

MODELS AND METHODS OF INDIVIDUAL RISKS ASSESSMENT

Olga V. Taseiko

Institute of Computational Technologies SB RAS, Krasnoyarsk, Russia
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract

This work describes the major factors of the environment applying to risk assessment of developing the industrial region as social-natural-technogenic system. Mathematical models and methods of individual risks assessment are analysed.

Keywords: social-natural-technogenic system, mathematical models of risks assessment, environmental factors

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РИСКОВ

Тасейко О.В.

Институт вычислительных технологий СО РАН, Красноярск
Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск

В работе рассмотрены основные факторы окружающей среды, применяемые для оценки рисков развития социально-природно-техногенной системы промышленного региона. Проанализированы математические модели и методы оценки индивидуальных рисков.

Ключевые слова: социально-природно-техногенная система, математические модели оценки рисков, факторы окружающей среды

Недостаточная обоснованность мероприятий в сфере обеспечения экологической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения, разрабатываемых без оценки ущерба для здоровья, несоблюдение гигиенических нормативов, а также их недостаточная техническая обеспеченность обуславливают необходимость переноса акцентов с проблем гигиенического нормирования на количественную оценку потенциальной и реальной опасности воздействия факторов окружающей среды с использованием методологии оценки рисков [1].

Для комплексной оценки рисков промышленный регион представляется в виде единой социально-природно-техногенной системы (С-П-Т системы), анализ которой возможен только на базе фундаментальных междисциплинарных исследований развития человека, общества, техносферы и природной среды [2].

При построении моделей прогнозного развития С-П-Т систем приоритетное значение имеют индивидуальные стратегические риски потери человеком жизни и здоровья [3, 4]. В настоящее время разработаны методики для оценки рисков смертности в зависимости от состояния окружающей среды для следующих групп факторов:

- природные чрезвычайные ситуации;
- техногенные чрезвычайные ситуации;
- климатические условия.

При оценке показателей заболеваемости населения от воздействия факторов окружающей среды учитывают следующие группы:

- факторы профессионального риска;
- загрязнение атмосферного воздуха;
- качество продуктов питания;
- климатические условия;
- факторы образа жизни.

Многообразие факторов, влияющих на показатели заболеваемости и смертности жителей Красноярского промышленного региона, представлено на рис. 1.

Существует ряд отдельных методик оценки риска здоровью человека, при этом единой методики, связывающей все риски, не разработано. Как правило, они основаны на оценке вероятности гибели или заболеваний людей по данным уже реализовавшихся опасностей, связанных с экологическими проблемами ЧС природного или техногенного характера. Все больший вес приобретают риски явлений, не носящих чрезвычайного характера, но значительно влияющих на показатели заболеваемости и смертности. Это риски от влияния климатических факторов, физических факторов, химического загрязнения воздуха и источников водоснабжения. Результаты расчета по этим методикам далеко не всегда можно сравнивать между собой, потому что выражаются они в несопоставимых показателях.

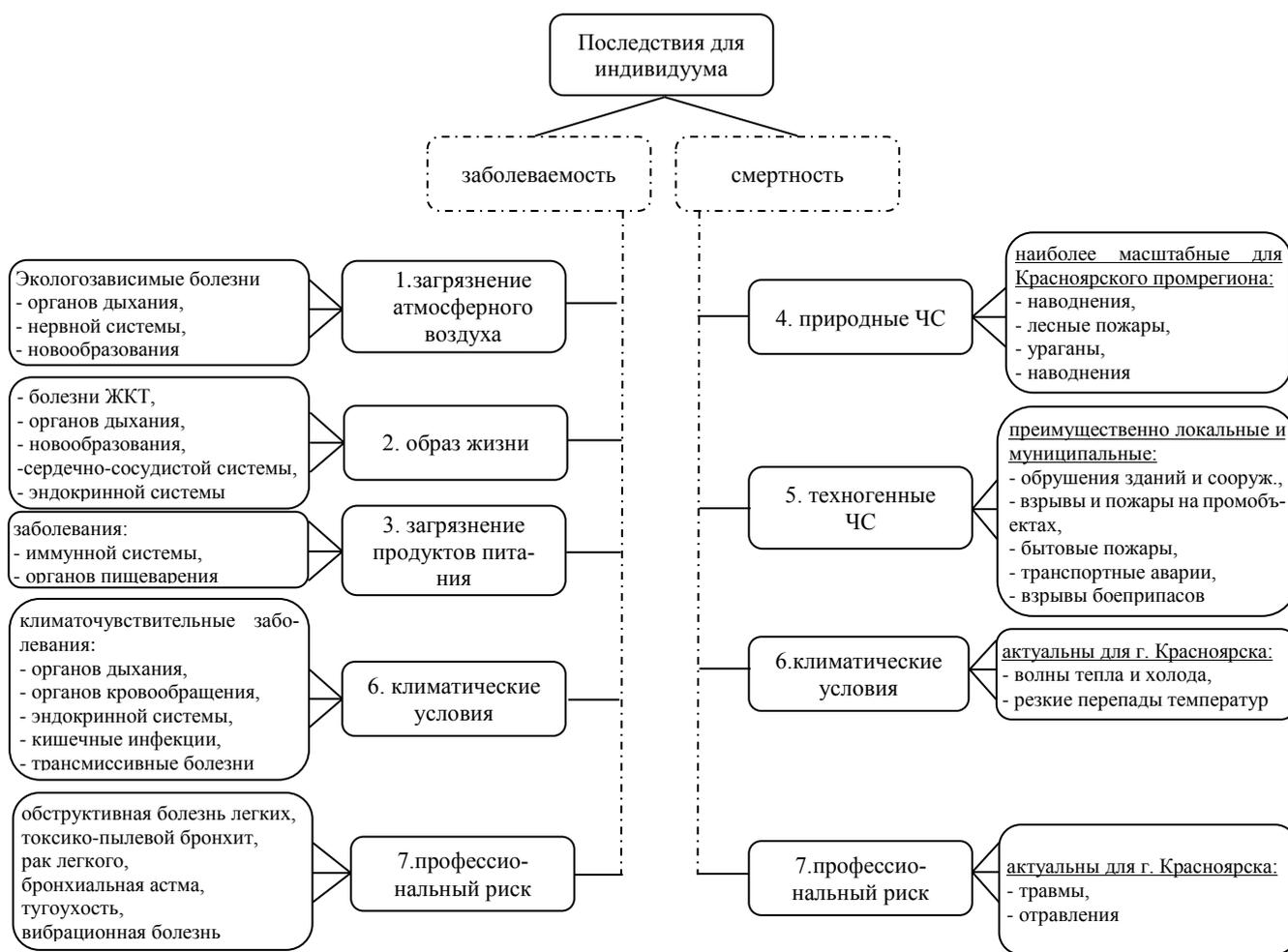


Рис. 1. Классификация факторов влияния на показатели заболеваемости и смертности населения Красноярского промышленного региона.

Методы оценки риска здоровью населения от факторов окружающей среды ориентированы на выполнение прямых расчетов изменения вероятности событий, характеризующих нарушения здоровья. Математические модели, используемые для оценки риска, в большинстве случаев отражают влияние экспозиции факторов (концентраций или доз) на частоту или вероятность негативных для здоровья событий в виде отдельных заболеваний или смерти [5].

Принципиальная разница в подходах к оценке риска состоит в трактовке риска либо как детерминированной величины (чаще всего, ожидаемого ущерба), либо как случайной величины (вероятностного распределения степени вреда/ущерба).

Вероятностный подход к оценке риска наилучшим образом обеспечивает реалистичность оценок, которые недостижимы для детерминированных методов и, кроме того, позволяет учесть кумулятивный эффект множественных источников неопределенности. Однако применение вероятностного подхода требует дополнительных знаний и данных [6].

Оценка рисков потери человеком жизни и здоровья в условиях взаимодействия с С-П-Т системой промышленного региона существенно ограничена недостатком знаний относительно влияния воздействий на объекты риска в части анализа последствий. Требуется системный подход к сбору данных (экологический мониторинг) и разработка более качественных моделей функционирования экологических систем.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Онищенко Г.Г., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Ярушин С.В. Актуальные проблемы управления состоянием окружающей среды и здоровьем населения // Профессиональные канцерогены и рак. - № 11 (51), 2008. - С 4-10.

- [2] Москвичев В.В., Бычков И.В., Потапов В.П., Тасейко О.В., Шокин Ю.И. Информационная система территориального управления рисками развития и безопасностью // Вестник Российской академии наук, 2017, том 87, № 8, с. 696–705.
- [3] Научные основы прогнозирования и прогнозные показатели социально-экономического и научно-технологического развития России до 2030 года с использованием критериев стратегических рисков / Н.А. Махутов, Б.Н. Кузык, Н.В. Абросимов – М. ИНЭС, 2011. – 137 с.
- [4] Системные стратегические риски и приоритеты прогнозного социально-экономического и научно-технологического развития России до 2030 года / Н.А. Махутов, Б.Н. Кузык, Н.В., Абросимов, В.Н. Ремыга. – М.: ИНЭС РАН, ИМАШ РАН. 2012. 78 с.
- [5] Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития: монография / Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцева, И.В. Май [и др.]; под общ. ред. Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцевой. – М., Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 738 с.
- [6] Дмитриев В.Г. Оценка экологического риска. Аналитический обзор публикаций // Арктика и Север, 2014, № 14, с. 126-147.