

This research is devoted to the solution of the tsunami source parameters recovery problem, based on the hydrophysical monitoring data with the using of S.Y. Dobrokhotov's asymptotic formulae and numerical simulation within the MOST computing technology. A mathematical formulation of the problem and computational technology of the ocean tsunami waves modelling for parameters estimation of the studied tsunami sources are presented. A series of numerical experiments for the Chilean earthquakes and tsunamis (2010 – 2015) is carried out.

Keywords – tsunami source, hydrophysical monitoring, inverse problem, numerical simulation, observation data processing.

УДК: 004.04

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ТРУДЯЩИХСЯ ПО ОТРАСЛЯМ ЭКОНОМИКИ (НА ПРИМЕРЕ г. НОВОКУЗНЕЦКА)

Анна Егоровна Власенко, к.т.н., инженер-математик

Тел.: 8 961-716-52-60, e-mail: Vlasenkoanna@inbox.ru

Кустовой медицинский информационно-аналитический центр, г. Новокузнецк
<http://nmiac.ru>

Наталья Михайловна Жилина, д.т.н., доцент, профессор кафедры медицинской кибернетики и информатики

Тел.: 8 913 323 31 49, e-mail: zhilina.ngiuv@yandex.ru

Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей Минздрава РФ
<http://ngiuv.nkz.ru>

Проанализирована заболеваемость с временной утратой трудоспособности (ВУТ) на примере крупного промышленного центра Сибири. Выявлены ее особенности в зависимости от отраслей производственной и непроизводственной сферы экономики, рассмотрены наиболее значимые причины ВУТ.

Ключевые слова: временная утрата трудоспособности, персонифицированные базы данных, статистический анализ, ведущие заболевания, отрасли экономики.

Состояние здоровья населения России должно находиться в центре внимания государственных структур и широкой общественности. Стратегический анализ существующего положения в области общественного здоровья и здравоохранения Российской Федерации является основой для формирования приоритетных направлений научно-практических исследований Министерства здравоохранения России. Реальные количественные оценки различных характеристик здоровья населения определяют основополагающие направления в определении политики охраны здоровья и решении стратегических задач реформирования здравоохранения [1; 2].

Большое практическое значение имеет анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ), ибо позволяет судить об уровне, динамике временной нетрудоспособности, ее причинах и определять конкретные меры по ее снижению.

Цель: провести сравнительный анализ показателей заболеваемости с ВУТ (на примере г. Новокузнецка) по отдельным отраслям экономики с выявлением наиболее значимых причин временной утраты трудоспособности.



А.Е. Власенко



Н.М. Жилина

Материалы и методы. Анализ выполнен на основе информации персонифицированных баз данных «Учет и анализ заболеваемости населения» (форма 025), «Учет и анализ деятельности стационара» (форма 066), «Учет и анализ деятельности дневных стационаров» (форма 003), которые поддерживаются в актуальном состоянии в Кустовом медицинском информационно-аналитическом центре г. Новокузнецка. Период исследования 5 лет (2006-2010 гг.).

Для определения наличия статистической значимой тенденции применяется Test for Slope of Regression Line (t-тест наклона прямой регрессии) [1]. Условием применения данного регрессионного анализа является нормальное распределение остатков наблюдений, нормальность распределения остатков проверялась критерием Шапиро-Уилкса. Для сравнительного анализа количественных показателей в двух группах за несколько лет применяется непараметрический аналог двухфакторного анализа – критерий Фридмана (χ_r^2) [3; 4]. Для сравнения показателей в независимых группах за один год применяется критерий χ^2 , для определения наличия и степени зависимости между переменными применяется коэффициент корреляции Спирмена r_s . Относительный риск (RR) показывает, во сколько раз распространённость исследуемого заболевания среди работников одной отрасли превышает аналогичный показатель среди работников других отраслей. Различия значимы (связи закономерны) при уровне значимости $p < 0,05$.

Для анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности принято рассчитывать следующие показатели [5]:

1. *Трудовые потери в днях нетрудоспособности в результате заболеваний на 100 лиц работающего населения в год:* отношение числа дней ВУТ к средней численности работающих (в процентах);
2. *Число случаев временной утраты трудоспособности на 100 лиц работающего населения в год (уровень заболеваемости):* отношение числа случаев ВУТ к средней численности работающих (в процентах);
3. *Средняя продолжительность одного случая нетрудоспособности:* отношение числа дней ВУТ к числу случаев временной утраты трудоспособности.

Научная новизна. Выявлены основные причины временной утраты трудоспособности (зоны риска здоровья работающих граждан) по производственным и непроизводственным отраслям экономики крупного промышленного центра Сибири, статистически значимо отличающиеся от причин ВУТ в других отраслях и позволяющие сформировать рекомендации, направленные на сохранение здоровья трудящихся с учетом отраслевых рисков.

Результаты исследования

Рассматриваются основные отрасли, в которых занято более половины всего работающего населения г. Новокузнецка.

Наглядно *среднегодовые трудовые потери из-за заболеваемости с временной утратой трудоспособности* за исследуемый период (представлены средние значения и стандартное отклонение) в каждой отрасли в сравнении со средними трудовыми потерями по всем отраслям представлены на рис. 1. Отмечены отрасли, в которых выявлено статистически значимое различие показателя потерь дней трудоспособности в данной отрасли по сравнению со средним значением по всем отраслям.

Средние трудовые потери по отраслям составляют $758,4 \pm 42,07$ дней на 100 работающих. В следующих отраслях трудовые потери статистически значимо выше межотраслевого значения: *строительство* ($870,7 \pm 66,24$ дней на 100 работающих, $W=2,02$. $p=0,043$), *топливная промышленность* ($1103,9 \pm 87,27$ дней на 100 работающих, $W=2,02$. $p=0,043$), *цветная металлургия* ($944,9 \pm 105,02$ дней на 100 работающих, $W=2,02$. $p=0,043$) и *черная металлургия* ($850,7 \pm 80,62$ дней на 100 работающих, $W=2,02$. $p=0,043$).

Уровень заболеваемости с ВУТ по отдельным отраслям, а также межотраслевой уровень трудопотерь представлены на рис. 2.



Рис. 1. Потери дней трудоспособности в среднем за 2006-2010 гг. по отдельным отраслям в сравнении с межотраслевым значением



Рис. 2. Среднегодовой уровень заболеваемости с ВУТ по отдельным отраслям, в сравнении с межотраслевым значением

Повышенным уровнем заболеваемости с ВУТ (статистически значимо выше среднего значения по отраслям, которое равно $44,4 \pm 2,65$ случаям на 100 работающих) характеризуются следующие отрасли: машиностроение и металлообработка ($48,5 \pm 1,36$ случаев на 100 работающих, $\chi_r^2=5,00$ $p=0,025$), строительство ($51,0 \pm 4,01$ случаев временной утраты трудоспособности на 100 работающих в год, $\chi_r^2=5,00$ $p=0,025$), топливная промышленность ($65,2 \pm 5,88$ случаев на 100 работающих, $\chi_r^2=5,00$ $p=0,025$) и черная металлургия ($51,4 \pm 5,64$ случаев заболеваний с ВУТ на 100 работающих, $\chi_r^2=5,00$ $p=0,025$).

Средняя длительность одного случая заболевания с временной потерей трудоспособности в сравнении с межотраслевым значением показателя представлена на рис. 3. Только в одной отрасли средняя длительность одного случая временной потери трудоспособности существенно превышает среднее значение по отраслям – в цветной металлургии, где данный показатель равен $19,2 \pm 0,59$ дням, в то время как межотраслевой показатель равен $17,0 \pm 0,16$ дней, различия статистически значимы $\chi_r^2=5,00$ $p=0,025$.

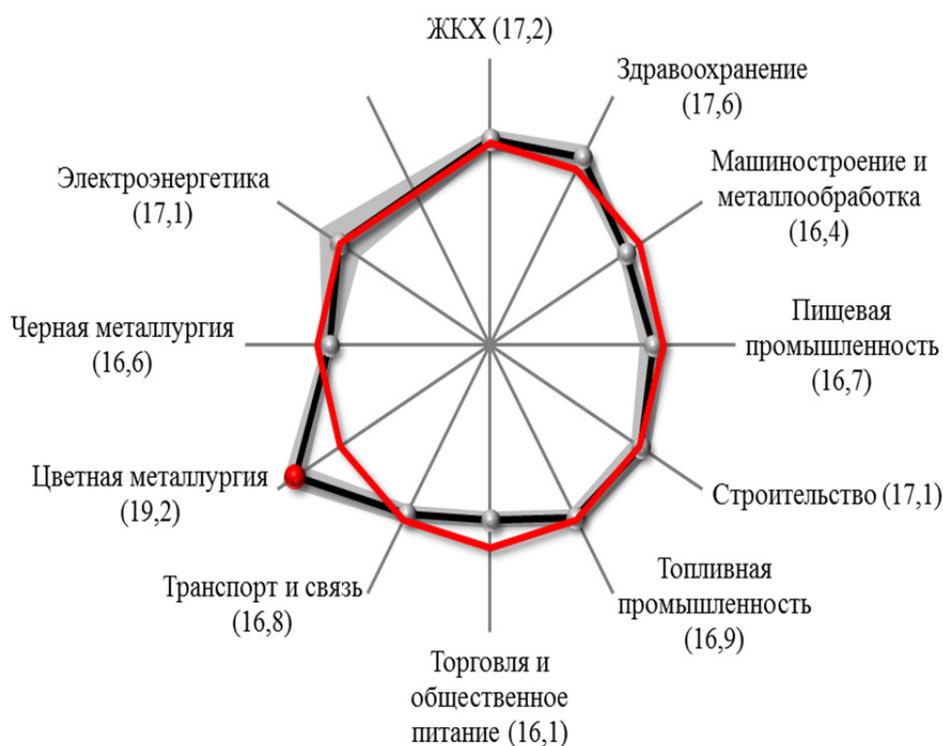


Рис. 3. Средняя длительность одного случая заболевания с временной потерей трудоспособности в сравнении с межотраслевым значением

Таким образом, высокие потери дней трудоспособности на 100 работающих наблюдаются среди населения, занятого в *строительстве, топливной промышленности, цветной и черной металлургии*. Причем высокие трудопотери среди населения, работающего в строительстве, топливной промышленности и черной металлургии объясняются высокой распространенностью случаев заболеваний с временной утратой трудоспособности среди работников данных отраслей экономики. А высокие трудопотери среди населения, занятого в *цветной металлургии*, объясняются *высокой продолжительностью нахождения работника на больничном*, что говорит о том, что заболевания имеют более тяжелый характер.

Для каждой отрасли характерны свои условия труда. Условия труда, в свою очередь, влияют на состояние здоровья работающих, и способствуют развитию некоторых заболеваний. В таблице представлена распространенность случаев заболевания с временной утратой трудоспособности на 100 населения, работающего в исследуемых отраслях, и среди населения, занятого в других отраслях экономики, за 2010 г.

Распространенность основных причин потери ВУТ по отраслям

Заболевания	Работают в данной отрасли		Работают в других отраслях		RR	χ^2 (p)
	Абс.	%	Абс.	%		
<i>Жилищно-коммунальное хозяйство</i>						
Гипертензивная болезнь сердца	121	1,9	1414	1,1	1,8	38,4 (<0,001)
<i>Здравоохранение, физическая культура, соцобеспечение</i>						
Стенокардия	86	0,5	256	0,2	2,1	36,4 (<0,001)
<i>Машиностроение и металлообработка</i>						
Дорсалгии	442	4,5	2647	2,1	2,2	113,6 (<0,001)
<i>Строительство</i>						
Травмы головы	101	0,9	778	0,6	1,5	10,6 (0,001)
Травмы грудной клетки	123	1,1	804	0,6	1,7	28,2 (<0,001)
<i>Топливная промышленность</i>						
Травмы головы	152	1,5	727	0,6	2,6	127,8 (<0,001)
Травмы грудной клетки	163	1,6	764	0,6	2,7	143,0 (<0,001)
Травмы запястья и кисти	367	3,7	1501	1,2	3,1	421,2 (<0,001)
Травмы колена и голени	185	1,8	1061	0,8	2,2	103,5 (<0,001)
Травмы области голеностопного сустава	330	3,3	1437	1,1	2,9	337,6 (<0,001)
Поражение межпозвоночных дисков	515	5,1	2618	2,1	2,5	390,3 (<0,001)
Хронический бронхит неуточненный	55	0,5	179	0,1	3,9	87,9 (<0,001)
<i>Транспорт и связь</i>						
Остеохондроз позвоночника	484	2,6	942	0,8	3,3	512,7 (<0,001)
<i>Цветная металлургия</i>						
Поражение межпозвоночных дисков	182	7,9	2951	2,2	3,6	326,4 (<0,001)
Шейно-плечевой синдром	41	1,8	755	0,6	3,2	55,9 (<0,001)
Шейно-черепной синдром	50	2,2	1086	0,8	2,7	49,3 (<0,001)

Рассчитан относительный риск (RR), который показывает, во сколько раз распространённость исследуемого заболевания среди работников данной отрасли превышает аналогичный показатель среди работников других отраслей. Так же с помощью критерия χ^2 рассчитана статистическая значимость различий уровня заболеваемости населения, работающего в исследуемой отрасли, и населения занятого в других отраслях.

Заключение

В исследовании проанализирована заболеваемость с временной утратой трудоспособности на примере крупного промышленного центра Сибири. Выявлены ее особенности в зависимости от отрасли экономики, рассмотрены наиболее значимые причины утраты трудоспособности.

Для работников ЖКХ и работников здравоохранения основными вредными факторами являются *социально-психологические факторы*. Снижение негативного влияния данных факторов достигается путем оптимизации нервно-психологической нагрузки.

Действием *вредных психофизических факторов* объясняется высокая заболеваемость болезнями *костно-мышечной системы* (дорсалгии, остеохондроз позвоночника, поражения межпозвоночных дисков шейно-черепной синдром, шейно-плечевой синдром) населения, занятого в *машиностроении и металлообработке, в сфере транспорта и связи и в цветной металлургии*. Ослабление неблагоприятного влияния психо-

физических факторов в процессе работы достигается уменьшением физических усилий; оптимизацией темпа и ритма работы; выбором рациональной позы, предупреждением монотонности и др.

В *строительстве и топливной промышленности* выявлен высокий уровень *травматизма*. Приоритетными направлениями деятельности по профилактике производственного травматизма являются: проведение научных исследований, внедрение новых технологий, сводящих к минимуму возможность возникновения опасной ситуации в процессе производства; развитие адаптации работников к новым условиям труда, понимание и осознание ими производственной опасности.

Также среди населения, занятого в *топливной промышленности*, выявлен высокий уровень заболеваемости *хроническим бронхитом* неуточненным, который может быть спровоцирован действием угольной пыли. Для пылеподавления применяются рациональные схемы вскрытия и системы разработки; сокращение вторичного дробления; вентиляция общешахтная и местная; индивидуальные средства защиты от пыли с высокоэффективным корпускулярным абсорбером.

Литература

1. *Богатищев О.А.* Основные направления совершенствования и рационализации лечебно-диагностических мероприятий: диссертация кандидата медицинских наук. – Воронеж, 2008. – 141 с.
2. *Remy LL, Clay T, Oliva G.* (2005) Do We Have a Linear Trend? A Beginner's Approach to Analysis of Trends in Community Health Indicators. – San Francisco, CA: University of California, San Francisco, Family Health Outcomes Project. – [Электронный ресурс] Available at: <http://www.ucsf.edu/fhop> – дата обращения 12.11.2011.
3. *Жилина Н.М.* Здоровье трудящегося населения г. Новокузнецк за период 2008-2014 гг. // Политравма. – 2015. – № 3. – С. 6-15.
4. *Щупакова А.Н., Коневалова Н.Ю., Решецкая А.М., Литвяков А.М.* Роль некоторых факторов в формировании артериальной гипертензии // Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2005. Т. 4. № 1. С. 121-126.
5. *Миняев В.А., Вишняков Н.И.* Общественное здоровье и здравоохранение. – М.: МЕД-прессинформ, 2003. 528 с.

The incidence of workers across sectors of the economy (on the example of Novokuznetsk)

Anna Egorovna Vlasenko, PhD, Engineer-mathematician

Natalia Zhilina, Dr., Docent, Professor of the Department of medical Cybernetics and Informatics

The morbidity with temporary disability (MTD) in the case of a large industrial center of Siberia is analyzed. Its characteristics according to manufacturing and non-manufacturing sectors of the economy and the most important causes of MTD are identified.

Keywords – temporary disability, personalized databases, statistical analysis, leading diseases, sectors of the economy.