

УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА

УДК 658.382

Б. В. Севастьянов, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет
Р. О. Шадрин, аспирант, Ижевский государственный технический университет

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Исследованы тенденции изменения показателей профзаболеваний в Удмуртской Республике, разработана математическая модель, рассчитаны прогнозируемые величины показателей.

Ключевые слова: безопасность, уровень травматизма, количество дней нетрудоспособности, профессиональная заболеваемость.

Для оценки состояния охраны труда и эффективности управления охраной труда на практике используются ряд критериев, в том числе количество профессиональных заболеваний, $K_{п.з.}$. Показатель $K_{п.з.}$ характеризует число впервые установленных профессиональных заболеваний [1].

Исследование риска профзаболеваний показало, что его уровень тесно связан с инвестициями в основной капитал. На основе данных за 2000–2009 годы была создана модель прогнозирования числа работающих, имеющих профессиональные заболевания, в расчете на 10 000 работающих [2]:

$$K_{п.з.}(t) = \exp(0,823 - 0,007I(t) - 0,005I(t-1)),$$

где I – инвестиции в основной капитал в фактически действовавших ценах, млрд руб.;

Из данного уравнения следует, что на уровень производственного травматизма оказывает влияние уровень инвестиций в основной капитал в прогнозируемый год t и в предыдущий год $t - 1$. Ди-

намика этого показателя и прогноз представлены на рис. 1.

В табл. 1 представлены результаты прогнозирования числа профзаболеваний на 2010–2014 годы.

Модель прогнозирования риска профессиональных заболеваний в отраслях экономики Удмуртской Республики

Аналізу подвергнуты данные профессиональных заболеваний по 12 отраслям экономики Удмуртской Республики за период 2004–2008 годы [2].

Определим отрасли с наибольшей долей профессиональных заболеваний за 2004–2008 годы (табл. 2).

Наибольший вклад (94,9 %) в структуру профзаболеваний вносят следующие отрасли:

- «Обрабатывающие производства» – 59,5 %;
- «Здравоохранение и предоставление социальных услуг» – 14,7 %;
- «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» – 9,3 %;
- «Транспорт и связь» – 7,5 %;
- «Строительство» – 3,9%.

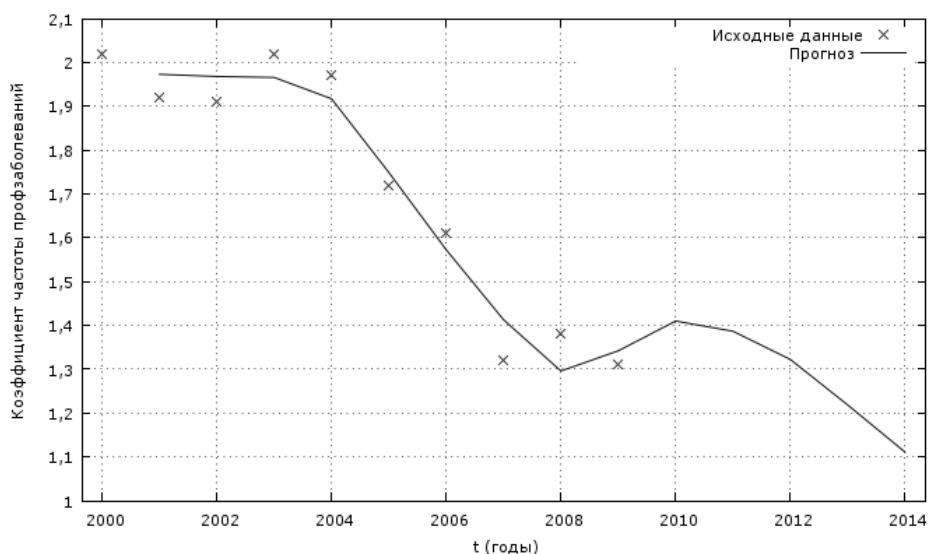


Рис. 1. Результаты прогнозирования числа профзаболеваний по Удмуртской Республике на 2010–2014 годы

Таблица 1. Результаты прогнозирования числа зарегистрированных профзаболеваний на 10 000 работающих по Удмуртской Республике на 2010–2014 годы

t , год	$K_{п.з}$	Доверительный интервал $K_{п.з}$	L_1 , тыс. чел.	m_3 – число работающих, имеющих профессиональное заболевание, чел.
2010	1,41	1,35–1,47	312,1	44
2011	1,39	1,29–1,47	303,4	42
2012	1,32	1,24–1,41	295,0	39
2013	1,21	1,14–1,30	286,8	35
2014	1,11	1,04–1,19	287,9	32

Таблица 2. Структура профессиональных заболеваний по отраслям экономики Удмуртской Республики за 2004–2008 годы, %

Отрасль	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	Среднее
Удмуртская Республика	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
РАЗДЕЛ А. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	9,1	10,6	3,0	14,3	9,4	9,3
РАЗДЕЛ В. Рыболовство, рыбоводство	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
РАЗДЕЛ С. Добыча полезных ископаемых	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,6
РАЗДЕЛ Д. Обрабатывающие производства	72,7	53,2	51,5	60,7	59,4	59,5
РАЗДЕЛ Е. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
РАЗДЕЛ Ф. Строительство	0,0	4,3	6,1	0,0	9,4	3,9
РАЗДЕЛ Г. Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
РАЗДЕЛ Н. Гостиницы и рестораны	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
РАЗДЕЛ И. Транспорт и связь	3,0	8,5	12,1	10,7	3,1	7,5
РАЗДЕЛ К. Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	1,5	0,0	3,0	0,0	0,0	0,9
РАЗДЕЛ Н. Здравоохранение и предоставление социальных услуг	7,6	14,9	24,2	14,3	12,5	14,7
РАЗДЕЛ О. Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	0,0	8,5	0,0	0,0	3,1	2,3

Определим число лиц с установленными профессиональными заболеваниями в 2010–2014 годы на основе: структуры профзаболеваний (табл. 2), прогно-

за коэффициента частоты профзаболеваний (табл. 3) и прогноза численности работающих по отраслям экономики Удмуртской Республики (табл. 4).

Таблица 3. Результаты прогнозирования числа зарегистрированных профзаболеваний на 1 000 работающих по Удмуртской Республике на 2010–2014 годы

t , год	Коэффициент частоты профзаболеваний $K_{п.з}$	Доверительный интервал $K_{п.з}$	L_1 , тыс. чел.	Количество профзаболеваний $m_{п.з}$, чел.
2010	1,41	1,35–1,47	312,1	44
2011	1,39	1,29–1,47	303,4	42
2012	1,32	1,24–1,41	295,0	39
2013	1,21	1,14–1,30	286,8	35
2014	1,11	1,04–1,19	287,9	32

Таблица 4. Прогноз числа работающих L_1 по видам экономической деятельности Удмуртской Республики на 2010–2014 годы, тыс. чел.

Вид экономической деятельности	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Удмуртская Республика	303,4	297,0	292,3	286,6	282,3
РАЗДЕЛ А. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	43,5	39,7	37,6	34,4	32,5
РАЗДЕЛ В. Рыболовство, рыбоводство	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
РАЗДЕЛ С. Добыча полезных ископаемых	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
РАЗДЕЛ Д. Обрабатывающие производства	111,8	109,2	106,6	104,1	101,7
РАЗДЕЛ Е. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0
РАЗДЕЛ Ф. Строительство	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7
РАЗДЕЛ Г. Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
РАЗДЕЛ Н. Гостиницы и рестораны	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
РАЗДЕЛ И. Транспорт и связь	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9
РАЗДЕЛ К. Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
РАЗДЕЛ Н. Здравоохранение и предоставление социальных услуг	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0
РАЗДЕЛ О. Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7

Коэффициент частоты для i -й отрасли рассчитываются следующим образом:

$$K_{п.зи}(t) = \frac{K_{п.з}(t) \rho_i(t)}{p_i(t)},$$

где $p_i(t)$ – доля i -й отрасли в структуре профессиональных заболеваний Удмуртской Республики с поправкой на предположение о том, что численность по всем отраслям, кроме «Сельское хозяйство,

охота и лесное хозяйство» и «Обрабатывающие производства», не изменяется [3]. Наиболее вероятное число профзаболеваний вычисляется по формуле

$$m_{3i}(t) = K_{п.зи}(t) L_i(t).$$

Результаты прогнозирования наиболее вероятного числа зарегистрированных профессиональных заболеваний по отраслям экономики представлены в табл. 5.

Таблица 5. Прогноз числа профессиональных заболеваний по отраслям экономики Удмуртской Республики на 2010–2014 годы

Отрасль	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Удмуртская Республика	43	41	39	35	31
РАЗДЕЛ А. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	4	4	4	3	3
РАЗДЕЛ В. Рыболовство, рыбоводство	0	0	0	0	0
РАЗДЕЛ С. Добыча полезных ископаемых	0	0	0	0	0
РАЗДЕЛ Д. Обрабатывающие производства	25	25	23	21	19
РАЗДЕЛ Е. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	1	1	0	0	0
РАЗДЕЛ Ф. Строительство	2	2	2	1	1
РАЗДЕЛ Г. Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	0	0	0	0	0
РАЗДЕЛ Н. Гостиницы и рестораны	0	0	0	0	0
РАЗДЕЛ И. Транспорт и связь	3	3	3	3	2
РАЗДЕЛ К. Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	0	0	0	0	0
РАЗДЕЛ Н. Здравоохранение и предоставление социальных услуг	6	6	6	5	5
РАЗДЕЛ О. Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	1	1	1	1	1

Библиографические ссылки

1. Севастьянов Б. В., Лисина Е. Б., Тюрикова И. Г. Управление безопасностью труда : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. В 2 ч. / под общ. ред. проф. Б. В. Севастьянова. – Ч. I. Государственное управление охраной труда. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2010. – 296 с.

2. Состояние условий и охраны труда в Удмуртской Республике в 2009 году и меры по их улучшению : док-

лад // Мин-во труда Удмуртской Республики. – URL: <http://mintrud.udmurt.ru/>

3. Севастьянов Б. В. Разработка модели прогнозирования и управления рисками повреждения здоровья работающими : Отчет по НИР по государственному контракту от 23 августа 2010 г. № 28/МТ-10 / Б. В. Севастьянов, А. П. Тюрин, Р. О. Шадрин, И. Г. Русяк, В. Г. Суфиянов, И. В. Васильева. – Ижевск : ИжГТУ, 2010.

B. V. Sevastyanov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University

R. O. Shadrin, Postgraduate Student, Izhevsk State Technical University

Forecasting of Occupational Diseases in the Udmurt Republic

The occupational diseases changing tendencies in branches of economy in the Udmurt Republic were examined. Mathematical models are elaborated and projected indicators are calculated.

Key words: safety, injury, rate, forecasting the number of disability days, occupational disease.