

На различных представителях рода *Salix* L., установлено обитание 18 видов. На видах и сортах рода *Populus* L. установлено 15 видов и еще 10 видов на осине *Tremula* L., Если объединить тополь и осину в один род, как это существует в большинстве классификаций, то лидером по числу выявленных фитофагов становится род *Populus* L., с 25 видами членистоногих, обнаруженных на растениях этого рода в городских насаждениях. 15 видов выявлено на двух видах лип *Tilia cordata* Mill., и *T. platyphyllos* Scop., широко используемых в городских посадках общего пользования. По 13 видов – на кленах *Acer* L., березах *Betula* L. В урбоценозах встречаются четыре вида из рода *Acer*: *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. saccharinum* L., и *A. negundo* L., на последнем членистоногие фитофаги не зарегистрированы. На *Ulmus glabra* Huds., отметили 9 видов фитофагов, по 8 видов выявлено на видах и сортах родов *Prunus* и *Rosa*, на *Carpinus betulus* L., – 7 видов, 6 видов на *Robinia pseudoacacia* L. и на *Lonicera* – 5 видов фитофагов. На остальных 28 родах растений отметили от одного до четырех видов членистоногих.

Среди членистоногих фитофагов древесно-кустарниковых растений Гродненского Полесья преобладают монофаги (139 видов, 69 % видового обилия). Олигофаги представлены меньшим числом видов – 44 вида, 22 %. Меньше всего в наших сборах на территории урбоэкосистем Гродненского Полесья полифагов, они представлены 18 видами (9 % видового обилия).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Global Biodiversity Information Facility [Electronic resource] – 2015. – Mode of access: <https://www.gbif.org/ru/species/>. – Date of access: 30.11.2020.

2. Плантариум: открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран [Electronic resource]. – 2007–2020. – Mode of access: <https://www.plantarium.ru/>. – Date of access: 30.11.2020.

УДК 614.8

### ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Орловский Петр Сергеевич, магистр техн. наук, Белорусско-Российский университет, Республика Беларусь, г. Могилев, [piotr080694@yandex.ru](mailto:piotr080694@yandex.ru)

В данной работе представлены результаты теоретических исследований проблемы оценки риска здоровью человека от деятельности промышленных объектов. Предложен алгоритм оценки риска для промышленного предприятия.

*Ключевые слова:* риск, загрязнение, здоровье, отходы, жизнедеятельность, безопасность.

### ASSESSMENT OF HUMAN HEALTH RISK FROM ACTIVITY INDUSTRIAL ENTERPRISES

Arlouski P. S.

This paper presents the results of theoretical studies of the problem of assessing the risk to human health from the activities of industrial facilities. An algorithm for assessing the risk for an industrial enterprise is proposed.

*Keywords:* risk, pollution, health, waste, life activity, safety.

В настоящее время ученые разрабатывают способы оценки последствий урбанизации на здоровье человека и окружающую среду. В процессе урбанизации возрастает и количество промышленных объектов на территории городов и, соответственно, вблизи мест проживания и работы населения. В таких случаях необходимо устанавливать санитарно-защитные зоны, осуществлять мониторинг за состоянием окружающей среды и воздействием ее факторов на здоровье человека. Соблюдение режима использования санитарно-

защитной зоны является основой обеспечения благоприятной среды для охраны здоровья [6].

Определение размеров санитарно-защитных зон для предприятий в зависимости от класса опасности и вида деятельности объекта включает оценку химического воздействия. В настоящее время действует Руководство Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду», который и является основным методическим документом в области оценки риска здоровью населения [8].

Данная методика наиболее подходит для анализа влияния антропогенного загрязнения окружающей среды на индивидуальное здоровье, поэтому в настоящее время концепция оценки риска практически во всех странах мира рассматривается в качестве главного механизма разработки и принятия управленческих решений [1, 7]. На сегодняшний день методология оценки риска рекомендована Всемирной Организацией Здравоохранения для определения количественного ущерба для здоровья населения от воздействия вредных факторов окружающей среды.

Концепция исследования риска для здоровья населения включает в себя 4 этапа: идентификацию опасности, оценку зависимости «доза-ответ», оценку экспозиции, характеристику риска [4].

Оценка риска является инструментом для комплексной оценки экологической ситуации на исследуемой территории и способом определения приоритетов в мероприятиях по снижению негативного воздействия на окружающую среду [2, 3, 5]. Кроме того, методы территориального распределения риска позволяют выполнить оценку экономических ущербов здоровью населения от загрязнения среды обитания для обоснования наиболее эффективных управленческих решений по минимизации рисков.

Атмосферный воздух содержит большую часть рисков для здоровья человека. Для точной оценки ущерба от этого фактора нужно приблизить систему мониторинга загрязнений воздушной среды к международным требованиям. В странах СНГ имеется множество нормативов ПДК, которые необходимо использовать для оценки риска возникновения у человека признаков вредного воздействия.

Уровень загрязнения атмосферы зависит от количества выбросов химических веществ, от высоты, на которой осуществляются выбросы, и от метеорологических условий, определяющих рассеивание выбрасываемых веществ. Техногенные выбросы от промышленных предприятий городов распространяются на обширные территории, являясь причиной загрязнения близлежащих районов. Чтобы обеспечить нормальную среду обитания, необходимо совершенствовать научные, организационные, инженерные меры и системы управления.

Предлагается такой алгоритм оценки риска для промышленного объекта:

1. Анализ выбросов в атмосферный воздух от деятельности предприятия с выделением химических веществ, опасных для населения. Расчет максимальных и среднегодовых концентраций примесей в приземном слое воздуха жилого района, прилегающего к промышленному объекту, используя модель рассеивания выбросов.

2. Оценка индивидуального риска для здоровья населения исследуемой жилой зоны, связанного с выбросами производства. Сравнение полученных расчетных уровней риска с допустимыми значениями.

3. Мониторинг загрязнения атмосферы и состояния здоровья человека, проживающего на территории распространения выбросов производства. Определить среднемесячные и максимальные концентрации атмосферных примесей, интенсивность заболеваний человека.

4. Подтверждение риска методом корреляционно-регрессионного статистического анализа между показателями здоровья человека и уровнем загрязнения атмосферы. Определение главных загрязнителей воздуха, на уменьшение выбросов которых необходимо обратить внимание.

5. Анализ экономической эффективности мероприятий по охране окружающей среды, разрабатываемых на предприятии, с использованием показателя затрат на снижение риска для здоровья населения, связанного с выбросами производства.

На промышленных объектах алгоритм оценки риска здоровью населения смогут использовать службы охраны окружающей среды или отделы экологии. Такие службы существуют почти на всех промышленных предприятиях, где происходят выбросы в атмосферу от источников загрязнения. Также на больших промышленных предприятиях предполагается использовать лаборатории промышленной санитарии для измерения концентраций токсичных примесей на границах санитарно-защитных зон и жилых районов.

Представленный алгоритм оценки риска позволяет оценить роль промышленного объекта в изменении качества окружающей среды, подтвердить риск для здоровья населения методом определения корреляционно-регрессионных характеристик, направить надзорные органы в их работе по улучшению экологической обстановки. Использование подобных алгоритмов допустимо и при оценке ущерба для здоровья человека, связанного со сбросом промышленных отходов в водоемы города.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Орловский П. С. Оценка вероятности радиоактивного загрязнения продуктов питания / П. С. Орловский, Н. Н. Казаченок // Техногенные системы и экологический риск : Тезисы докл. II Междунар. (XV Региональной) науч. конф. / Под общ. ред. А. А. Удаловой. – 2018. – С. 136–137.

2. Орловский П. С. Прогнозирование риска для жизнедеятельности населения в результате техногенных аварий с выбросами радионуклидов / П. С. Орловский, В. И. Гуменюк, А. В. Щур / Неделя науки Санкт-Петербургского политехнического ун-та: материалы науч. форума с междунар. участием. Высшая школа техносферной безопасности. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – С. 139–142.

3. Орловский П. С. Risks to the population life activity as a result of man-made accident with the emissions of radionuclides / P. Arlouski, V. Gumenyuk, A. Shchur / Abstracts Processing of the Conference Environment knowledge and Policy Innovation between East and West. – Minsk: Varaksin A. N., 2019. – P. 78–80.

4. Орловский П. С. Концепция рисков / П. С. Орловский, В. И. Гуменюк // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф.–Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2020. – С. 247–248.

5. Орловский П. С. Проблемы оценки риска радиоактивного загрязнения продуктов / П. С. Орловский, М. А. Шалухова // Техногенные системы и экологический риск : Тезисы докл. III Междунар. (XVI Региональной) науч. конф. – Обнинск : ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2020. – С. 134–136.

6. Щур А. В. Экологическая безопасность строительных материалов / А. В. Щур, О. В. Валько, П. С. Орловский // Неделя науки СПбПУ : Материалы научн. форума с междунар. участием. Институт военно-технического образования и безопасности. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2015. – С. 96–99.

7. Щур А. В. Радиоэкологическая безопасность строительных конструкций / А. В. Щур, П. С. Орловский, С. А. Барановский // Безопасность в чрезвычайных ситуациях : Сб. науч. трудов VIII Всерос. науч.-практ. конф. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – 2016. – С. 37–41.

8. Щур А. В. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами / А. В. Щур, П. С. Орловский, О. П. Белоногова // Техногенные системы и экологический риск : Тезисы докл. XIII регион. науч. конф. (Посвящается 25-летию кафедры экологии ИАТЭ НИЯУ МИФИ). – 2016. – С. 122–123.