связующим звеном причинно-следственной цепи практически любого несчастного случая.

В последние годы как у нас, так и за рубежом [7] пришло понимание того, что основным стратегическим направлением решения проблем в области охраны труда является предупреждение рисков. Признается, что если сосредоточить внимание на конкретных проблемах риска в отраслях и профессиях с высоким уровнем травматизма, то можно добиться существенного улучшения в области охраны труда.

Анализ рисков включает в себя идентификацию и оценку степени опасности, а управление рисками – набор механизмов и инструментов по снижению, компенсированию и контролю опасностей. На сегодняшний день существует большое число методик общей оценки профессионального риска, которые применяются в различных отраслях промышленности [8]. Значительная их часть основана на том, что оценка риска осуществляется ретроспективно, т. е. может быть произведена лишь после того, как произойдет достаточное, репрезентативное число нежелательных событий. Не в полной мере учитываются статистические данные по трав-

матизму, связанные с конкретными видами опасностей, экспертные методы оценки используются, как правило, некорректно. Кроме того, существующие методы не дают возможности вскрыть процесс формирования обстановки и условий, в которых может произойти несчастный случай, что не позволяет выработать практические меры по уменьшению и предотвращению рисков.

В связи с вышесказанным следует отметить, что риск травмоопасности и ущерба здоровью работников складывается в условиях разноуровневого воздействия различных факторов производственной среды. С позиции охраны труда, профессиональный риск рассматривается в аспекте выявления технических и организационных факторов риска, присущих технике, технологии, виду производства, организации труда, профессиональной подготовке персонала и проведению профилактической работы по охране труда, влияющих на производственный травматизм и вызывающих необходимость разработки системы технических и организационных мер по его снижению.

Критерии оценки получаемых величин должны соответствовать целям осуществления функций планирования, организации и контроля деятельности в рамках государственного управления в области охраны труда. При определении структуры показателей, используемых для оценки рисков травмоопасности, мы придерживались принципа минимизации количества уровней. На самом нижнем уровне сформирована общая номенклатура единичных показателей, характеризующих рискообразующие факторы по состоянию и организации производственного процесса, сгруппированные по возможным причинам несчастных случаев. На втором уровне – обобщенные (групповые) показатели частоты (вероятности возникновения) несчастных случаев по причинам их происхождения; на третьем уровне – интегральный показатель, представляющий собой общую количественную оценку рисков травмоопасности для данной производственной социотехнической системы.

Единичные показатели должны соответствовать установленным критериям оценки, быть статистически достоверными и относиться к управляемым параметрам. Этим

требованиям удовлетворяют показатели, разработанные на основе действующей государственной статистической отчетности с учетом их прямого или косвенного воздействия на причины несчастных случаев на производстве. При выборе показателей нами были использованы следующие формы государственной статистической отчетности:

1-т «Отчет по труду»;

1-труд «Отчет по труду и движению работников»;

4-труд «Отчет об использовании календарного фонда времени»;

7-ТВН «Отчет о численности потерпевших при несчастных случаях на производстве и профессиональных заболеваниях»;

6-т (кадры) «Отчет о численности, составе и профессиональном обучении кадров»;

11 «Отчет о наличии и движении основных средств и других внеоборотных активов»;

2-кс «Отчет о вводе в действие объектов, основных средств и использовании инвестиций в основной капитал»;

5-з «Отчет о затратах на производство продукции (работ, услуг)»;

1-инновация «Отчет об инновационной деятельности организации».

Для большей наглядности абсолютные единичные показатели могут быть сгруппированы в следующие блоки, охватывающие трудовой процесс и организацию производства в целом:

*1. Показатели, характеризующие инвестиционные вложения в улучшение условий труда:*

– затраты на текущий ремонт зданий и сооружений;

– затраты на строительно-монтажные работы;

– затраты на мероприятия по охране труда;

– затраты на оплату коммунального хозяйства и бытового обслуживания;

– затраты на форменную одежду и обмундирование;

– затраты на приобретение и содержание форменной и специальной одежды, обуви, лечебно-профилактического питания; расходы при переводе работников на работу в другую местность; расходы на платное обучение работников (кроме расходов на обучение

ние по направлению (заявке) нанимателя), командировочные расходы и другое;

– затраты на компенсации по условиям труда.

*2. Показатели, характеризующие обучение и повышение квалификации в области охраны труда:*

– количество профессионально обученных работников (всего);

– количество работников, прошедших профессиональную подготовку и переподготовку;

– количество работников, повысивших квалификацию;

– количество работников, прошедших стажировку;

– затраты на обучение и подготовку персонала, связанные с инновациями;

– затраты на профессиональное обучение;

– затраты на подписку и приобретение печатных изданий.

*3. Показатели, характеризующие вложения в производственную среду и безопасность труда:*

– стоимость амортизации основных средств;

– стоимость амортизации, начисленная по поступившим за год основным средствам;

– стоимость накопленной амортизации по выбывшим за год основным средствам;

– затраты на капитальный ремонт;

– отчисления в ремонтный фонд;

– стоимость машин, оборудования, транспортных средств, инструмента, инвентаря;

– стоимость реконструкции и модернизации основных средств;

– затраты на приобретение машин и оборудования, связанные с технологическими инновациями;

– затраты на покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты.

*4. Показатели, характеризующие вложения в организацию производственного процесса:*

– затраты на приобретение новых технологий;

– затраты на приобретение программных средств;

– затраты на производственное проектирование, другие виды подготовки произ-

водства для выпуска новых продуктов, внедрения новых услуг или методов их производства (передачи);

– затраты на исследования и разработку новых продуктов, услуг и методов их производства (передачи), новых производственных процессов;

*5. Показатели, характеризующие текучесть и смену кадров:*

– численность работников, принятых на работу (всего);

– численность уволенных работников (всего);

– средняя численность внешних совместителей;

*6. Показатели, характеризующие работников:*

– численность работников старше трудоспособного возраста (женщины 55 лет и старше и мужчины 60 лет и старше);

– численность работников в возрасте до 16 лет;

– число случаев прогулов и других нарушений трудовой дисциплины;

– численность работников, уволенных за появление на работе в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения, а также за распитие спиртных напитков, употребление наркотических или токсических средств на рабочем месте и в рабочее время.

Номенклатура единичных показателей определялась путем индивидуального заочного опроса экспертов. Для этого была сформирована группа экспертов из 75 человек, представляющих организации основных отраслей экономики страны. Подбор экспертов осуществлен с учетом их профессионализма и опыта. Для того чтобы экспертную оценку сделать более объективной, процедура оценки была разбита на несколько туров, во время которых эксперты уточняли номенклатуру показателей и проводили взаимное согласование оценок. Параллельно с определением весомости показателей оценивалась взаимная корреляция реальных значений относительных показателей с количеством несчастных случаев по данной причине за период 1997–2006 гг. На основании этого показатели сортировались по признакам влияния на соответствующую причину несчастного случая.

Значение обобщенного показателя риска по каждой причине может быть представлено в виде среднего взвешенного риска из анализируемых и определяется произведением относительных значений единичных значений рискообразующих факторов, характеризующих данную причину, и их весомостей (ожидаемость проявлений), полученных на основании экспертной оценки. Определение относительных значений единичных показателей осуществлялось следующим образом. Если рост значений показателя имеет одинаковую направленность с ростом несчастных случаев по данной причине, т. е. способствует риску травмоопасности по данной причине, то относительное значение этого показателя рассчитывается по формуле:

$$V_i = \frac{P_i}{P_i^{\text{баз}}} \quad (P_i \in P_i^{\text{баз}}),$$

где  $P_i$ ,  $P_i^{\text{баз}}$  – абсолютные единичные и базовые показатели;

$V_i$  – относительный единичный показатель.

Если направленность показателя обратная, т. е. с ростом его значения снижается риск несчастного случая, применяется другая формула:

$$V_i = 1 - \frac{P_i}{P_i^{\text{баз}}}.$$

Определение обобщенных показателей риска осуществляется по формуле:

$$V_j = \sum_{i=1}^n V_i \alpha_i \quad (\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1),$$

где  $V_j$  – обобщенный показатель по  $j$ -й причине;

$V_i$  – относительный показатель  $j$ -й причины;

$\alpha_i$  – весомость относительного показателя ( $V_i$ ) в рамках  $j$ -й причины.

*Интегральный показатель рисков травмоопасности ИРТ* определяется по принципу расчета относительной оценки, что сводится к суммированию обобщенных показателей по причинам несчастных случаев с учетом значимости причин:

$$I_{PT} = \sum_{j=1}^m V_j \beta_j \quad (\sum_{j=1}^m \beta_j = 1),$$

где  $V_j$  – обобщенный показатель по  $j$ -й причине;

$\beta_j$  – весомость  $V_j$ -й причины в общем числе случаев производственного травматизма по всем причинам.

На рис. 5 приведен график изменения интегрального показателя рисков травмоопасности, рассчитанного для всей экономики Республики Беларусь за период 1997–2007 гг.

Ломаный характер кривой на участке с 1997 по 2002 г. вызван тем обстоятельством, что количество данных по показателям в разные годы было неоднородным. С 1997 по 2002 г. произошло увеличение числа рассчитываемых показателей более чем в два раза, что делает несопоставимыми значения интегрального показателя, рассчитанные для этого периода, со значениями для 2003–2007 гг. *Интегральный показатель рисков травмоопасности* имеет законченный вид по номенклатуре входящих показателей начиная с 2003 г. Динамика кривой с 2003 по 2006 г. говорит о росте рисков травмоопасности в экономике страны и начинающемся с 2006 г. периоде стабилизации и даже некоторого снижения рисков.

Подводя итог вышеизложенному, следует отметить, что методология построения

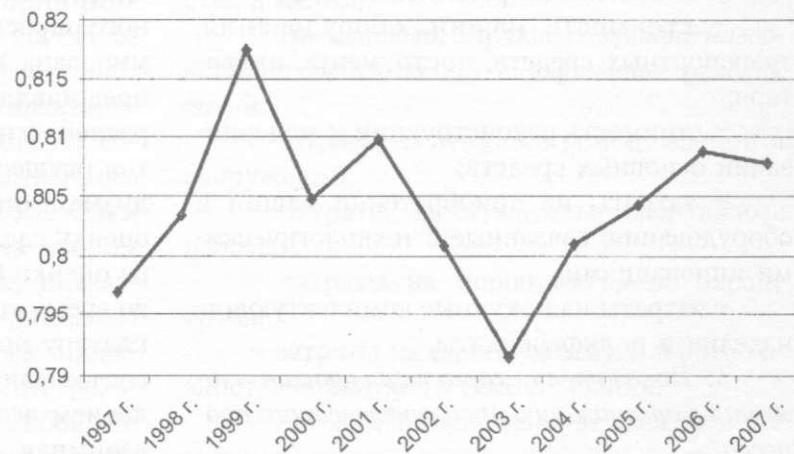


Рис. 5. Динамика интегрального показателя рисков травмоопасности, рассчитанного для всей экономики Республики Беларусь.

Источник. Построено по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь.

интегрального показателя рисков травмоопасности основывается на использовании модели, отражающей внутреннее соотношение единичных и обобщенных показателей с точки зрения функционирования оцениваемой системы. В результате этот показатель характеризует интегральную зависимость травмоопасности в данной производственной социотехнической системе от совокупности имеющихся рискообразующих факторов.

В соответствии с общепринятыми критериями, интегральный показатель рисков травмоопасности, как показатель качества системы, отвечает следующим требованиям:

- имеет универсальную методику расчета для систем различных уровней;
  - опирается на параметры, которые поддаются однозначному и объективному определению;
  - точно и своевременно передает текущую ситуацию в данной производственной социотехнической системе;
  - отражает количественные зависимости между различными рискообразующими факторами производственной среды;
  - дает возможность проводить сравнительную оценку различных систем;
  - позволяет обосновывать разработку превентивных мероприятий по улучшению условий и обеспечению охраны труда;
  - является информационным источником для инвесторов по инвестиционной привлекательности производства, организации, отрасли.

Анализ значений *интегрального показателя рисков травмоопасности* за какой-то период времени позволит отслеживать периодическое изменение как его общего уровня, так и текущих изменений входящих в него параметров, что может быть основанием для более глубокого анализа состояния условий и охраны труда в данной производственной социотехнической системе. Это, в

свою очередь, создает возможности для оценки эффективности мероприятий, направленных на снижение рисков травмоопасности в системе, выявления возможных ошибок и недостатков в ее функционировании и назначения санкций в случае, если эти недостатки не были объективно обоснованы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Роик В.* Профессиональный риск: проблемы анализа и управления // Институт проблем предпринимательства [Электронный ресурс]. 2003. Режим доступа: <http://www.ippnou.ru>. Дата доступа: 01.04.2008.
  2. *Такала Юкка.* Достойный труд – безопасный труд. Вступительный доклад (введение в дискуссию) // Библиотека безопасного труда [Электронный ресурс]. 2005. Режим доступа: <http://base.safework.ru>. Дата доступа: 14.04.2007.
  3. *ГОСТ 12.0.230-2007.* Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования. Зарегистрирован Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 27.03.07 № 5605. Утвержден Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 10.07.07.
  4. *Викинг Хусберг.* В России просто не регистрируются все несчастные случаи // Коммерсантъ – Business Guide (Охрана труда). 2006. 7 нояб.
  5. *Кузнецов Г.А., Малютин С.В., Петросянц Э.В.* Система соцстраха против производственного травматизма. Зарубежный опыт / Под общей ред. проф., д.т.н. Э.В. Петросянца. М.: Эксклюзив, 2003.
  6. *Shannon Harry S., Davies John.* MIAM: Мерсисайдская информационная модель несчастного случая // Энциклопедия по охране и безопасности труда. Женева: МОТ, 1998. С. 179.
  7. *Основы, содействующие безопасности и гигиене труда.* Доклад IV. Женева: Международное бюро труда, 2004.
  8. *Габдрахманов Ф.* Процедура оценки профессиональных рисков (ОПР) в странах ЕС. Оценка профессиональных рисков // Охрана труда. Практикум. 2008. № 2.

Материал поступил 9.10.2008 г.