



# NORWEGIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT OF THE INTERNATIONAL SCIENCE

№19/2018

## **Norwegian Journal of development of the International Science**

ISSN 3453-9875

VOL.1

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

### DESCRIPTION

The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science” is issued 12 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
- Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
- Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
- Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
- Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
- Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
- Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
- Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
- Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
- Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
- Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
- Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
- Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
- Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
- Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
- Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
- Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
- Chan Jiang (Peking University, China)

and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: [publish@njd-iscience.com](mailto:publish@njd-iscience.com)

site: <http://www.njd-iscience.com>

# CONTENT

## TECHNICAL SCIENCES

<i>Fedosov A., Gainullina R., Semenist M., Stolyarenko K., Khannanova L.</i> MEASURES TO IMPROVE THE LABOR PROTECTION MANAGEMENT SYSTEM .....	3
<i>Jumagazieva S.</i> REMOVAL OF RESIDUAL STRESSES OF WELDED PIPES .....	5
<i>Jumagazieva S., Toksanbayev R.</i> THE RATIONAL VALUES OF THE COMPARABLE PARAMETERS OF THE FORECASTING DESIGN OF MANIPULATORS....	8

## MATHEMATICAL SCIENCES

<i>Druzhinin V., Holushkin V.</i> TRIADS OF PRIME NUMBERS.....	11
---	----

## EARTH SCIENCES

<i>Bogdanov B., Zaborovskaya V., Ovcharova T.</i> THE PARADIGM OF THE OIL AND GAS INDUSTRY DEVELOPMENT IN THE TIMAN-PECHORA PROVINCE AND ITS PERIPHERY IN THE XXI CENTURY .....	14
<i>Rybalova O., Gakhov V.</i> RISK ASSESSMENT FOR POPULATION HEALTH FROM THE INFLUENCE OF EMISSIONS OF POLLUTANTS OF CONFECTIONERY FACTORY .....	44
<i>Yskak A., Wisup Bae, Abdeli D.</i> EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS WITH LIQUID GLASS FOR WATER SHUT-OFF TREATMENT IN PRODUCTION WELLS.....	51

## HISTORICAL SCIENCES

<i>Potapina M.</i> THE STRUCTURE OF THE MINISTRY OF THE IMPERIAL COURT OF IMPERIAL RUSSIA .....	56
--	----

## ECONOMIC SCIENCES

<i>Varenikov V.</i> YIELD MANAGEMENT OF HOTEL ORGANIZATIONS: INNOVATIVE APPROACH .....	58
<i>Gamova E.</i> STRATEGIC DEVELOPMENT OF THE QUALITY SYSTEM AGRICULTURAL ENTERPRISES FOR IMPROVEMENT COMPETITIVENESS AND OVERCOMING CRISIS .....	61

## JURISPRUDENCE

<i>Selezneva N., Kuznetsov V.</i> SUBSOIL USING CONTRACT RELATIONS IN RUSSIAN FEDERATION AND FOREIGN COUNTRIES .....	64
---	----

7. Богданов Б.П. Волго-Тиманский и Восточно-Европейский рифейские барьерные рифы как индикаторы структурно-формационной зональности верхнего докембрия Восточно-Европейской платформы (в связи с перспективами нефтегазоносности). Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием: Геодинамика, вещество, рудогенез Восточно-Европейской платформы и ее складчатого обрамления. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2017. с. 22-27.
8. Богданов Б.П., Ершова О.В., Недилук Л.П. Тиманский кряж как фрагмент Тимано-Кунгурского позднеротерозойского перикратонного пояса в связи с поисками углеводородов и россыпей. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием: Геодинамика, вещество, рудогенез Восточно-Европейской платформы и ее складчатого обрамления. Сыктывкар: ИГ Коми НЦУрО РАН, 2017. с. 27-32.
9. Гольдберг И.С. Природные битумы СССР (закономерности формирования и размещения) / И.С. Гольдберг. – Л. : Недра, 1981. – 195 с.
10. Грунис Е.Б., Богданов Б.П., Гагарин С.В. Давыденко Б.И. Перспективы нефтегазоносности сложнопостроенных тектонических элементов Тимано-Печорской провинции на примере гряды Чернышева//Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений.–2001.–№ 11. С. 28-33.
11. Грунис Е.Б., Ростовщиков В.Б., Богданов Б.П. Соли ордовика и их роль в особенностях строения и нефтегазоносности северо-востока Тимано-Печорской провинции.–2016.Георесурсы, 2016. Т. 18. № 1. С. 14-25.
12. Гудельман А.А., Казанцева А. Г., Уткина О.Л. Перспективы нефтегазоносности надвиговой системы поднятия Чернышева//Перспективы нефтегазоносности Предуральяского прогиба: материалы научно-практической конференции.–Екатеринбург, 2004.–С. 195-201.
13. Данилов В.Н., Огданец Л.В., Макарова И.Р., Гудельман А.А., Суханов А.А., Журавлев А.В. Основные результаты изучения органического вещества и УВ-флюидов Адакской площади. Нефтегазовая геология. Теория и практика. –2011. - Т. 6. - № 2. - [http://www.ngtp.ru/rub/1/22\\_2011.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/1/22_2011.pdf)
14. Иванов В.В., Торопов В. А., Уткина О.Л., Гудельман А.А. Геологическое строение Лемвинского поперечного опускания по результатам геологоразведочных работ ООО "Газпром переработка". Геология, бурение, разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений.– 2010. - № 3. с. 10-24.
15. Конторович А.Э., Эдер Л.В., Филимонова И.Ф., Мишенин М.В., Мочалов Р.Ю., Немов С.М., Ажбакова А.Г. Парадигма и стратегические направления геологоразведочных работ на нефть и газ в Российской Федерации в первые десятилетия XXI века. Сибирское отделение РАН. Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука. –2015.
16. Панкратова Е.И., Богданов Б.П. Геологические предпосылки выявления пластовых залежей в отложениях нижней перми-карбона автохтона Вуктыльского нефтегазоконденсатного месторождения. Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2015. - Т. 10. - № 3. - [http://www.ngtp.ru/rub/4/30\\_2015.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/4/30_2015.pdf).
17. Панкратова Е.И., Юнусова Л.В., Богданов Б.П. Комплексный анализ геолого-геофизических данных и параметров разработки для обоснования системы пластовых залежей в аллохтоне Вуктыльского нефтегазоконденсатного месторождения. Георесурсы, 2016. Т. 18. № 2. С. 87-93. DOI: 10.18559/grs.18.2.2.
18. Прищепа О.М., Богданов Б.П., Недилук Л.П., Терентьев С.Э. Крупные поисковые объекты нефти и газа Коротайхинской впадины и ее обрамления. Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Тимано-Печорского Научно-исследовательского Центра (сентябрь 2013). - Киров: ООО "Кировская областная типография", 2013. с. 80-89.
19. Тимонин Н.И. Тектоника гряды Чернышева. –Л.: Наука, 1975. - 130 с.
20. Уткина О.Л., Гудельман А.А., Иванов В.В. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности центральной части поднятия Чернышева по результатам сейсморазведочных работ//Мировые ресурсы и запасы газа и перспективные технологии их освоения (WGRR): тезисы докладов I Международной научно-практической конференции (г. Москва, 26-27 ноября 2007 г.).– М.: ВНИИГАЗ, 2007. с. 90- 92.
21. Чернов Г.А. Палеозой Большеземельской тундры и перспективы его нефтегазоносности. М.: Наука, 1972, 316 с.

УДК 502.5.+614.7:049.3

## RISK ASSESSMENT FOR POPULATION HEALTH FROM THE INFLUENCE OF EMISSIONS OF POLLUTANTS OF CONFECTIONERY FACTORY

**Rybalova O.**

*PhD, associate professor of National University of Civil Defense of Ukraine, Kharkiv*

**Gakhov V.**

*Master of environmental safety of National University of Civil Defense of Ukraine, Kharkiv*

**ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ  
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ КОНДИТЕРСКОЙ ФАБРИКИ****Рыбалова О.***канд. техн. наук, доцент Национального университета гражданской защиты Украины, Харьков***Гахов В.***магистр экологической безопасности  
Национального университета гражданской защиты Украины, Харьков***Abstract**

The article presents two methodical approaches for the health risk assessment of the population under the influence of pollutant emissions of atmospheric air. This is a risk assessment for the public health under the influence of the confectionery factory emissions. The paper analyzes the advantages and disadvantages of methodological approaches to risk assessment for public health, which is important for further development of methodology for determining the level of environmental hazard of industrial enterprises.

**Аннотация**

В статье представлены два методических подхода к оценке риска для здоровья населения при воздействии выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Дана оценка риска для здоровья населения при воздействии выбросов кондитерской фабрики. В работе проанализированы преимущества и недостатки методических подходов к оценке риска для здоровья населения, что является актуальным для дальнейшего развития методологии определения уровня экологической опасности промышленных предприятий.

**Keywords:** health risk, environmental hazard, pollutant emissions, population health, confectionery factory**Ключевые слова:** риск для здоровья, экологическая опасность, выбросы загрязняющих веществ, здоровье населения, кондитерская фабрика**ВВЕДЕНИЕ**

Проблема сохранения окружающей природной среды и здоровья населения в условиях возрастающей антропогенной нагрузки является чрезвычайно актуальной. Загрязнение окружающей природной среды выбросами промышленных предприятий является причиной развития онкологических заболеваний, особенно верхних дыхательных путей. Этой проблеме посвящено большое количество научных исследований во многих странах мира.

Качество воздуха во многих крупных городах является одной из важнейших экологических проблем, которая серьезно влияет на здоровье населения и является причиной целого ряда острых и хронических заболеваний. В работе [1] представлены исследования по оценке последствий загрязнения атмосферного воздуха для здоровья жителей Тегерана. С помощью модели AirQ была дана оценка относительного риска, уровня заболеваемости и смертности вследствие повышенного содержания диоксида азота и озона. Результаты исследования показали, что уровень загрязнения воздуха вырос в Тегеране, что требует более пристального внимания властей к мониторингу атмосферного воздуха.

Обзор научной литературы, изданной в Бразилии, посвящен проблеме влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения [2]. Были проанализированы физико-химические характеристики загрязняющих веществ с целью определения их влияния на дыхательную систему человека. Исследования показали, что риск госпитализации по причине респираторных заболеваний выше у детей, чем у взрослого населения.

Действительно, определить взаимосвязь между состоянием окружающей среды и возникновением заболеваемости очень сложно, так как на

здоровье населения влияют не только неудовлетворительное качество окружающей среды, но и профессиональные факторы, способ жизни, социальные факторы и многое другое. Поэтому для исследования влияния экологических факторов на здоровье лучше рассматривать их воздействие на детей, так как именно дети наиболее чувствительно реагируют на загрязненный воздух, некачественные продукты питания и воду. Кроме этого, медицинские учреждения ведут постоянные наблюдения за здоровьем дошкольников и школьников.

Авторы исследования [3] отмечают, что основная проблема в эпидемиологическом анализе последствий воздействия загрязнения воздуха на здоровье населения является оценка индивидуального риска для пациентов группы риска. Оценка индивидуального воздействия загрязнения атмосферного воздуха на здоровье детей, живущих в районах высокого риска (Милаццо - Валье-дель-Мела в Сицилии, Италия) были проведены с помощью географических информационных систем (ГИС). Были проведены наблюдения за качеством воздуха в каждом школьном дворе изучаемого района с ноября 2007 по апрель 2008 года. В качестве независимых переменных в модели были включены условия землепользования, высота, расстояние до основных дорог и плотность населения. Проведено прогнозирование отдельных уровней воздействия для всех детей от 6 до 12 лет, которые посещают начальную школу в различных точках исследуемой области. Авторы сделали вывод, что универсальная модель «Байесовский кригинг» является полезным инструментом для оценки воздействия загрязнителей окружающей среды на здоровье населения.

Во многих странах мира различными методами проводят исследования влияния загрязнения

окружающей природной среды на здоровье населения. Наиболее распространенным и эффективным подходом к установлению связи между состоянием окружающей среды и здоровьем населения являются методы оценки риска.

Под оценкой риска понимается процесс анализа гигиенических, токсикологических и эпидемиологических данных мониторинга для определения количественной вероятности неблагоприятного влияния на здоровье населения вредных факторов окружающей среды [4].

Целью этой статьи является сравнение двух различных методических подходов к оценке риска для здоровья населения. Для примера выбрана крупная кондитерская фабрика, которая находится в центре индустриального города и ее выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, безусловно, влияют на здоровье населения.

#### МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Во многих странах мира используют методы оценки риска для здоровья населения для проведения экологической экспертизы и аудита, определения зон экологического бедствия, экологического контроля и обоснования планов по охране окружающей среды. Результаты оценки риска позволяют определить целесообразность, приоритетность и эффективность природоохранных мероприятий с целью уменьшения неблагоприятного воздействия окружающей природной среды на здоровье населения [5].

На территории Украины действуют методические рекомендации по оценке риска для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха [6], которые основываются на американском методическом подходе.

Согласно научного подхода Агентства по охране окружающей среды США оценка риска для здоровья населения осуществляется отдельно для канцерогенных и неканцерогенных загрязняющих веществ [7].

Для оценки канцерогенного риска для каждого загрязняющего вещества рассчитывается средняя пожизненная ежедневная доза (LADI) по формуле [4-9]:

$$LADI = \frac{(C/W) \times V \times F \times D}{T}, \quad (1)$$

где С – концентрация загрязняющего вещества, мг/м<sup>3</sup>;

W – вес тела индивидуума, кг;

V – потребление индивидом контактной среды, м<sup>3</sup>/сут;

F – частота события контакта с носителем, дней/год;

D – период экспозиции, лет;

T – период осреднения дозы, дней.

Канцерогенный риск определяется по формуле [4-9]:

$$CR = SF \times LADI, \quad (2)$$

где CR – вероятность заболеть раком, безразмерная (обычно выражается в единицах 1: 1000000)

SF – вероятность получения ракового заболевания в случае приема единичной дозы LADI.

Канцерогенный риск считается приемлемым при значениях 10<sup>-4</sup>–10<sup>-6</sup> и на этом уровне, как правило, устанавливаются гигиенические нормативы [7].

Риск развития неонкологических заболеваний определяется коэффициентом опасности (HQ) на основе вычисления кратности превышения референтной (безопасной) дозы по формуле [8]:

$$HQ = AD/RfD \text{ або } HQ = AC/RfC, \quad (3)$$

где HQ – коэффициент опасности;

AD – средняя доза, мг/кг;

AC – средняя концентрация, мг/м<sup>3</sup>;

RfD – референтная (безопасная) доза, мг/кг;

RfC – референтная (безопасная) концентрация, мг/м<sup>3</sup>.

При комбинированном влиянии химических веществ определяется индекс опасности (HI) как сумма коэффициентов опасности для отдельных загрязняющих веществ по формуле [4-9]:

$$HI = \sum HQ_i, \quad (4)$$

Считается, что вероятность развития вредных эффектов возрастает пропорционально увеличению HQ. В работе [11] предложена классификация уровней опасности в зависимости от величины HI.

Характеристика уровней опасности на основе оценки неканцерогенного риска представлена в табл. 1.

Таблица 1

Классификация уровней опасности

Уровень опасности	Коэффициент /индекс опасности, (HQ/HI)	Характеристика уровня риска
Минимальный	≤0,1	риск возникновения вредных эффектов отсутствует
Низкий	0,1 - 1	риск возникновения вредных эффектов является пренебрежительно малым
Средний	1 - 5	риск развития вредных эффектов у особо чувствительных подгрупп населения (недопустим для населения, допустим для производственных условий)
Высокий	5 - 10	риск развития неблагоприятных эффектов у большей части населения
Чрезвычайно высокий	≥10	массовые жалобы, возникновение хронических заболеваний

Необходимо отметить, что американская система мониторинга окружающей природной среды очень отличается от украинской, и для многих загрязняющих веществ отсутствуют референтные дозы и концентрации. Адаптация американской методики определения риска для здоровья населения представлена в работах [10, 11]. Авторы предлагают в случае отсутствия референтных концентраций (RfC) использовать предельно-допустимые концентрации.

Таким образом, эта методика может применяться для оценки риска для здоровья населения для различных экспозиционных групп, проживающих на загрязненных территориях или работающих на вредных производствах с учетом необходимой адаптации.

Другой методический подход к оценке риска для здоровья населения разработан под руководством профессора Новикова С.Н. [4, 12]. Преимуществом этой методики является то, что основой ее является отечественный гигиенический подход. Соблюдение норматива предельно допустимой концентрации (ПДК) гарантирует отсутствие неблагоприятных для здоровья эффектов, а его превышение может вызвать вероятность (риск) увеличение заболеваемости населения, что позволяет распределять уровни загрязнения на несколько степеней – от допустимого (или приемлемого) до чрезвычайно опасного.

Как эффект оценивается не риск появления дополнительных случаев заболеваний, а вероятность

рефлекторных реакций (ощущение раздражения, неприятного запаха и т.д.) или эффектов психологического дискомфорта, также расценивается как факт нарушения здоровья. Данный подход применяется при уровне загрязнения компонента окружающей среды до 10 – 15 ПДК.

Оценка потенциального риска для здоровья населения основана на логарифмической зависимости от уровней воздействия загрязняющих веществ и позволяет адекватно интегрировать их, потому что представляет возможную характеристику появления рефлекторных реакций организма и других вредных эффектов.

Оценка потенциального риска для здоровья населения исчисляется отдельно в зависимости от качества атмосферного воздуха, питьевой воды, водных объектов, почвы, продуктов питания, уровня шума, радиационного загрязнения территории, электромагнитного излучения.

Потенциальный риск для здоровья населения при хроническом воздействии загрязнения атмосферы определяется по формуле [4]:

$$\text{Risk} = 1 - \exp(\ln(0.84) \times (C / \text{ГДК})^b / K_z), \quad (5)$$

где  $K_z$  - коэффициент запаса, определяется по табл. 2;

$b$  - коэффициент, который учитывает класс опасности загрязняющих веществ в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Значения коэффициентов  $K_z$  и  $b$  для веществ различных классов опасности

Класс опасности загрязняющих веществ	Коэффициент запаса $K_z$	Коэффициент $b$
1	7,5	2,35
2	6,0	1,28
3	4,5	1,0
4	3,0	0,87

При трактовке полученных величин потенциального риска для здоровья населения пользуются следующей ранговой шкалой (табл.3) [13,14].

Таблица 3

Характеристика потенциального риска для здоровья населения

Risk	Класс	Характеристика риска
<0,1	1	незначительное влияние на здоровье населения
0,1 – 0,19	2	слабое влияние, предельные хронические эффекты
0,2 – 0,59	3	значительное влияние, тяжелые хронические эффекты
0,6 – 0,89	4	большое влияние, тяжелые острые эффекты
0,9 – 1,0	5	очень большое влияние на здоровье населения

Потенциальный риск для здоровья населения при комплексном влиянии загрязняющих веществ оценивается по правилу умножения вероятностей, где как множитель выступают не величины риска здоровью, а значение, которые характеризуют вероятность его отсутствие [13,14]:

$$\text{Risk}_{\text{н\acute{o}и}} = 1 - (1 - \text{Risk}_1) \times (1 - \text{Risk}_2) \times \dots \times (1 - \text{Risk}_n), \quad (6)$$

где Risk – потенциальный риск комплексного влияния загрязняющих веществ;

$\text{Risk}_1, \dots, \text{Risk}_n$  – потенциальный риск влияния каждого отдельного загрязняющего вещества.

Оценка риска здоровью населения позволяет также ранжировать риски по отдельным загрязняющим веществам с целью установления причины загрязнения на основе идентификации наиболее опасных источников антропогенного воздействия на состояние окружающей среды.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

С целью определения преимуществ и недостатков двух методов оценки риска для здоровья населения был проведен расчет для выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от кондитерской фабрики.

Кондитерская фабрика "Харьковчанка" является производителем различных кондитерских изделий: конфет, шоколада, тортов, карамели и др. Общая проектная мощность современного производства 34,6 тыс. тонн продукции в год. Технологией производства кондитерских изделий предусматривается дробление и помол какао-бобов, орехов до необходимой кондиции, приготовления разнообразных начинок для конфет из сахара, патоки, муки, фруктовых соков, сгущенного молока, пищевых жиров и примесей, изготовление шоколада, выпечка вафельных коржей и бисквитов, изготовление тортов.

Кондитерская фабрика "Харьковчанка" основана более ста лет назад и расположена на четырех промышленных площадках. Планирование площадок и окружающая их жилая застройка обусловлена историческим состоянием застройки города Харькова в конце XIX и первой половины XX веков.

Главная производственная площадка кондитерской фабрики находится в центральной части города Харьков (площадка № 1). На этой территории расположены: котельная, шоколадный цех, конфетно-шоколадный цех, ирисо-конфетный цех, карамельный цех, столярная мастерская, механическая мастерская, компрессорная, склады, вспомогательные помещения.

Автотранспортный участок предприятия и склады расположены на площадке № 2, где находятся гаражи для ремонта машин на 4 бокса, стоянка автотранспорта на двадцать автомобилей на открытой площадке, склады. В гараже также расположена аккумуляторная, оснащенная вытяжной вентиляцией.

Кондитерский цех расположен на площадке № 3. На территории цеха расположены: котельная, главный корпус, ирисо-дражежное отделения, зефирное отделение, лаборатория, участок изготовления тортов, механическая мастерская.

Складское хозяйство кондитерской фабрики находится в Роганской промышленной зоне (площадка №4). На этой площадке не выполняются работы, которые приводят к выбросам загрязняющих веществ в атмосферу. Отопление сооружений выполняется от районной котельной.

При выполнении работ в атмосферный воздух попадают характерные для кондитерского производства загрязняющие вещества: пыль какао-бобов, сахара, крахмала, а также вещества, которые образуются при сжигании природного газа и ремонтных работах – оксиды азота, углерода, пыли древесины, абразивно-металлический, сварочные аэрозоли.

Всего на предприятии находится 41 организованное и 5 неорганизованных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Количество нормированных загрязняющих веществ, образующихся при работе предприятия – 26. Основными загрязняющими веществами являются продукты сгорания природного газа – оксиды азота и углерода, пыль какао-бобов. Суммарный выброс загрязняющих веществ составляет 24,674 т/год.

На основе данных о приземных концентрациях веществ на границе жилой зоны дана оценка риска для здоровья населения в соответствии с американской и российской методиками.

Кондитерская фабрика не выбрасывает канцерогенные вещества, поэтому был рассчитан индекс опасности для нескольких контрольных точек промышленных площадок № 1 – 3. Значения индекса опасности соответствуют 3 – 4 классу опасности в соответствии с табл. 1. (рис.1 – 3).

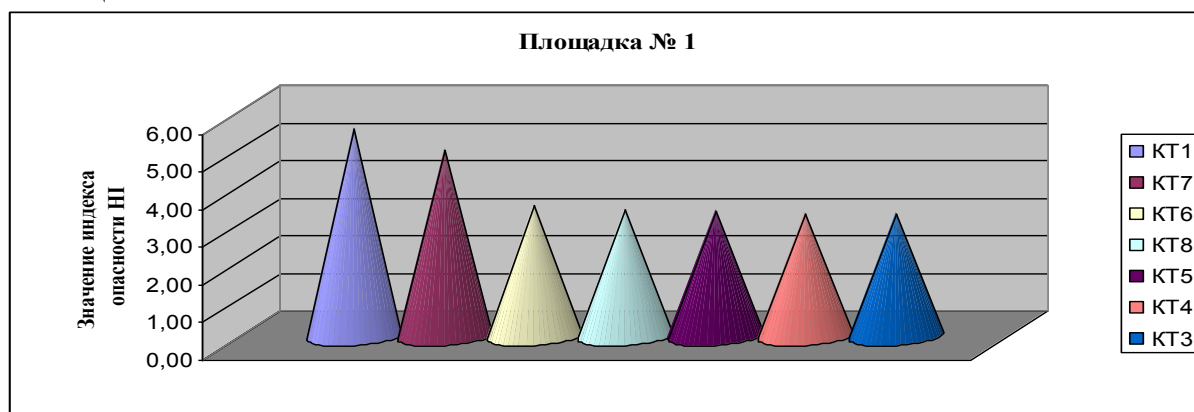


Рис.1 Ранжирование контрольных точек на площадке № 1 кондитерской фабрики по величине индекса опасности (HI)

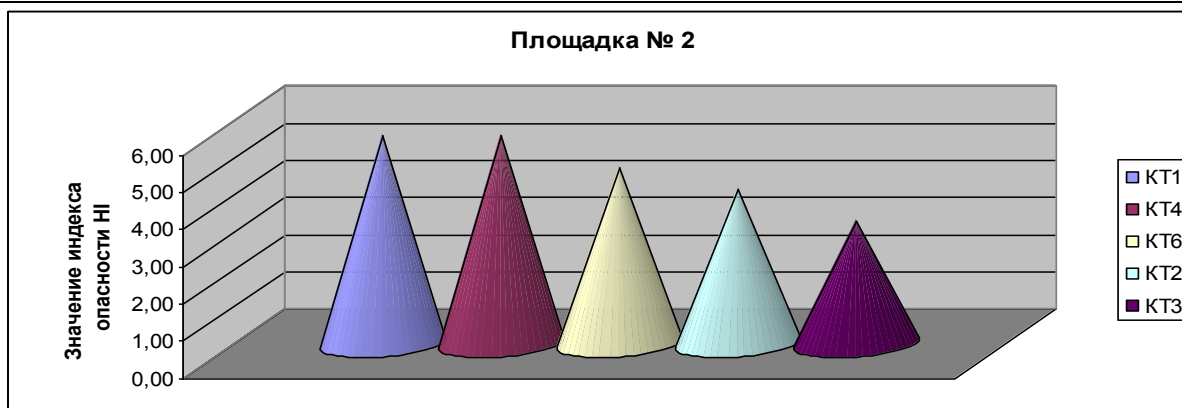


Рис.2 Ранжирование контрольных точек на площадке № 2 кондитерской фабрики по величине индекса опасности (HI)

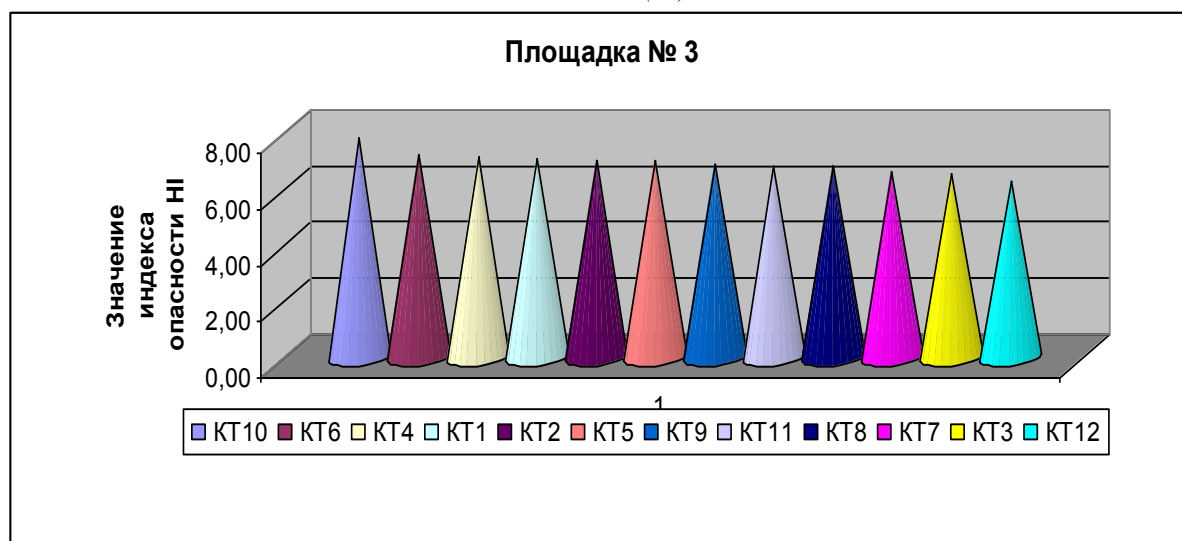


Рис.3 Ранжирование контрольных точек на площадке № 3 кондитерской фабрики по величине индекса опасности (HI)

Расчеты показали, что наибольшую опасность для здоровья населения представляет площадка № 3. Значения индекса опасности (HI) колеблются от 6,52 до 7,81, что соответствует 4 классу (риск развития неблагоприятных эффектов у большей части населения).

Результаты оценки потенциального риска для здоровья населения показывают, что выбросы загрязняющих веществ на всех 3 промышленных площадках соответствуют 1 – 2 классу опасности (слабое и незначительное влияние на здоровье населения), и только в контрольной точке № 12 на площадке № 3 – значительное влияние на здоровье населения (табл. 4).

Таблица 4

Потенциальный риск для здоровья населения при влиянии выбросов загрязняющих веществ кондитерской фабрики

Точка №	Risk	Класс	Характеристика риска
Площадка 1			
КТ1	0,11	2	Слабое влияние на здоровье населения
КТ3	0,07	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ4	0,07	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ5	0,07	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ6	0,07	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ7	0,10	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ8	0,07	1	Незначительное влияние на здоровье населения
Площадка 2			
КТ1	0,09	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ2	0,09	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ3	0,08	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ4	0,09	1	Незначительное влияние на здоровье населения



KT6	0,08	1	Незначительное влияние на здоровье населения
Площадка 3			
KT1	0,15	2	Слабое влияние на здоровье населения
KT2	0,15	2	Слабое влияние на здоровье населения
KT3	0,14	2	Слабое влияние на здоровье населения
KT4	0,15	2	Слабое влияние на здоровье населения
KT5	0,16	2	Слабое влияние на здоровье населения
KT6	0,15	2	Слабое влияние на здоровье населения
KT7	0,14	2	Слабое влияние на здоровье населения
KT8	0,14	2	Слабое влияние на здоровье населения
KT9	0,15	2	Слабое влияние на здоровье населения
KT10	0,15	2	Слабое влияние на здоровье населения
KT11	0,14	2	Слабое влияние на здоровье населения
KT12	0,26	3	Значительное влияние на здоровье населения

Необходимо отметить, что на границе санитарно-защитных зон и на границе жилой зоны все загрязняющие вещества не превышают их предельно-допустимые концентрации и предельно-допустимые выбросы не нарушены. С этой точки зрения, метод оценки потенциального риска для здоровья населения больше соответствует действительности.

#### **ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Оценка риска для здоровья населения по американской и по российской методике показала различный уровень опасности выбросов загрязняющих веществ кондитерской фабрики..

Сравнение методических подходов к оценке риска для здоровья населения показало несколько недостатков американской методики:

1) не совпадают показатели украинской и американской систем мониторинга окружающей природной среды, особенно для поверхностных вод;

2) расчет индекса опасности основан на простом суммировании кратности превышения референтных доз без учета эффекта суммации (синергизма) веществ и без учета класса опасности;

3) концепция беспорогового риска (то есть любое вещество в любой концентрации влияет на здоровье человека) приводит к завышению значений рисков;

4) для каждого загрязняющего вещества указывают конкретные заболевания, которые могут быть увеличены по сравнению с фоновой заболеваемостью, но иногда это весьма сомнительные выводы о заболеваниях, особенно при определении риска для здоровья населения при рекреационном водопользовании;

5) методика оценки потенциального риска для здоровья населения основана на том, что если загрязняющие вещества превышают соответствующие ПДК, то есть вероятность возникновения неблагоприятных эффектов или увеличение заболеваемости (при этом не указывают конкретные заболевания);

6) оценка потенциального риска для здоровья населения основана на отечественной системе предельно допустимых концентраций (ПДК) и учитывает класс опасности вещества;

7) потенциальный риск для здоровья населения определяется логарифмической зависимостью, что приемлемо для определения вероятности.

Анализ методических подходов к оценке риска для здоровья населения показал перспективность применения методики оценки потенциального риска при определении уровня опасности промышленных предприятий.

#### **ВЫВОДЫ**

1. Проведен анализ двух методических подходов для оценки риска для здоровья населения при влиянии выбросов загрязняющих веществ. Показаны достоинства и недостатки этих методов.

2. Проведена оценка риска для здоровья населения при влиянии выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от кондитерской фабрики. Наиболее опасной является промышленная площадка № 3, так как значения индекса опасности (НИ) соответствуют 4 классу (риск развития неблагоприятных эффектов у большей части населения).

3. Значения потенциального риска для здоровья населения соответствуют 1 – 2 классу опасности (слабое и незначительное влияние на здоровье населения), что более адекватно отражает существующую ситуацию на предприятии.

4. Американская методика оценки риска для здоровья населения требует адаптации для применения ее при современной системе государственного мониторинга окружающей природной среды.

5. Более перспективной для применения является методика оценки потенциального риска для здоровья населения, которая основана на отечественной системе мониторинга и нормировании загрязняющих веществ (ПДК). Ранжирование рисков по отдельным загрязняющим веществам позволяет установить причины загрязнения на основе идентификации наиболее опасных источников антропогенного воздействия на состояние окружающей среды.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Fallah Jokandan S, Kermani M, Aghaei M, Dolati M. (2016). Estimation the Number of Mortality Due to Cardiovascular and Respiratory disease, Attributed to pollutants O3, and NO2 in the Air of Tehran.

jhc. 2016; 1 (4):1-11

URL: <http://jhc.mazums.ac.ir/article-1-125-en.html>

2. Beatriz Fátima Alves de Oliveira<sup>1</sup>; Eliane Ignotti; Sandra S. Hacon (2011). A systematic review of the physical and chemical characteristics of pollutants from biomass burning and combustion of fossil fuels and health effects in Brazil. *Cad. Saúde Pública* vol.27 no.9 Rio de Janeiro Sept. 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011000900003>

3. Ana M. Vicedo-Cabrera, Annibale Biggeri, Laura Grisotto, Fabio Barbone, Dolores Catelan (2013) A Bayesian kriging model for estimating residential exposure to air pollution of children living in a high-risk area in Italy. DOI: <https://doi.org/10.4081/gh.2013.57>

4. Киселев А.Ф. Оценка риска здоровью [Текст] / А. Ф. Киселев, К. Б. Фридман. – СПб. : Питер, 1997. – 100 с

5. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія / О.Г. Васенко, О.В. Рибалова, С.Р. Артем'єв і др. – Х.: НУГЗУ, 2015. – 419 с

6. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря: МР 2.2.12-142-2007. – [Чинний від 13-04-2007]. – К., 2007. – 40 с

7. Integrated Risk Information System (IRIS) : [Електронний ресурс] / U. S. Environmental Protection Agency (EPA). – Режим доступу : <http://www.epa.gov/iris>

8. Методичні рекомендації МР 2.2.12-142-2007. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря. Затв. Наказом МОЗ України від 13.04.07 № 184. Київ, 2007. - 40 с

9. Лисиченко Г.В. Методологія оцінювання екологічних ризиків [монографія] / Г.В. Лисиченко, Г.А. Хміль, С.В. Барабанов. – Одеса: Астропринт, 2011. – 368 с

10. Рибалова О.В. Оцінка ризику виникнення надзвичайних ситуацій екологічного характеру в Луганській області [Текст] / Рибалова О. В., Белан С. В., Савічев А. А // Проблеми надзвичайних ситуацій : зб. наук. пр. / НУЦЗУ — 2013. – Вип. 17. – С. 152 – 163

11. Рибалова О.В., Белан С.В. Комплексна оцінка екологічної небезпеки промислового підприємства на прикладі Зміївської ТЕС / *ScienceRise* Том 5, № 2(5) (2014) – С.43 – 49

12. Научно-практические исследования по проблеме “Научные основы комплексной оценки риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье человека” в 2001 г. [Текст] / С.М. Новиков, Т.А. Шашина, Е.А. Шашина [та ін.] // Гигиена и санитария. – 2002. – № 6. – С. 87 – 89

13. Гриценко, А.В. Оценка потенциального риска здоровью населения Украины при неблагоприятном влиянии факторов окружающей среды [Текст] / Гриценко А.В., Рибалова О.В., Ільченко Л.Ю. / Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Киев: Техника, 2005. Вип.63. Сэр. Техн. науки. С.161 – 171

14. Рыбалова О.В., Артемьев С.Р. Определение безопасности рекреационного водопользования [Текст] / *Norwegian Journal of development of the International Science*, №11/2017, VOL.1 – 19-25

## EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS WITH LIQUID GLASS FOR WATER SHUT-OFF TREATMENT IN PRODUCTION WELLS

**Yskak A.**

*Master of Technical Sciences, doctoral student, KazNTRU named after K.I.Satpayev, Republic of Kazakhstan, c. Almaty*

**Wisup Bae**

*Doctor of Technical Sciences, Professor of Sejong university, South Korea , c. Seoul*

**Abdeli D.**

*Doctor of Technical Sciences, Professor of KazNTRU named after K.I.Satpayev, Republic of Kazakhstan, c. Almaty*

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ С ЖИДКИМ СТЕКЛОМ ДЛЯ ВОДОИЗОЛЯЦИИ ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН

**Ыскак А.С.**

*Магистр технических наук, докторант, КазНИТУ им. К.И.Сатпаева, Республика Казахстан, г. Алматы*

**Висап Бай**

*Доктор технических наук, профессор университета Сежонг, Южная Корея , г.Сеул*

**Абдели Д.Ж.**

*Доктор технических наук, профессор КазНИТУ им. К.И.Сатпаева, Республика Казахстан, г. Алматы*

### Abstract

This article is aimed at the development of waterproofing technology for plantar water with the use of pluging materials based on liquid glass and micro cement. The results of laboratory studies and evaluation of the