

## АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

**В.П. КЛЯУЗЕ**

---

### РЕГЛАМЕНТАЦИЯ УРОВНЕВЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ

---

Современное состояние охраны труда в нашей стране указывает на необходимость более активного применения наряду с административными, правовыми, организационными подходами и формами экономических рычагов управления в этой сфере. Требуется существенно усилить профилактическую направленность управленческих решений на всех уровнях и, прежде всего, в части разработки и внедрения методов прогнозирования основных тенденций, отражающих состояние условий и охраны труда на производстве. Прогнозирование в этой области может заключаться в установлении неких показателей, которые, с одной стороны, характеризовали бы состояние травматизма, а с другой — позволяли использовать их для целей планирования мероприятий по повышению эффективности функционирования государственной системы управления охраной труда в Республике Беларусь.

Практически все теории, пытающиеся объяснить возникновение несчастных случаев на производстве, строятся на основе последовательного анализа опасностей в производственных процессах. Несчастному случаю, как правило, предшествует определенное число способствующих обстоятельств, возникающих либо одновременно, либо в определенной последовательности. Об этом впервые еще в 1931 г. заявил Г.-У. Гейнрих. Он предложил теорию, согласно которой ведущая к несчастному случаю причинная связь была сопоставлена с пятью падающими костями домино (*“принцип домино”*), где каждая из первых четырех костей необходима для того, чтобы упала пятая [1, 173]. Была предложена такая последовательность:

- 1) происхождение и социальные условия,
- 2) ошибка работника,
- 3) неправильные действия в совокупности с механической и физической опасностью,
- 4) несчастный случай,
- 5) повреждения или травмы.

Поскольку риск несчастного случая определяется как производное от ожидаемой периодичности событий, он является вероятностной величиной и может измеряться как относительная частотность несчастных случаев.

*Относительная частотность несчастных случаев* выражается числом несчастных случаев за период рабочего времени (например, за год). Степень серьезности несчастного случая может быть выражена количественно в объе-

мах потерянного рабочего времени (например, потерянных рабочих дней), степени тяжести повреждения (незначительное с оказанием первой помощи на месте, обращение в лечебное учреждение, выплата компенсации по нетрудоспособности, случай со смертельным исходом).

Международная организация труда при анализе частотности смертельных случаев предлагает использовать соотношение смертности, связанной с работой, и общей занятости (общая численность работников). Аналогом данного соотношения является принятый в нашей стране *коэффициент частоты травматизма со смертельным исходом* ( $K_{\text{ЧСМ}}$ ), показывающий количество травмированных со смертельным исходом на 100 тыс. работающих. Кроме него у нас в качестве показателя, в целом характеризующего уровень риска травматизма на производстве, применяется *коэффициент частоты травматизма* ( $K_{\text{Ч}}$ ), показывающий количество несчастных случаев, приходящихся на 1 000 среднесписочного числа работающих за определенный срок.

Коэффициенты частоты травматизма, по определению, имеют вероятностную основу. Поскольку они базируются на данных государственной статистической отчетности, то могут служить основой при планировании функционирования государственной системы управления охраной труда. Однако информативность этих коэффициентов низка, что затрудняет их непосредственное использование в качестве инструмента по анализу состояния безопасности производства.

Статистический анализ состояния травматизма в организациях по этим показателям подтверждает следующее:

- показатели  $K_{\text{ЧСМ}}$  и  $K_{\text{Ч}}$  не позволяют оценить состояние работы по охране труда, особенно в небольших по численности организациях;

- применяемые к организациям меры воздействия, основанные на этих показателях, не дают положительного эффекта;

- для организаций численностью менее 1 000 чел. данные показатели являются статистически недостоверными и не могут быть использованы при решении задач оперативного управления охраной труда [2, 7–11].

В некоторых странах, например в Дании и Швеции, в качестве коэффициента частоты применяется более сложный показатель — количество несчастных случаев, приходящихся на миллион рабочих часов [3, 158]. Такой показатель учитывает время занятости и поэтому является более точным.

Возможны и другие варианты. Для эффективного управления охраной труда относительную частотность несчастных случаев можно дефинировать в рамках любой производственной социотехнической системы на основе неких допустимых для нее значений. Это возможно сделать тогда, когда будут определены исходные точки отсчета в виде каких-то установленных пороговых значений — уровней. Данный подход часто применяется в промышленной безопасности, когда на основе рассчитанных и заранее установленных уровней можно определить, например, безопасные сроки эксплуатации того или иного оборудования либо безопасного осуществления той или иной деятельности. Общий показатель риска обычно дополняется набором производных от него показателей, которые вводятся для измерения риска определенных воздействий (радиационных, химических, электромагнитных и др.), определенных последствий (смертные случаи, ущерб для здоровья, повреждение имущества и др.) или для определенных объектов, подлежащих обеспечению безопасности (индивидуум, группы людей, растительный и животный мир, здания и сооружения и др.).

Основой используемого в зарубежной практике нормативного подхода является введение понятия “недопустимый” (“чрезмерный”) уровень риска, т. е. максимальный или предельно допустимый уровень (далее — ПДУ) риска для индивидуума. ПДУ риска должен быть достаточно низким, чтобы это не вызывало какого-либо беспокойства индивидуума. Соответственно, установление конкретного численного значения для ПДУ — это, в первую очередь, социальная проблема. Естественно, что ее решение основывается на стремлении установить конкрет-

ное численное значение для величины ПДУ на таком низком уровне, какой технически достижим и по содержанию соответствует самым безопасным видам человеческой деятельности в его оптимальном возрастном диапазоне. Однако при этом следует учитывать, что данное стремление, как показывают практика и расчеты, связано с большими экономическими затратами на снижение риска, которые в конечном итоге, как правило, ведут к резкому снижению экономической эффективности такой системы. Следовательно, при установлении конкретного численного значения для ПДУ риска, отдавая приоритет социальным аспектам проблемы, учитывают и уровень экономического развития, достигнутого в рассматриваемой производственной социотехнической системе.

На государственном уровне методология анализа и управления рисками, основанная на концепции приемлемого риска, впервые была принята в Нидерландах. За исходную точку отсчета был принят риск смерти индивидуума в возрасте 10–15 лет, когда человек максимально подошел к началу трудовой деятельности, но еще пока не испытывает на себе ее отрицательного влияния. В этом возрасте травмы, получаемые детьми, в основном связаны с пешеходным движением (воздействие дорожного транспорта, случайные падения или падения на лестнице и ровной поверхности вследствие толканий, столкновений во время бега и др.), ранениями от падающих с высоты предметов (оконное стекло, сосульки и пр.), ударами твердых предметов (портфелями, ранцами, учебниками и пр.), прищемлением пальцев дверьми, оконными рамами, неисправностью школьного спортивного оборудования. Несчастные случаи со смертельным исходом связаны, как правило, с борьбой за лидерство. В то же время риск смерти человека в этом возрасте является минимальным в сравнении с другими периодами его жизни и, согласно статистическим данным по возрастной смертности, его значение в Нидерландах на протяжении достаточно продолжительного времени не выходит за пределы примерно  $1,0 \cdot 10^{-4}$  в год. Основываясь на данной пороговой величине, в соответствии с рекомендацией Национального совета по здравоохранению Нидерландов, для ПДУ индивидуального риска, обусловленного хозяйственной деятельностью, было принято значение, составляющее 1 % от риска смерти в возрастном интервале от 10 до 15 лет, т. е.  $1,0 \cdot 10^{-6}$  в год [4]. Все остальные уровни, характеризующие травмоопасность производства, рассматриваются по отношению к данному установленному ПДУ индивидуального риска.

Голландский подход в последнее время получил широкое распространение в зарубежной практической деятельности по обеспечению безопасности и управлению рисками, в том числе во многих странах ЕС. Согласно этому подходу весь “спектр” значений индивидуального риска разбивается на три области:

- недопустимого (чрезмерного) риска,
- приемлемого риска,
- пренебрежимого риска.

Любая практическая деятельность, подвергающая жизнь того или иного индивидуума чрезмерному риску, т. е. находящемуся в диапазоне выше ПДУ индивидуального риска, является недопустимой, если даже она выгодна для общества в целом. Ее осуществление возможно лишь при условии принятия технических или организационных мер по снижению риска до приемлемого уровня. Если величина риска находится в области “приемлемого” риска, то наниматель принимает для его снижения такие меры, которые считаются разумными с практической точки зрения. Под этим подразумевается, что реализация данных мер не должна требовать неоправданно высоких затрат или неоправданно больших усилий в соответствии с так называемым принципом ALARA (ALARP)\*. Любая деятельность с уровнем риска из этой области является объектом контроля. Уровень риска, приемлемый для той или иной деятельности, определяется из

---

\*Принцип ALARA (ALARP) (as low as reasonably applicable/practicable) – подход к управлению риском, который подразумевает его максимально возможное снижение, достигаемое за счет реально имеющихся (ограниченных) ресурсов. Уровневое значение базируется на установлении безопасности в соответствии с концепцией предельно допустимого уровня риска.

экономических и социальных аспектов в соответствии с принципами управления риском.

Деятельность с таким низким уровнем, который попадает в область пренебрежимого риска, не требует каких-либо дополнительных усилий для снижения обусловленного ею риска. Считается, что практическая деятельность с таким уровнем риска может не контролироваться соответствующими органами, надзирающими за уровнем безопасности.

Поскольку проблема установления конкретных численных значений для предельно допустимого (максимального) и пренебрежимого уровней риска является в большей мере политической и социально-экономической, то ее решение во многом зависит от национальных социально-экономических условий. Как следствие, численные значения (критерии) для этих уровней риска отличаются в разных странах. Сравнительный анализ критериев риска, используемых в Великобритании, Нидерландах, Венгрии и Чешской Республике, представлен в табл. 1.

*Таблица 1. Критерии ПДУ риска для различных видов деятельности и разных европейских стран [4]*

Уровень годового индивидуального риска	Великобритания	Нидерланды	Венгрия	Чешская Республика
$1,0 \cdot 10^{-4}$	Недопустимый уровень для граждан (населения)	—	—	—
$1,0 \cdot 10^{-5}$	Риск должен быть снижен до уровня принципа ALARA	Предельный уровень для действующих промышленных установок	Верхний предел	Предельный уровень для действующих промышленных установок. Должны осуществляться меры по снижению риска
$3,0 \cdot 10^{-6}$	Предел LUP-критерия, полученный путем пересчета риска получения опасной дозы равной $3,0 \cdot 10^{-7}$	—	—	—
$1,0 \cdot 10^{-6}$	Общественно приемлемый уровень риска	Предельный уровень для новых промышленных установок и единый предельный уровень после 2010 г.	Нижний предел	Предельный уровень для новых установок
$1,0 \cdot 10^{-7}$	Пренебрежимый уровень риска	—	—	—
$1,0 \cdot 10^{-8}$	—	Пренебрежимый уровень риска	—	—

Как видно из приведенных значений, индивидуальный годовой риск на уровне  $1,0 \cdot 10^{-5}$  является верхним пределом для существующих установок. В то же время в Великобритании недопустимый уровень составляет  $1,0 \cdot 10^{-4}$  в год, но применение подхода на принципах ALARA строго обязательно. Это приводит к тому, что в действительности уровень риска значительно ниже предельного значения. Верхний предел по индивидуальному риску для новых установок в Чешской Республике и в Нидерландах после 2010 г. установлен на уровне  $1,0 \cdot 10^{-6}$  в год.

В Нидерландах численное значение уровня пренебрежимого риска обосновывается из условия, что его значение должно составлять 1 % от принятого в стране значения ПДУ индивидуального риска.

В настоящее время пренебрежимый уровень риска, определенный в Великобритании равным  $1,0 \cdot 10^{-7}$  в год, предполагается как наиболее подходящий для установления во всех странах ЕС. А норматив ПДУ индивидуального риска  $1,0 \cdot 10^{-6}$  следует применять при лицензировании потенциально опасных объектов.

В Российской Федерации, учитывая ее социально-экономический уровень развития, предполагается, что ПДУ индивидуального риска должен находить-

ся в диапазоне  $1,0 \cdot 10^{-4} - 1,0 \cdot 10^{-5}$  в год [4]. Но если его рассчитывать в соответствии с голландским подходом, используя существующие статистические данные, то ПДУ индивидуального риска составит  $3,0 \cdot 10^{-6}$  в год. Поэтому предлагаемый диапазон выглядит достаточно умозрительным и необоснованным с точки зрения реально сложившейся в этой стране ситуации.

Проведем аналогичный расчет для нашей страны.

Статья 272 Трудового кодекса Республики Беларусь определяет возраст, с которого допускается заключение трудового договора. В частности, не допускается заключение трудового договора с лицами моложе 16 лет. Часть вторая этой статьи предоставляет возможность заключить трудовой договор с лицами, достигшими 14 лет, с письменного согласия одного из родителей (усыновителей, попечителей), т. е. это тот возрастной предел, от которого может отсчитываться возможное начало производственной деятельности гражданина Республики Беларусь. В нашей стране риск смерти в возрастном интервале от 10 до 14 лет (до неполных 15 лет) на протяжении последних лет является величиной, имеющей стабильный понижающий тренд (рис. 1).

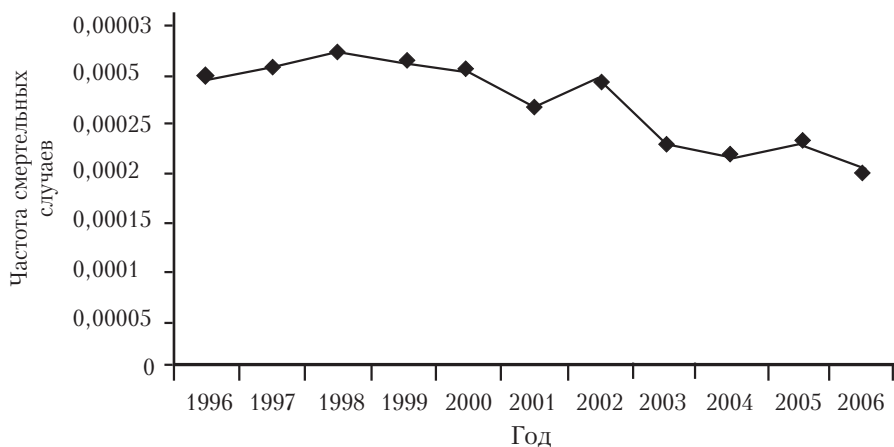


Рис. 1. Риск смерти в Республике Беларусь в возрастном интервале от 10 до 14 лет, 1996–2006 гг.

В качестве базового может быть взято среднее значение риска смерти за 1996–2006 гг., которое составляет  $2,7 \cdot 10^{-4}$ . Установленная точка отсчета дает возможность определить значение ПДУ индивидуального риска за рассматриваемый период 1996–2006 гг. по аналогии со странами ЕС —  $2,7 \cdot 10^{-6}$ . Это значение выше, чем принято в Нидерландах и в других странах ЕС в 2,7 раза, но тем не менее выявление данного порога позволяет, в принципе, использовать его в качестве ПДУ индивидуального риска для Республики Беларусь. Определение ПДУ индивидуального риска в конкретном году логично производить, основываясь на степени риска смерти в возрастном интервале от 10 до 14 лет в этом же году. Тогда значение ПДУ индивидуального риска в 2006 г. должно составлять  $2,0 \cdot 10^{-6}$ , что уже только в 2 раза выше, чем в странах ЕС. И вообще тенденция снижения названного показателя позволяет надеяться на достижение уровня развитых стран в ближайшее время — линейный тренд по приведенным данным (рис. 1) прогнозирует достижение его Республикой Беларусь в 2016 г.

Ежегодно в мире регистрируется 270 млн несчастных случаев производственного характера, около 2,2 млн — со смертельным исходом [5]. Организация труда, при которой игнорируются требования безопасности и гигиены труда, подрывает экономическую эффективность предприятий. По экспертным оценкам, потери общества от одного несчастного случая со смертельным или тяжелым исходом составляют сумму, эквивалентную 75 тыс. дол. США. Статистические данные по частоте смертельных случаев в отраслях экономики Республики Беларусь за 1996–2006 гг. приведены в табл. 2.

Таблица 2. Частота смертельных случаев в отраслях экономики Республики Беларусь за 1996—2006 гг.

область / вид деятельности	Частота смертельных случаев (на 1000 населения в год)											Итого
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Промышленность	5,26E-05	5,84E-05	5E-05	6,3E-05	4,54E-05	4,81E-05	5,12E-05	5,07E-05	7,27E-05	4,84E-05	5,03E-05	5,37E-05
Сельское хозяйство	0,000159	0,00018	0,000141	0,000154	0,000146	0,000129	0,00013	0,000103	0,000125	0,000118	0,000118	0,000137
Лесное хозяйство	0,000197	0,000381	0,000218	0,000316	0,000185	0,000118	0,000444	9,3E-05	6,27E-05	5,92E-05	3,02E-05	0,000191
Транспорт	0,000161	0,000114	0,000155	0,00011	9,99E-05	9,86E-05	5,55E-05	0,000113	0,000131	0,000123	0,000171	0,000121
Связь	3,55E-05	1,72E-05	4,99E-05	1,63E-05	1,6E-05	3,15E-05	0	4,85E-05	1,61E-05	3,19E-05	3,15E-05	2,68E-05
Строительство	0,000166	0,000204	0,000189	0,000162	0,000149	0,000159	0,000167	0,000221	0,000211	0,000277	0,000211	0,000192
Торговля и общественное питание	2,49E-05	5,96E-06	3E-05	4,03E-05	3,74E-05	2,71E-05	2,48E-05	3,11E-05	3,19E-05	3,24E-05	4,23E-05	2,98E-05
Материально-техническое снабжение и сбыт	3,57E-05	7,25E-05	0,000174	0,000168	0,000224	6,16E-05	3,3E-05	7,61E-05	0,000129	0,000137	5,97E-05	0,000106
Заготовки	0	0,000103	0	0	0	0	0	0	0	0,000219	0	2,93E-05
Информационно-вычислительное обслуживание	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Операции с недвижимым имуществом									0,00028	0,000143	0	0,000141
Общая коммерческая деятельность по обеспечению функционирования рынка											0,000212	7,05E-05
Геология и разведка недр, геодезическая и гидрометеоролог. службы	0	0	0	0	0	0,000157	0	0	0	0,000177	0	3,03E-05
Прочие виды деятельности сферы материального производства	0,000619	0,000156	7,8E-05	0,000197	0	0	0	0,00016	0	0	0	0,000135
Жилищно-коммунальное хозяйство	6,24E-05	4,03E-05	4,98E-05	3,49E-05	4,85E-05	3,19E-05	5,24E-05	2,34E-05	7,33E-05	4,96E-05	4,35E-05	4,64E-05
Непроизводственные виды бытового обслуживания населения									0	0,000114	0,00011	7,47E-05
Здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение	1,7E-05	6,65E-06	3,26E-06	1,27E-05	0	6,12E-06	9,24E-06	2,32E-05	6,57E-06	6,53E-06	9,74E-06	9,19E-06
Образование	4,68E-06	0	6,67E-06	1,1E-05	8,63E-06	6,38E-06	8,62E-06	1,11E-05	4,46E-06	2,23E-06	6,58E-06	6,39E-06
Культура	0	0	3,27E-05	0	0	1,5E-05	1,52E-05	0	1,6E-05	0	0	7,16E-06
Искусство	0	0	0	0	0	0	0	0	9,59E-05	9,86E-05	0	1,77E-05
Наука и научное обслуживание	8,36E-05	0	2,29E-05	2,28E-05	2,37E-05	2,38E-05	4,88E-05	0	0	2,8E-05	2,93E-05	2,57E-05
Финансы, кредит и страхование	6,17E-05	6,08E-05	0	0	1,71E-05	3,36E-05	1,72E-05	3,53E-05	0	1,72E-05	3,38E-05	2,51E-05
Управление	4,07E-05	0	0	1,21E-05	2,23E-05	0	1,1E-05	1,19E-05	3,57E-05	2,39E-05	1,16E-05	1,54E-05
Общественные объединения	0	0	0	0	0	0,000133	0	0	0	0	0	1,21E-05
<b>Итого</b>	<b>7,76E-05</b>	<b>7,66E-05</b>	<b>7,11E-05</b>	<b>7,18E-05</b>	<b>6,08E-05</b>	<b>5,61E-05</b>	<b>5,69E-05</b>	<b>6,1E-05</b>	<b>7,1E-05</b>	<b>6,71E-05</b>	<b>6,47E-05</b>	<b>6,68E-05</b>

Примечание: Разработано нами по данным Министерства статистики и анализа Республики Беларусь за 1996—2006 гг.



Самые низкие уровни смертельного травматизма сложились в отраслях здравоохранения, физической культуры, социального обеспечения, образования, культуры, но даже там значения не находятся на рассчитанном ранее приемлемом уровне.

На рис. 2 приведена динамика изменения частоты смертельных случаев в целом по отраслям экономики Республики Беларусь за 1996 – 2006 гг. Показатель демонстрирует стабильные значения на протяжении многих лет. Хотя и имеется тенденция на его некоторое снижение, в целом частота смертельных случаев остается все еще на высоком уровне.

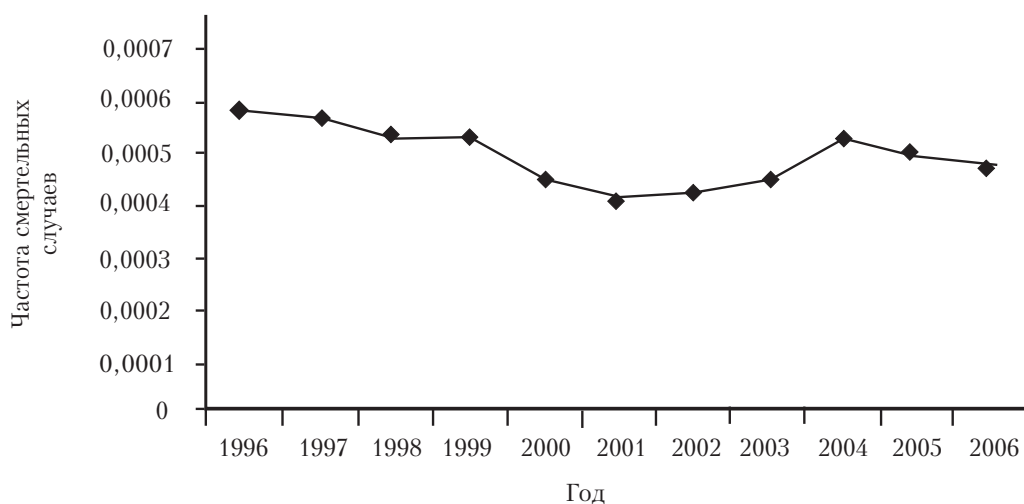


Рис. 2. Частота смертельных случаев в целом по экономике Республики Беларусь за 1996 – 2006 гг.

Представленные данные по реально сложившейся частоте смертельных случаев в отраслях и в целом по экономике Республики Беларусь показывают значительное отставание как от аналогичных показателей в странах ЕС, так и от установленного по принципу ALARA возможного ПДУ индивидуального риска —  $2,7 \cdot 10^{-6}$ .

В заключение следует отметить, что используемая в странах ЕС концепция ПДУ риска — современный подход в установлении оценочных значений уровней травматизма, особенно это касается несчастных случаев со смертельным исходом. Формируемые на ее основе показатели, характеризующие профессиональные риски в производственных системах различных уровней, имея прогнозный характер, могут рассматриваться в качестве опережающих индикаторов состояния производства и организации трудовых процессов. В конечном итоге это послужит целям предупреждения несчастных случаев и профессиональной заболеваемости на производстве, а также в целом созданию имиджа инвестиционной привлекательности данного производства, организации, отрасли. Однако в настоящее время применение данной концепции в деятельности государственных органов управления Республики Беларусь имеет лишь отдаленную перспективу в связи со слишком большой разницей со значениями, достигнутыми в промышленно развитых странах.

В качестве еще одного вывода следует признать, что при анализе статистической отчетности целесообразно перейти от относительных коэффициентов  $K_{\text{ч}}$  и  $K_{\text{чсм}}$  к показателям, характеризующим частоту несчастных случаев и несчастных случаев со смертельным исходом по аналогии с предложенной разностью предельно допустимого уровня риска.

---

### Литература и электронные публикации в Интернете

1. *Raouf, A.* МІАМ: Несчастные случаи и управление техникой безопасности / А. Raouf // Энциклопедия по охране и безопасности труда. — Женева: МОТ, 1998.
2. *Засухин, И.Н.* Количественная оценка состояния охраны труда / И.Н. Засухин // Справ. специалиста по охране труда. — 2004. — № 2.
3. *Кузнецов, Г.А.* Система соцстраха против производственного травматизма. Зарубежный опыт / Г.А. Кузнецов, С.В.Малютин, Э.В. Петросянец; под общ. ред. Э.В. Петросянца. — М.: Эксклюзив, 2003.
4. Предельно допустимые уровни риска [Электронный ресурс]. — 2004. — Режим доступа: <http://www.sga-russia.ru/russian/index.php?type=7>. — Дата доступа: 11.06. 2007.
5. *Такала, Ю.* Достойный труд — безопасный труд. Вступительный доклад (введение в дискуссию) / Ю. Такала // Библиотека безопасного труда [Электронный ресурс]. — 2005. — Режим доступа: <http://base.safework.ru>. — Дата доступа: 14.04. 2007.

**Е.П. ГОРБЕЛИК**

---

## МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТАХ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ

---

Злокачественные новообразования являются одной из ведущих медико-социальных и экономических проблем. В настоящее время основной проблемой деятельности онкологической службы в Республике Беларусь остается несвоевременное выявление злокачественных новообразований, что связано с рядом факторов организационного характера, в частности, недостаточным уровнем просвещения среди населения по вопросам профилактики онкологических заболеваний, оснащенностью амбулаторно-поликлинических учреждений современным медицинским оборудованием, наличием в них высококвалифицированных врачей-онкологов и др. Несвоевременное выявление злокачественных новообразований в большинстве случаев приводит к росту инвалидности и к утрате трудоспособности. Временная и тем более полная утрата трудоспособности наносит ущерб самому больному, предприятию и обществу в целом [1]. Поэтому проведение ранней диагностики и выявление заболевания на первичных стадиях — один из путей достижения максимальных результатов лечения и повышения социально-экономического эффекта здравоохранения.

Важной составляющей системы лечения злокачественных новообразований является лекарственное обеспечение. С позиции системного подхода процесс лекарственного обеспечения онкологическими препаратами может рассматриваться как комплекс взаимосвязанных методов анализа потребления, прогнозирования потребности, организации закупок лекарственных средств, а также их рационального использования.

Одним из ключевых элементов названного процесса является прогнозирование потребности в препаратах. Существующие методики планирования потребности в онкологических препаратах предполагают использование нормативных показателей расхода противоопухолевых средств на локализации