

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»

Главное управление МЧС России по Республике Башкортостан

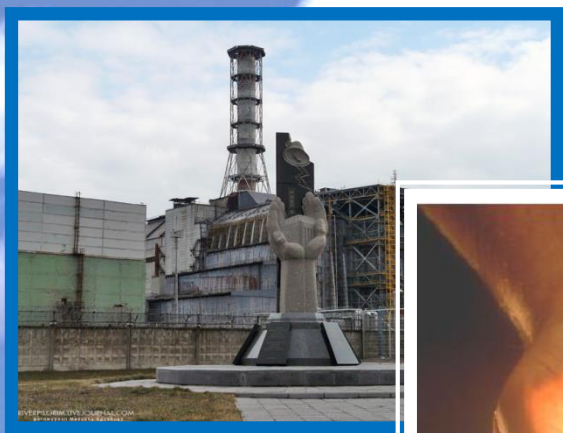
**Общественный совет при Главном управлении МЧС России
по Республике Башкортостан**

**Государственный комитет Республики Башкортостан
по чрезвычайным ситуациям**

БРО ВОМО «Всероссийский студенческий корпус спасателей»

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ (БЕЗОПАСНОСТЬ – 2021)

**III Международная научно-практическая конференция
ТОМ 2**



Уфа 2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»
Главное управление МЧС России по Республике Башкортостан
Общественный совет при Главном управлении МЧС России
по Республике Башкортостан
Государственный комитет Республики Башкортостан
по чрезвычайным ситуациям
БРО ВОВО «Всероссийский студенческий корпус спасателей»

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ (БЕЗОПАСНОСТЬ–2021)

III Международная научно-практическая конференция

ТОМ 2

Уфа 2021

Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность–2021) : материалы III Международной научно-практической конференции : в 2 томах / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, Главное Управление МЧС России по Республике Башкортостан. – Уфа : УГАТУ, 2021.
ISBN 978-5-4221-1473-3

Т. 2 / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, Главное Управление МЧС России по Республике Башкортостан. – Уфа : УГАТУ, 2021. – 313 с.
ISBN 978-5-4221-1475-7

Содержатся статьи, включенные в программу III Международной научно-практической конференции «Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность–2021)».

Организационный комитет:

НОВИКОВ С.В. – ректор ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (УГАТУ), канд. экон. наук, доцент (г. Уфа, Россия) – председатель;

ЛАТЫПОВ М.Р. – начальник Главного управления МЧС России по Республике Башкортостан, генерал-майор внутренней службы (г. Уфа, Россия) – зам. председателя;

АКСЕНОВ С.Г. – председатель Общественного совета при Главном управлении МЧС России по Республике Башкортостан, зав. кафедрой пожарной безопасности УГАТУ, профессор, д-р экон. наук (г. Уфа, Россия) – зам. председателя.

Члены оргкомитета:

ЕНИКЕЕВ Р.Д. – первый проректор по науке УГАТУ;

ЕЛИЗАРЬЕВ А.Н. – проректор по учебной работе УГАТУ, председатель Совета БРО ВОМО «Всероссийский студенческий корпус спасателей», канд. геогр. наук, доцент (г. Уфа, Россия);

БЕЛАН Л.Н. – научный руководитель ООО НИИ безопасности жизнедеятельности Республики Башкортостан, д-р геол.-минерал. наук (г. Уфа, Россия);

ЕЛИЗАРЬЕВА Е.Н. – доцент кафедры экономико-правового обеспечения безопасности ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», канд. техн. наук, доцент (г. Уфа, Россия);

ЛОНГОБАРДИ А. – Ph.D, профессор, Департамент строительной инженерии, Университет Салерно (г. Салерно, Италия);

АХТЯМОВ Р.Г. – доцент кафедры «Техносферная и экологическая безопасность» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», канд. техн. наук, доцент (г. Санкт-Петербург, Россия);

ГУМЕРОВ Ф.Р. – Председатель Государственного комитета Республики Башкортостан по чрезвычайным ситуациям, канд. техн. наук (г. Уфа, Россия);

ОСИПЧУК И.В. – ректор института безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», канд. психол. наук, доцент (г. Санкт-Петербург, Россия).

Секретарь оргкомитета

НАСЫРОВА Э.С. – доцент кафедры пожарной безопасности УГАТУ, канд. техн. наук.

Материалы публикуются в авторской редакции

ОТ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ



На III Международную научно-практическую конференцию «Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность–2021)» поступило более 120 работ из 55 различных университетов и ведомственных учреждений России, а также ближнего и дальнего зарубежья.

В этом году конференция посвящена проблеме, с которой столкнулся весь мир – COVID-19. Всемирная организация здравоохранения 11 марта 2020 года признала вспышку коронавируса пандемией. COVID-19 всецело изменил наш мир – от повседневной жизни людей до экономики. Больше года привычный режим работы и обучения проходил в дистанционном формате.

В целом созданные конференцией условия и возможности для обмена информацией, идеями, мнениями и способами решения проблем безопасности позволили выявить ключевые направления развития, в том числе с учетом введенных ограничений из-за COVID-19. При таком подходе реализуется технология управления риском, методология защиты жизни и здоровья, а также концепция просвещения и развития образования в сфере безопасности.

Основная задача конференции – идентификация опасностей, их оценка, разработка политики и тактики действий, исследование альтернатив, выбор приемлемых методов и средств для защиты жизни, физического и духовного здоровья, социального благополучия и качественной среды.

Участники конференции считают:

- для решения проблем безопасности необходимо тесное сотрудничество органов государственной власти, органов надзора, предприятий, научных и образовательных учреждений и общественных организаций;
- необходимой интенсификацию сотрудничества мирового сообщества, включая ведущие международные организации, в т.ч. при разработке критериев безопасности для контроля и управления процессами обеспечения защиты.
- необходимым издать и широко растиражировать материалы конференции;
- необходимым провести в 2022 году IV Международную научно-практическую конференцию «Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность–2022)».

Оргкомитет конференции «Безопасность–2021»

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 3. Экологическая безопасность	7
<i>Elizaryev A., C. Cattani, Tarakanov D., Khasanov I.</i> Review of international publication activity in the field of diffuse pollution of water bodies by landfill leachate of waste storage facilities	7
<i>Исмагилов А.А., Нафикова Э.В., Basdediós N.</i> Stable isotope fractionation of Ca and Mg: a works review	12
<i>Amineva E.S., Kostryukova N.V., Sadykova A.R., L. Rizzo</i> Analysis of solid waste landfill filtration water purification methods	19
<i>Baidiuk Iu., Nasyrova E., Kim H.</i> Study of methods for modeling water temperature in cooling reservoirs	26
<i>Kozlova E., Kostrukova N., L. Rizzo, Medvedeva A.</i> The analysis of purification of pollutants in storm water overflows methods	31
<i>Khamidullin I., Elizaryev A., A. Longobardi</i> Research of green roofs positive effect on the environment	35
<i>Elizaryev A., C. Cattani, Tarakanov Dm., Khasanov I., Fakhertdinova A.</i> Review of the international publication activity by phytoremediation technology	41
<i>Абанина Е.Н.</i> Программы обеспечения экологической безопасности региона: правовой аспект	47
<i>Балакирева С.В.</i> Оценка состояния атмосферы города по автотранспортной нагрузке	55
<i>Бублий Е.Н., Зайчук Г.И.</i> Экологическая экспертиза как механизм обеспечения экологической безопасности в Республике Беларусь	63
<i>Аминева Э.С., Зайнутдинова А.Ф., Султанова Д.С., Вдовина И.В.</i> Анализ проблемы воздействия полигонов ТКО на окружающую среду	67
<i>Возженникова А.Е.</i> Деревянное строительство – ключ к обеспечению экологической безопасности будущего	74
<i>Глушенкова О.Д., Николайкин Н.И.</i> Оперативный космический мониторинг техногенных объектов	77
<i>Валеева С.А., Кусова И.В., Зайнутдинова А.Ф.</i> Рациональный способ обезвреживания твердых коммунальных отходов	81
<i>Казачёнок Н.Н.</i> Проблемы прогнозирования отдаленных последствий радиоактивного загрязнения водотоков	85
<i>Балакирева С.В.</i> Оценка накопленного прошлого экологического ущерба на островах Арктики	89
<i>Васильева Е.А., Фазылова А.В., Елизарьева Е.Н.</i> Заготовка древесины в Республике Башкортостан (2009–2019 гг.)	97
<i>Ешугова Д.М., Лобкова А.А.</i> Влияние промышленного загрязнения на окружающую среду	102
<i>Козлова Е.Б., Кураמיшина Н.Г.</i> Сравнительная геоэкологическая оценка состояния воздушной среды жилой и транспортно-магистральной зон города Уфы (Октябрьский район) в 2020 году	108
<i>Минакова В.С., Титова Т.С.</i> Экологическая безопасность предприятия	115

Мусина С.А., Науширванова Э.Р., Яковлева А.А. Повышение экологической безопасности мясоконсервного комбината путем утилизации отходов животного происхождения	119
Некрасов Д.В., Преликова Е.А. Социально-экологические аспекты формирования и обеспечения безопасной и комфортной среды обитания	124
Щетинкина Ю.В., Кусова И.В. Обеспечение экологической безопасности деятельности хлебопекарного производства	130
Носова М.В., Середина В.П. Экологическое состояние и метод рекультивации почв в условиях воздействия техногенного галогенеза.....	137
Ионова Н.Н., Ахтямов Р.Г. Сорбционная очистка почвы от нефтезагрязнений	140
Зайнутдинова А.Ф., Аминев Э.С., Кострюкова П.В., Вдовина И.В. Совершенствование системы очистки сточных вод сахарного завода	146
Марабян И.А., Мерзликин И.Н. Уменьшение вредных выбросов в атмосферу путем использования альтернативных видов топлива в гражданской авиации	150
Мусина С.А., Яковлева А.А., Науширванова Э.Р. Снижение воздействия выбросов мясокombината на окружающую среду	154
Никифорова Г.Е. Современные способы утилизации нефтяных шламов.....	159
Платонова А.М., Мельникова А.С., Кострюкова Н.В. Возможность использования отходов производства в качестве сорбентов на примере свекловичного жома	164
Шестакин Н.С., Несова А.В., Хархордин Е.В., Чеботова Е.Н. Развитие цифровой платформы спутникового мониторинга экологической, техносферной и продовольственной безопасности Донбасса	168
Спиридонова А.А., Халиуллина Э.И., Насырова Э.С. Способы переработки опавших листьев	175
Носова М.В., Середина В.П. Влияние нефтяного загрязнения на основные экологические параметры нефтезагрязненных почв (Западная Сибирь).....	179
Балакирева С.В., Патрикеева К.А. Использование инновационных технологий в решении экологических проблем газодобычи.....	182
Иркабаева А.А., Кусова И.В. Обеспечение экологической безопасности функционирования предприятия по производству стеклотары	191
Копытенкова О.И., Гаврилова А.А., Тинус А.М. Анализ содержания железа в листьях кустарников парковых зон мегаполиса	198
Ишбулатова А.И. Экологические последствия загрязнения атмосферного воздуха урбанизированных территорий	204
Левчук Д.А., Посохов С.С., Тарицын Д.С., Ахтямов Р.Г. Магнитная передача мощности как один из способов повышения экологичности машин и механизмов	208
Онохова В.В., Никифорова Г.Е. Утилизация «коронованных» отходов	212
Орловский П.С., Бызов А.П. Оценка экологического риска в области техносферной безопасности.....	218
Шулегин А.Ю., Сивков Ю.В. Метанол и его влияние на человека и окружающую среду.....	223

СЕКЦИЯ 6. COVID-2019 – год пандемии	227
<i>Байдюк Ю.А., Синагатуллин Ф.К.</i> Обеспечение безопасности в период пандемии COVID-19 в Японии	227
<i>Возженникова А.Е.</i> Проблемы обеспечения безопасности в период пандемии для особенных студентов.....	231
<i>Абакумова О.Р., Уджуху И.А.</i> Психическое здоровье и COVID-19	234
<i>Ахтямов Р.Г., Мещерякова Н.А.</i> Проблемы образования в период распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19	239
<i>Гашев З.Д., Губжиков Д.Ю.</i> Особенности реализации бюджетной политики Российской Федерации во время пандемии 2020 года.....	242
<i>Замула В.С., Кузлякина Ю.А.</i> COVID-2019 – год пандемии для предприятий пищевой промышленности	249
<i>Константинов В.В., Козловцева О.С.</i> COVID-2019 – новая эпидемия 21 века.....	255
<i>Савенко Е.В., Двойникова Е.С.</i> Опыт дистанционного обучения физической культуре в условиях пандемии COVID-19	262
<i>Сивкова Д.А., Николайкин Н.И.</i> Гражданская авиация в войне мира вирусов с миром Homo sapiens	266
<i>Эйдемиллер Ю.Н., Зимин С.А.</i> COVID-19 как проверка информационной безопасности образовательных интернет-платформ	271
<i>Деланьян М.М., Уджуху И.А.</i> Влияние COVID-19 на хирургическую подготовку	276
<i>Жильева У.К., Николайкин Н.И., Мерзликин И.Н.</i> Предупреждение распространения инфекции при авиаперелетах в условиях пандемии	281
<i>Зотиков Н.З.</i> COVID –2019: ее влияние на экономику.....	286
<i>Латыпова К.В., Халиуллина Э.И., Камаева Э.Д.</i> Проблема утилизации одноразовых масок в период пандемии из-за COVID–19	293
<i>Ратникова О.Д., Харин В.В., Стрельцов О.В., Маторина О.С., Меретукова О.Г.</i> Возможности применения метода дистанционного наставничества в деятельности МЧС России в условиях пандемии	297
<i>Островский С.Н., Манулик К.С.</i> Психологический анализ поведения современных студентов в условиях пандемии.....	301
<i>Савенко Е.В., Иващенко Т.А.</i> Отпечаток COVID-2019 на занятиях физической культуры в условиях самоизоляции.....	305
<i>Фазылова А.В., Фаритова Л.Р., Насырова Э.С.</i> Статистика лесных пожаров в Республике Башкортостан в период пандемии COVID-19	309

СЕКЦИЯ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

REVIEW OF INTERNATIONAL PUBLICATION ACTIVITY IN THE FIELD OF DIFFUSE POLLUTION OF WATER BODIES BY LANDFILL LEACHATE OF WASTE STORAGE FACILITIES

¹Elizaryev A., ²C. Cattani, ¹Tarakanov D., ¹Khasanov I.

¹*Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation*

²*University of Tuscia, Viterbo, Italy*

Waste storage facilities (landfills) are one of the sources of diffuse pollution of water bodies. Landfill filtrate is one of the dangers of these facilities. In the Ordinance on the origin of waste water of the Federal Republic of Germany of 3 July 1987 [1], landfill leachate was first classified as waste water and defined as “a liquid containing compounds of landfill origin”. Landfill filtrate is a multicomponent liquid containing various organic and inorganic compounds, pathogenic microflora, microscopic fungi, parasitic organisms [2]. This determines the ecological danger of the leachate for the biota of the water body – the degradation of aquatic ecosystems and a decrease in water quality due to high pollution.

According to literary sources [3, 4], regardless of the territorial location of landfills, there is a positive trend in the average annual waste generation. For example, today in the Russian Federation more than 200 million m³ of waste is generated annually [3]. This tendency makes it possible to judge the growth in the volume of landfill leachate formation, in connection with which the anthropogenic load on all components of the environment increases both in the territory of the landfill and in the vast territory near it. The purpose of this work is to review research in the field of diffuse pollution of water bodies by landfill leachate in the bibliographic and abstract database SCOPUS.

The analysis of published scientific works of domestic and foreign authors in the SCOPUS database by keywords (diffuse pollution & landfill & leachate) revealed

an increase in the number of publications on the topic of diffuse pollution of water bodies by landfill leachate in the period from 1987 to 2020 (fig. 1) [5].



Fig. 1. Dynamics of publications of scientific works in the field of diffuse pollution of water bodies by landfill leachate in the period from 1987 to 2020 [5]

In total, 619 scientific papers have been published to date. From the analysis of the dynamics it can be seen that since 2012 more than 30 works have been published annually. The maximum number of publications is observed in 2020 (95), which is 75% more than in 2019 (54). It is also worth noting that for half of the first quarter of this year, 18 works were published, which is 19% of the figure for the last year. Given this publication activity, it can be assumed that by the end of 2021 the number of published works will be more than 140 publications.

According to the SCOPUS database, 160 researchers are currently studying the topic of diffuse pollution of water bodies by landfill leachate. Significant results in the study of this topic were achieved by Corwin Dennis L., a USDA ARS Salinity Laboratory scientist in the USA (7 scientific papers) and Baker Andy, a professor at the University of New South Wales in Australia (6 scientific papers) [5].

The most active researchers in the field of diffuse pollution of water bodies by landfill leachate are scientists from the Chinese Academy of Science – 16 scientific papers (fig. 2) [5].

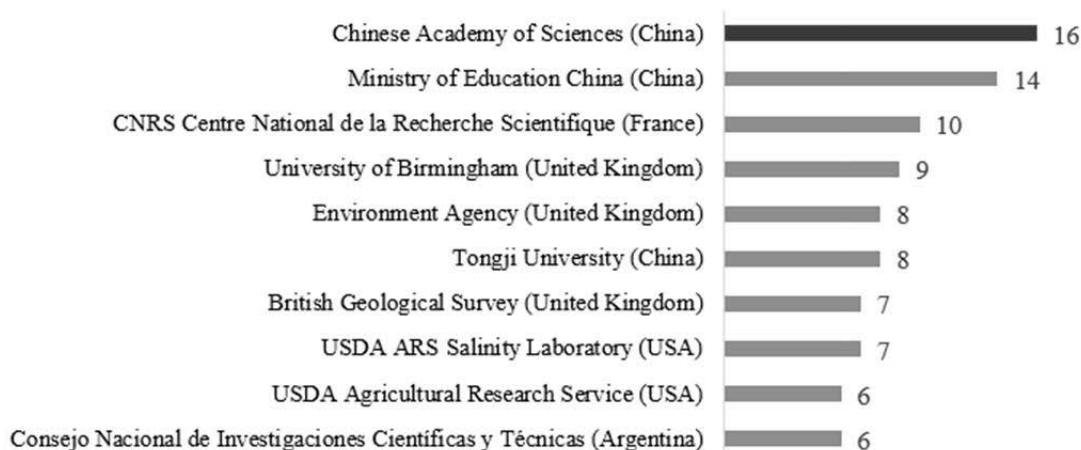


Fig. 2. Publication activity of organizations in the field of diffuse pollution of water bodies by landfill leachate in the period from 1987 to 2020 [5]

Fig. 3 shows that the topic of diffuse pollution of water bodies by landfill leachate is deeply studied by organizations concentrated in China (Chinese Academy of Sciences, Ministry of Education China, Tongji University), Great Britain (University of Birmingham, Environment Agency, British Geological Survey) and USA (USDA ARS Salinity Laboratory, USDA Agricultural Research Service).

This is confirmed by an analysis of the publication activity of countries in the field of diffuse pollution of water bodies by landfill leachate (fig. 3).

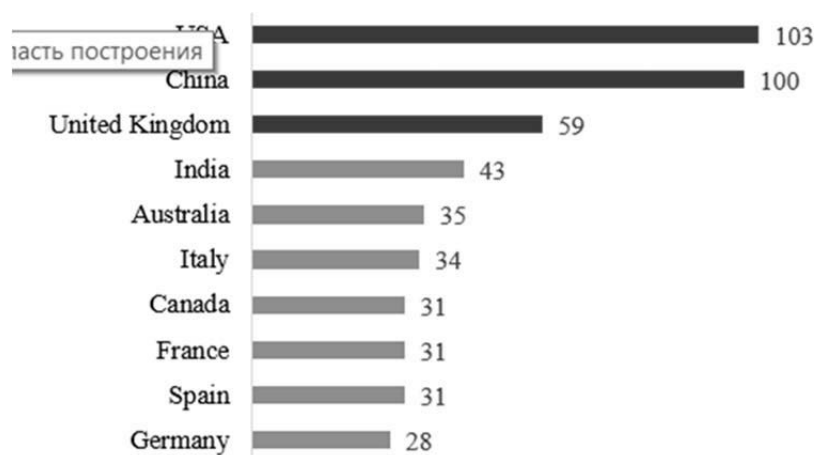


Fig. 3. Publication activity of countries in the field of diffuse pollution of water bodies by landfill leachate in the period from 1987 to 2020 [5]

In order to identify what has already been studied in the field of diffuse pollution of water bodies by landfill leachate of waste storage facilities, a number of works [6-10] published in recent years are considered.

In studies [6, 7] the authors consider the use of various types of clays and loams in the underlying rocks in the waste storage area to minimize the migration of pollutants from landfill leachate into groundwater. Researchers in [6] assessed the hydraulic conductivity and adsorption capacity of heavy metals in two smectite clays to determine their hydraulic and geochemical properties. The results obtained indicate compliance with the requirements of international legislation for clay linings, which makes it possible to use the analyzed types of clays as hydraulic and geochemical barriers in landfills. In the work of employees of the University of Sheffield (Great Britain) [7] the physicochemical, mineralogical and geotechnical characteristics of four natural clay substrates were compared in order to analyze them for the possibility of using them in the composition of the underlying rock in the territory of landfills. According to the results, all considered clay substrates have properties to reduce pollutant emissions from landfill leachate. For example, Oxford clay (rich in illite) is the best material for buffering acidic leachates and supporting the degradation of organic compounds. Coal Measures clays (rich in kaolin) have the lowest sorption capacity but also the lowest plasticity and are most resistant to alterations in clay minerals caused by filtrate.

In article [8] researchers proposed methods for detecting and quantifying pollution from solid waste dumps. Researchers in [8] analyzed the geochemical characteristics of the two landfills in order to provide a comprehensive and reliable methodology for a quick assessment of the real impact of a solid waste landfill on the atmosphere and water bodies of adjacent territories. According to the results of the work, the combined chemical and isotopic analysis of liquids collected both in the waste storage area and in the adjacent territory gives a detailed picture of the emissions and composition of biogas, as well as the chemical composition of the landfill leachate and its interaction with water bodies. In [9] the authors presented an effective method for monitoring the migration of landfill leachate, classification and assessment of contaminated soil. The high density resistivity method was used to determine the degree of the contaminated area and the propagation mechanism. The

study revealed that the process of diffusion of landfill leachate can be divided into two stages. In the first stage of landfill leachate leakage, pollutants mainly migrate in the lateral direction, in the second – since the soil around the leak point is saturated, the pollutants migrate downward and are carried to the underlying layers.

In [10] the authors made an attempt to simulate the process of transfer of pollutants from landfill leachate into the soil through the underlying rocks of waste disposal sites. Researchers are considering a combined PDE-ODE model that regulates the bacterial dynamics of anaerobic biodegradation of household waste in a landfill. The mathematical and numerical analysis of the considered model and its discrete analog in the variational system is carried out. Using the mixed finite element approximation for nonlinear Darcy flow and standard finite elements to solve the reaction-diffusion system, numerical calculations in 2D and 3D are performed in accordance with the theoretical results.

Thus, based on the results of the analysis of published scientific works in the field of diffuse pollution of water bodies by landfill leachate in the SCOPUS bibliographic and abstract database, there is a clear tendency towards an increase in the interest of scientists in the study of the topic under consideration. Articles are published in organizations located primarily in the United States, China and the United Kingdom.

REFERENCES:

1. Federal Law Gazette 1987 Part I No. 34, Ordinance on the areas of origin of wastewater (Wastewater Origin Ordinance). – published on July 9 1987. P. 1578.
2. Elizaryev A.N., Kiyashko I.Yu., Fashchevskaya T.B., Krasnogorskaya N.N. Ocenka vliyaniya svalochnogo filtrata na vodnye obekty. Kachestvennyj aspekt // Bezopasnost zhiznedeyatelnosti. 2013. № 4 (148). Pp. 22-28.
3. Putilina V.S., Galickaya I.V., Yuganova T.I. Vliyanie organicheskogo veshchestva na migratsiyu tyazhelykh metallov na uchastkah skladirovaniya tverdykh bytovykh othodov: Analit. obzor / GPNTB SO RAN; IVEP SO RAN: Novosibirsk. 2005. 100 p.
4. Potapov P.A., Pupyrev E.I., Potapov A.D. Metody lokalizatsii i obrabotki filtrata poligonov zahoroneniya tverdykh bytovykh othodov. M.: Izdatelstvo ASV. 2004. 168 p.
5. Unified bibliographic and abstract database SCOPUS [Electronic resource] URL: <https://www.scopus.com/> (Date of the application: 26.02.2021).
6. Musso T.B., Pettinari G., Parolo M.E., Mesquin L., Smectic clays from the North-Patagonian region in Argentina as hydraulic barriers in sanitary landfills and heavy metal retention agents / Revista Internacional de Contaminacion Ambiental. 2017. № 33 (1). Pp. 141-152.

7. Regadio M., Black J. A., Thornton S.F., The role of natural clays in the sustainability of landfill liners / *Detritus*. 2020. № 12. Pp. 100-113.
8. Raco B., Dotsika E., Battaglini R., Doveri M., Papakostantinou K., A quick and reliable method to detect and quantify contamination from MSW landfills: A case study // *Water, Air, and Soil Pollution*. 2013. № 224 (3). 1380 p.
9. He S., Zheng J., Jin L., Li W., Li Y., Simulation of Landfill Leachate Migration and Electrical Response in Urban landfill Sites // *Research of Environmental sciences*. 2018. № 31 (10). Pp. 1803-1810.
10. Belhachmi Z., Mghazli Z., Ouchtout S., Mathematical modeling and numerical approximation of a leachate flow in the anaerobic biodegradation of waste in a landfill / *Mathematical and Computer in Simulation*. 2021. № 185. Pp. 174-193.

STABLE ISOTOPE FRACTIONATION OF CA AND MG: A WORKS REVIEW

¹Исмагилов А. А., ¹Нафикова Э.В., ²Basdediós N.

*¹ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический
университет», г. Уфа, Российская Федерация*

*²Institute of Geography and Geoecology, Karlsruhe Institute of Technology (KIT),
Karlsruhe, Germany*

The reason for studying magnesium (Mg) and calcium (Ca) isotopes lies in their application in various fields, such as earth surface processes, global geochemical cycles, archaeology, paleoceanography, cosmochemistry, biomedicine, etc. The increasing number of publications in these scientific fields indicates the relevance of the topic under study. Understanding the biogeochemical cycle of Mg and Ca is important in terrestrial ecology because both Mg and Ca are essential plant nutrients: Mg is involved in the activation of several enzymes necessary for the synthesis of organic molecules and plays a role in chlorophyll functioning, while Ca stabilizes cell walls and serves as an intracellular messenger [1]. One of the key mechanisms of these processes is the fractionation of isotopes of these elements. This article presents general aspects of the fractionation of stable Mg and Ca isotopes, as well as a review of scientific works dedicated to the fractionation of Mg and Ca isotopes, their ratios, and the processes controlling their stable isotope composition. The results of these works help to find out the main factors controlling the fractionation processes, such as formation/dissolution of minerals, biological activity of elements at the soil-plant-

water interface, etc. [2] Mg and Ca isotopes are subject to significant low temperature mass fractionations which can provide key information on the nature and quantification of weathering and/or biological processes.

One of the major elements of the lithosphere and a minor element of the hydrosphere, Mg migrates and transforms during various geological processes, especially in low-temperature processes. Magnesium has three stable isotopes - ^{24}Mg , ^{25}Mg and ^{26}Mg with relative contents of 78.99%, 10.00%, and 11.01%, respectively. The fractionation of Mg isotopes occurs to a greater extent during weathering, precipitation, and dissolution of carbonates, and less frequently in magmatism. Isotope distribution of Mg and its geochemical behaviour in the Earth system allows to establish a model of Mg isotope cycle, which subsequently allows to consider geological applications to the petrology, mineralogy and mineralization processes [3]. The first Mg isotope measurements were made by thermal ionization mass spectrometry (TIMS) on various rock types and seawater in the late 1970s. These studies showed no significant variation in the isotopic composition of Mg on Earth due to limitations associated with analytical uncertainties (0.1 to 0.5%). Recent advances in new generation mass spectrometers, such as the inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS), provide measurements of the $^{26}\text{Mg}/^{24}\text{Mg}$ ratio with an accuracy of 0.1%, which is well below the range observed on Earth (6%) [2].

Most Ca is contained in silicates, dissolved in natural waters, being a biological nutrient, and a major component of the dominant mineral carbon absorber in the ocean (CaCO_3). Ca occurs naturally as five stable isotopes: ^{40}Ca , ^{42}Ca , ^{43}Ca , ^{44}Ca , ^{46}Ca (96.9%, 0.647%, 0.135%, 2.086% and 0.004% respectively). Ca isotopic composition varies $\sim 4\text{‰}$ in main Earth-surface reservoirs (represented as $\delta^{44/40}\text{Ca}$), which points to its isotopes as promising indicators of Ca cycling both in the present and in the past [4]. The first precise Ca isotope measurements were also made in the late 1970s with TIMS instruments, modern versions of which are still in use today, demonstrating good external reproducibility rates of 0.07 to 0.16%.

A review of scientific works can provide insight into relevance of the topics under study, based on their theoretical/practical significance. For this purpose, an overview of works in the Science Direct database (fig. 1) in the field of Mg and Ca isotope fractionation was performed by year.

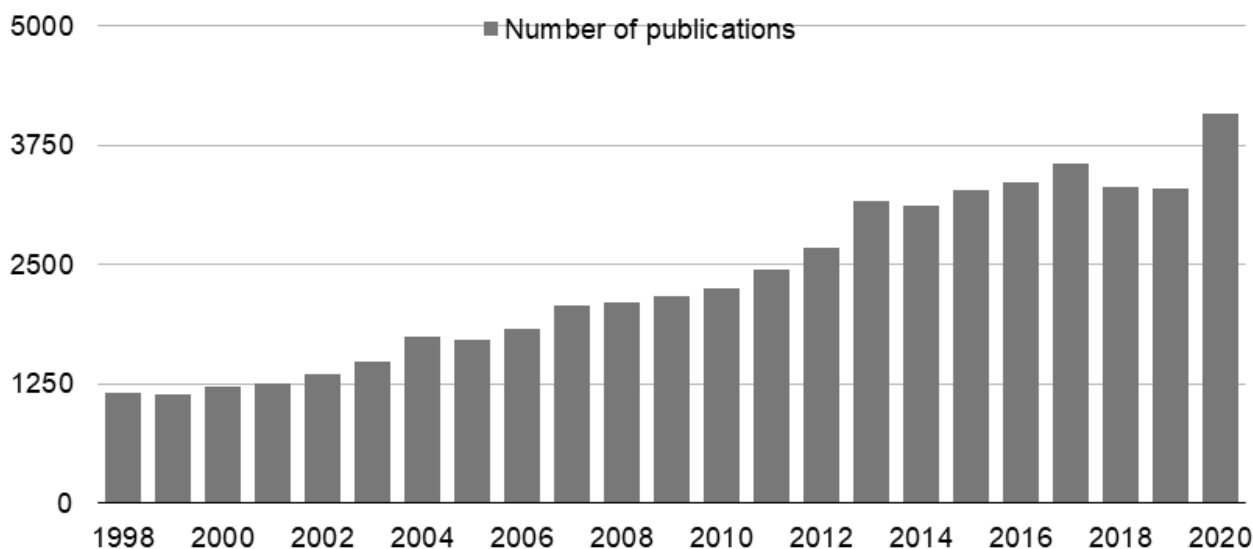


Fig. 1. Graph shows the number of publications by year. Search by key words: Mg, Ca, isotope, fractionation

The graph shows an annual increase of the number of scientific works with small deviations, which can be explained by the improving methods of determination of stable isotopes in various environments and methods of their fractionation under experimental conditions. This assumption is confirmed by works [5, 6] which describes development of ways to identify isotopes of these elements. It should also be taken into account that by looking at the keywords (Mg, Ca, isotope and fractionation) also other un-related publications appear, which are not directly related to Mg or Ca isotopes, but to the influence of Ca and Mg elemental composition over other isotopes.

The query by subject area (fig. 2) in the same database shows the diversity of the knowledge areas involved in the research and demonstrates the potential possibilities of applying the results of the researches in many fields.

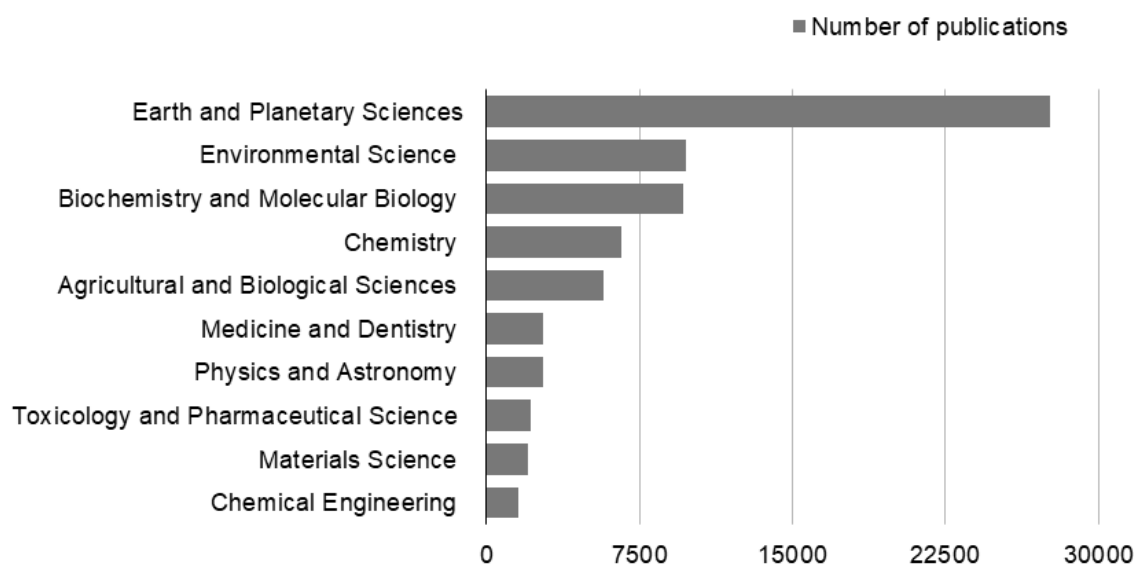


Fig. 2. Graph shows the number of publications by subject areas. Search by key words: Mg, Ca, isotope, fractionation

For example, in work [7] relating to the field of biochemistry and medicine, a procedure for high-precision isotope analysis of Mg and Ca using ICP-MC in animal/human samples is described. This makes possible to estimate the ratio of the isotope composition of these elements, as well as show their distribution in the organisms of living creatures. The subject of Mg and Ca isotope fractionation also finds its own use in agriculture. The work [8] describes application of Ca isotopes for tracing the sources of dissolved rainwater, which may provide additional insight into the biogeochemical cycle of these elements.

To consider more specific areas of review, it is necessary to refer to Scopus database. The statistics of publications by year were also evaluated here, which is different from the data of fig. 1. by the fact that fig. 3 contains papers with earlier dating. As can be seen, the first wave of research works falls in 1960-1970. This can be explained by the first precise measurements of the isotope composition of Mg and Ca by TIMS. The next significant growth of the number of publications falls on 1980-1990, which becomes possible due to the development of ionization methods and major research works in the field of geochemistry. The next significant growth of the number of publications falls on 1980-1990, which becomes possible due to the development of ionization methods and major research works in the field of

geochemistry. Further growth of publications is caused by the increasing involvement of scientists in (bio-)geochemistry, which reveals the geochemical processes occurring in the Earth's biosphere, as well as the development of issues of engineering chemistry, medicine and other fields.

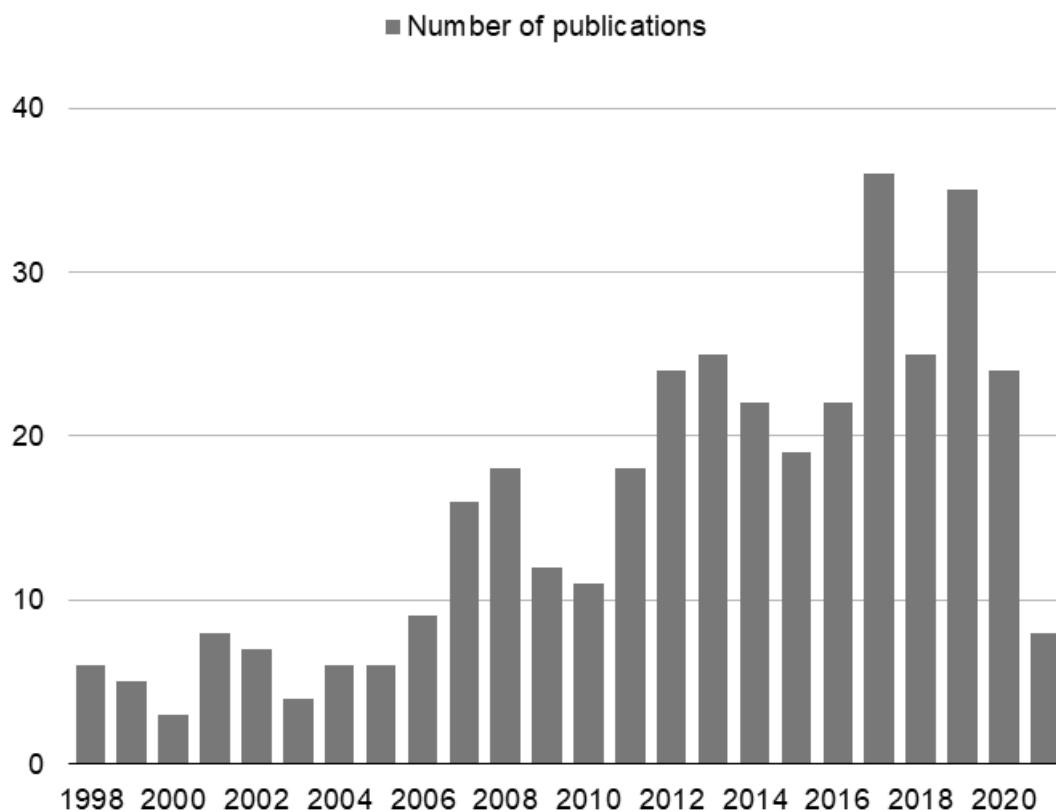


Fig. 3. Search for publications by year in Scopus database

The analysis of the number of publications by country (fig. 4a) in Scopus database shows the leaders in research in the mentioned field - it is the USA, China, and Germany. One of the reasons for the high publication activity in these countries is the well-established sponsorship by national foundations (fig. 4b) of research in the fields of geochemistry, geomorphology, oceanography, etc.

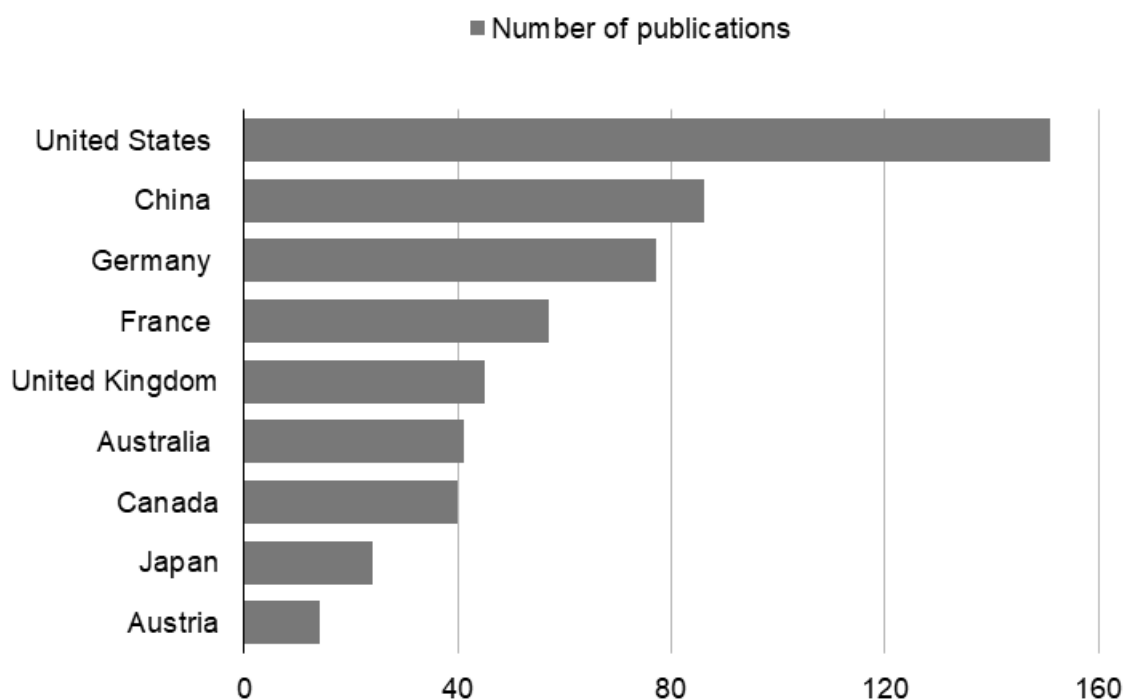


Fig. 4a. Search for publications by countries in Scopus database

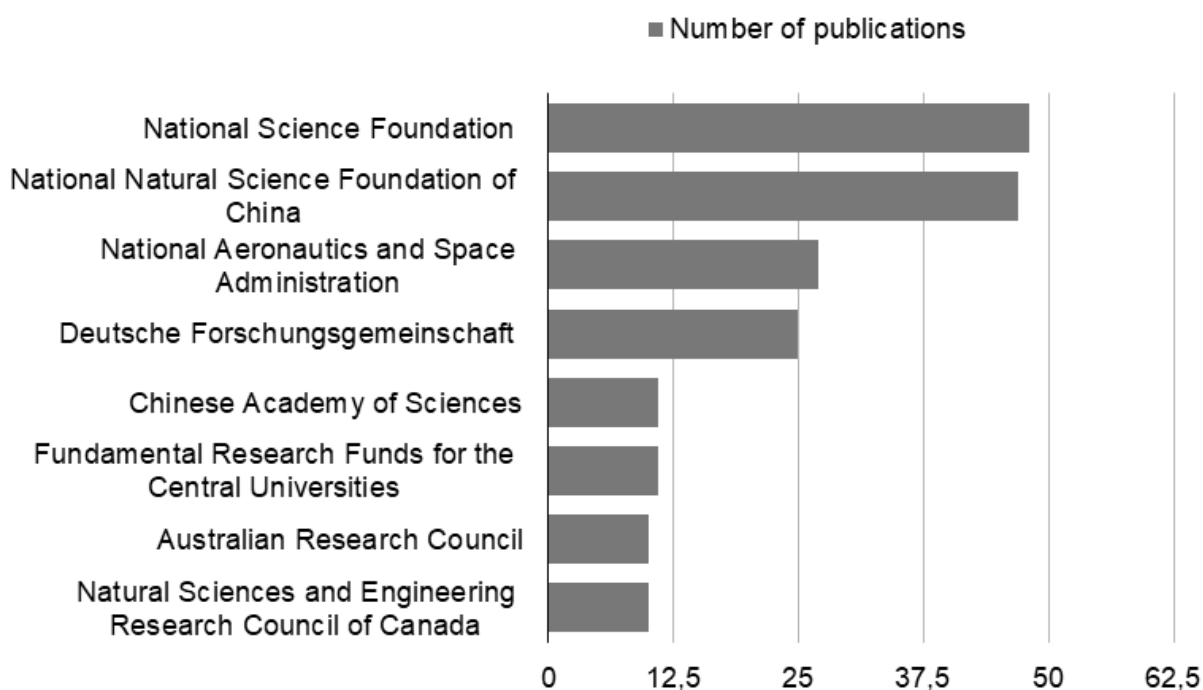


Fig. 4b. Search for publications by funding sponsor in Scopus database

Data from Mg and Ca isotope studies reveal the main factors controlling fractionation processes, such as mineral formation/dissolution and biological activity

at the soil-water-plant interface. The conducted studies made it possible to determine the isotope fractionation values for these elements related to the soil-water-plant interaction processes, as well as the main factors controlling these fractionations. Mg and Ca isotopes can be used to determine plant-mineral interactions as well as recycling by vegetation. Field studies suggest fractionation mechanisms that can be isolated and better quantified by laboratory experiments. One of the key points in this kind of measurement is chemical cleaning, which is necessary to avoid isobaric interference with such Ca and Mg analysis. This purification is usually achieved by using ion exchange resins in a laboratory with pure air. Currently, both abiotic processes (dissolution, adsorption, secondary mineral formations) and biotic processes (fractionation processes at the nutrient/base interface and within the plant itself) that lead to isotopic fractionation. Further efforts are needed to improve our knowledge of how to manage the isotopic fractionation of these isotopic systems. This includes expanding the data set and studying all types of climatic and geological environments. In parallel, additional experiments are required to more accurately determine fractionation mechanisms.

REFERENCES

1. M. Novak, C. Holmden, J. Farkas, P. Kram, J. Hruska. Magnesium and calcium isotope systematics in a headwater catchment underlain by amphibolite: Constraints on Mg-Ca biogeochemistry in an atmospherically polluted but well-buffered spruce ecosystem (Czech Republic, Central Europe). *Catena* 193 (2020) 104637.
2. A. Schmitt, N. Vigier, D. Lemarchand, R. Millot, P. Stille, F. Chabaux. Processes controlling the stable isotope compositions of Li, B, Mg and Ca in plants, soils and waters: A review. *C. R. Geoscience* 344 (2012) 704-722.
3. B. Guo, X. Zhu, A. Dong, B. Yan, G. Shi, Z. Zhao, Mg isotopic systematics and geochemical applications: A critical review. *Journal of Asian Earth Sciences* 176 (2019) 368-385.
4. M. S. Fantle, E. T. Tipper, Calcium isotopes in the global biogeochemical Ca cycle: Implications for development of a Ca isotope proxy. *Earth-Science Reviews* 129 (2014) 148-177.
5. E.D. Young, C.E. Manning, E.A. Schauble, A., Shahr, C.A. Macris, C., Lazar, M., Jordan, High-temperature equilibrium isotope fractionation of non-traditional stable isotopes: Experiments, theory, and applications. *Chemical Geology*, 395 (2015) 176-195.
6. Z. Bao, C. Zong, K. Chen, N. Lv, H. Yuan, Chromatographic purification of Ca and Mg from biological and geological samples for isotope analysis by MC-ICP-MS. *International Journal of Mass Spectrometry* 448 (2020) 116268.
7. R. Grigoryan, M. Costas-Rodríguez, R.E. Vandenbroucke, F. Vanhaecke, High-precision isotopic analysis of Mg and Ca in biological samples using multi-collector ICP-mass spectrometry after their sequential chromatographic isolation e Application to the characterization of the body distribution of Mg and Ca isotopes in mice. *Analytica Chimica Acta* 1130 (2020) 137-145.

8. J. Zeng, G. Han, Q. Wu, Y. Tang. Effects of agricultural alkaline substances on reducing the rainwater acidification: Insight from chemical compositions and calcium isotopes in a karst forests area. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 290 (2020) 106782.

ANALYSIS OF SOLID WASTE LANDFILL FILTRATION WATER PURIFICATION METHODS

¹Amineva E.S., ¹Kostyukova N.V., ¹Sadykova A.R., ²L. Rizzo

¹Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation

²University of Salerno, SA, Italy

Landfill disposal is one of the most common methods of handling municipal solid waste (MSW), since it is a relatively cheap disposal option. However, in addition to using large areas of land, MSW landfills have the greatest negative impact on surface and groundwater. The impact of the landfill on the hydrosphere objects is due to the filtration waters (hereinafter referred to as leachate), which are formed as a result of the infiltration of atmospheric precipitation, biochemical and chemical processes of waste decomposition. The leachate is characterized by a high concentration of pollutants, including biodegradable organic substances, persistent organic compounds, ammonia, heavy metals, inorganic salts and toxic components [1]. The qualitative characteristics of the leachate depend on the age of the landfill, climatic conditions, season, chemical composition of the waste entering the landfill and other factors. All this, as well as the dependence of the leachate amount and composition on seasonal fluctuations in atmospheric precipitation, complicate the process of its treatment.

Despite the fact that many methods have been developed, there is no single unit process available for proper leachate treatment as conventional wastewater treatment processes cannot achieve a satisfactory level for degrading toxic substances present. Besides, a compromise solution between a high degree of treatment and environmental and economic efficiency has not yet been found. Therefore, the study of leachate treatment methods remains highly relevant.

To determine the significance of the study topic, we analyzed the «Scopus» abstract and citation database publication activity in the field of MSW landfills filtration waters treatment. The analysis using the keywords «landfill leachate treatment» showed there is an increase in the number of publications over the years (fig. 1).

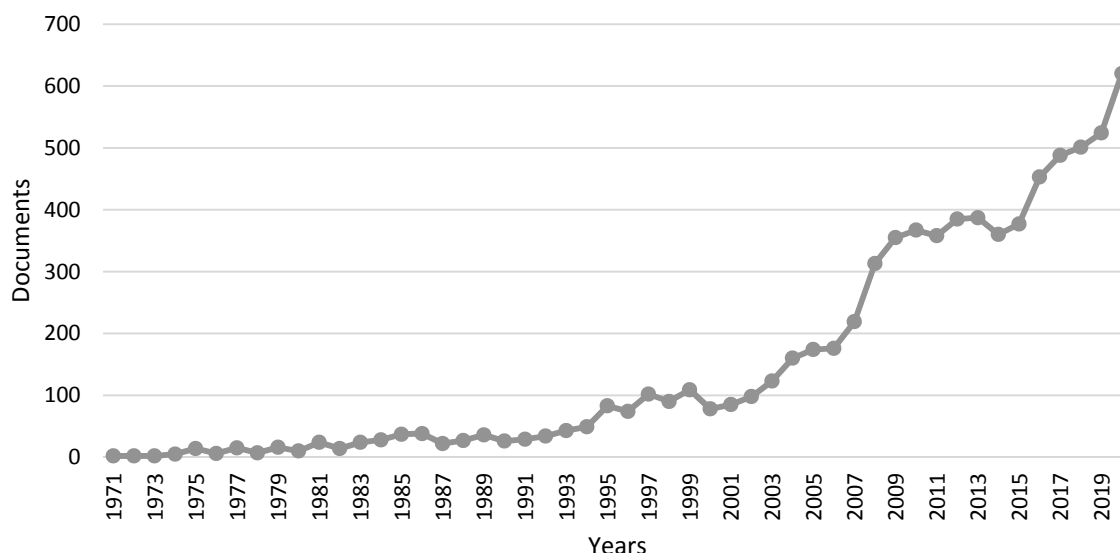


Fig. 1. «Scopus» database publication activity analysis in the field of MSW landfills filtration water treatment by years

The graph shows that significant attention has been paid to leachate processing over the past several decades, as the number of articles increases exponentially. The reason for this is the fact that the need for its treatment is increasing because of the negative impact it has on environmental objects (soils, surface and underground waters) due to its migration outside the landfills.

Fig. 2 presents a publication activity analysis on the study topic by country.

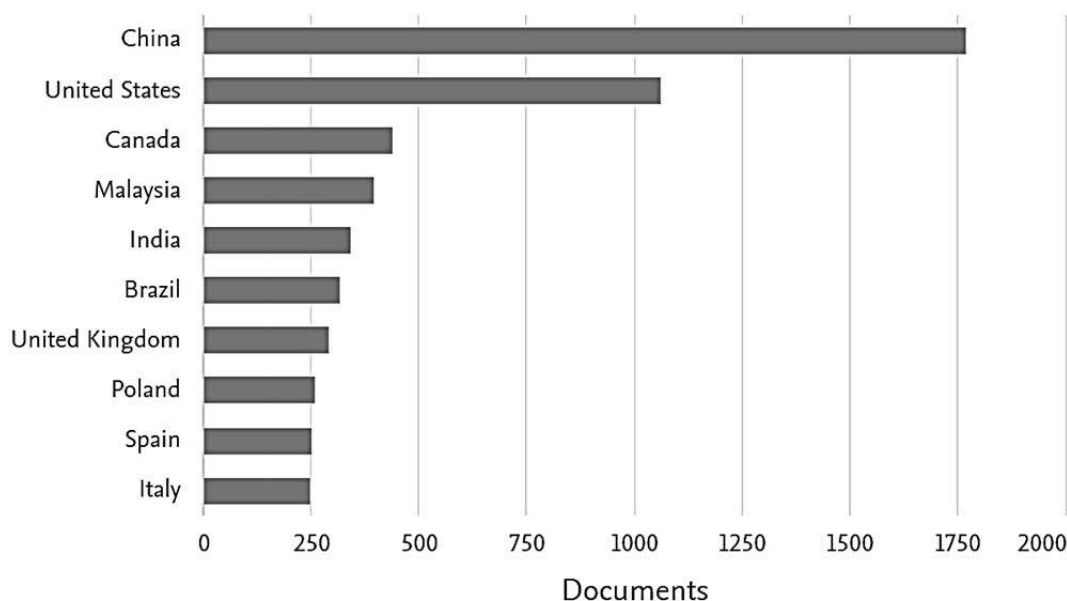


Fig. 2. «Scopus» database publication activity analysis in the field of MSW landfills filtration water treatment by country

The geography of the study topic is extensive, but it is of particular relevance for China. This may be due to the fact that over the past twenty years, the amount of waste in China has tripled, reaching 300 million tons per year. According to experts, about 6 billion tons of household waste has accumulated in the country's cities on 20 thousand hectares of land, and this «mountain» is growing by 4.8 percent a year. Rapid urbanization and economic growth are the main factors behind the increase in MSW generation in China. The leachate formation at these numerous dumps and landfills leads to the problem of development and the search for the most rational methods of treatment.

The main organizations considering the landfills filtration water treatment problem are the Ministry of Education China (199), Tongji University (173), Zhejiang University (136), Chinese Academy of Sciences (119), Beijing University of Technology (95), etc.

Mainly Chinese researchers are actively working in this area: Aziz H.A. (91 documents), Rowe R.K. (60 documents), Peng Y. (48 documents), He P.J. (43 documents), Yusoff M.S. (43 documents), etc.

Fig.3 presents publication activity analysis by industry.

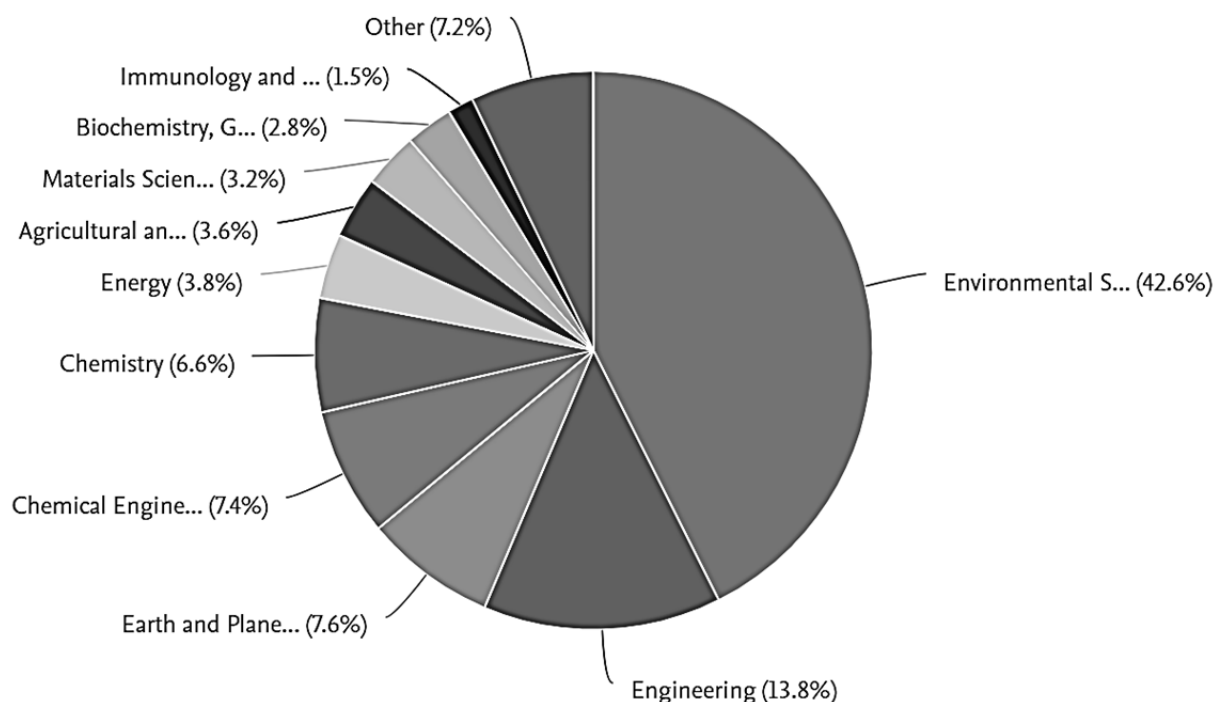


Fig. 3. «Scopus» database publication activity analysis in the field of MSW landfills filtration water treatment by industry

Most of the works on the selected topic belong to the field of Environmental Science (42.6%) and Engineering (13.8%). This is because the MSW landfills impact on the environment is increasing every year.

Thus, the relevance of the topic of cleaning landfill leachate is obvious. Let us consider modern developments in this area.

Methods to be used for leachate treatment can be divided into 3 groups (fig.4).

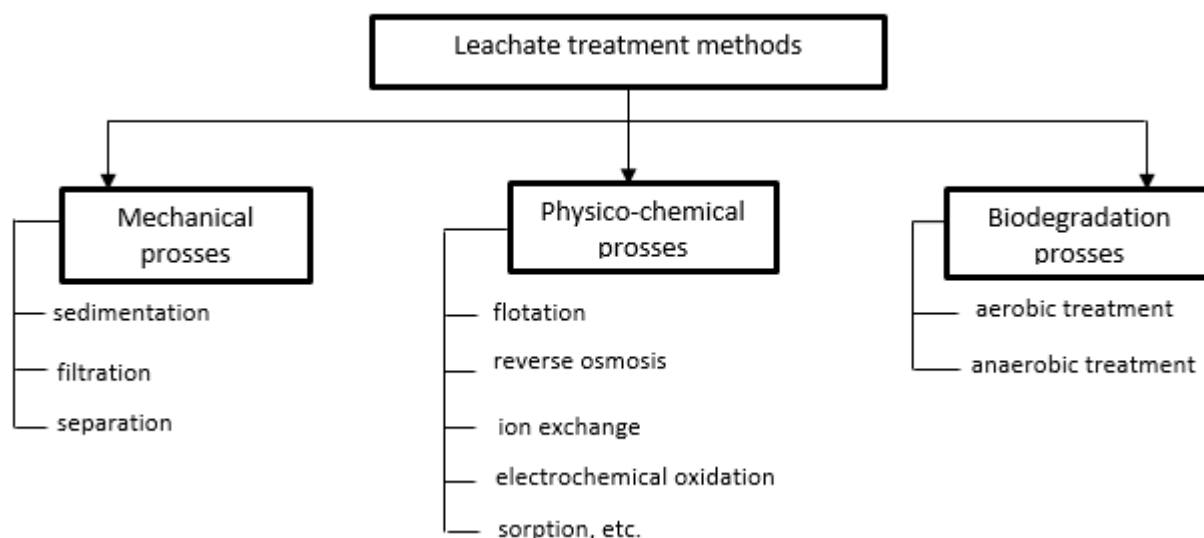
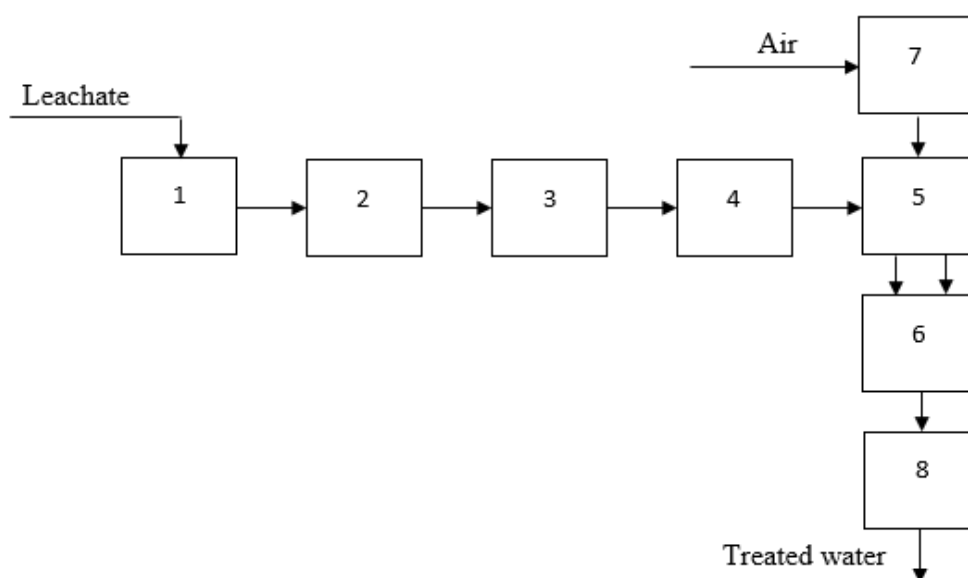


Fig. 4. Filtration water treatment methods classification

As a rule, each of the methods is aimed at cleaning up certain contaminants. For example, biological methods are used to remove organic impurities. Mechanical methods are used to prepare the leachate (undissolved contaminants removal) for further deep cleaning based on other methods. Physicochemical methods are used for heavy metals, magnesium, calcium and other ions extraction. Adsorption or membrane technologies are used for post-treatment. Water disinfection is carried out by chlorination, ozonation or ultraviolet irradiation [2].

Due to the presence of an extensive list of pollutants in the leachate, as well as its variability depending on the stage of the landfill's life cycle, its treatment requires an integrated technology that includes a combination of the available treatment methods. Let us consider some of these technologies.

Researchers [3] propose a method for MSW landfills drainage waters treatment, which includes sequential execution of preliminary filtration treatment stages, leachate treatment with reagents, subsequent sedimentation, filtration and discharge of the resulting solution into the sewage system or into a surface water body (fig. 5).



1 – device for preliminary leachate treatment, which contains a storage tank, at the outlet of which there are grids, hydrocyclones, sand traps, washing press, settling tanks; 2, 4, 8 – ultrafine filtration filter of the AMIAD series with a cell of 10 microns; 3 – tank equipped with a stirrer and a mechanism for removing sediment; 5 – chiller designed to cool the clarified filtrate to a temperature of +4 – +7 °C; 6 – oxidation reactor; 7 – oxygen generator

Fig. 5. MSW landfill leachate treatment method

According to this method, after preliminary treatment, the filtrates are subjected to ultrafine filtration and then chemical treatment. Slaked lime is used as a reagent. After settling, the clarified leachate is passed under pressure through a second ultrafine filter. The purified filtrate is cooled to a temperature of $+4 - +7\text{ }^{\circ}\text{C}$ and sprayed in an oxidation reactor in a stream of pure ozone. Leachate oxidation process is continued until the required level of chemical oxygen demand (COD) is reached. The invention makes it possible to intensify the leachate treatment stages, to carry out the maximum saturation with ozone of an aqueous solution – leachate containing mainly phosphates, sulfates, as well as difficult-to-oxidize organic complex compounds at the selected optimal temperature.

Among the physicochemical processes commonly used to treat landfill leachate, Fenton's Advanced Oxidation is one of the most common treatment options. COD removal efficiency up to 85% is observed when combined with biological treatment. Fenton's method is based on the hydrogen peroxide (H_2O_2) and iron ions (Fe^{2+}) reaction with highly reactive particles formation (namely, a hydroxyl radical), which can effectively oxidize organic and inorganic compounds.

A multi-barrier approach to a mature landfill leachate treatment was investigated in [4], including oxidation by the Fenton method, air stripping and biological treatment with activated sludge (fig. 6).

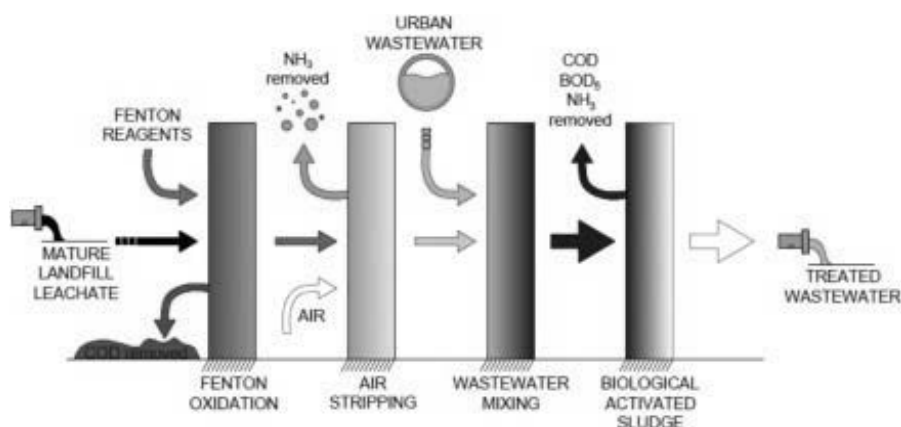


Fig. 6. Multi-barrier treatment scheme of the mature landfill leachate

The studied mature landfill leachate is preliminarily purified by the Fenton method and air desorption, and then mixed with an urban wastewater model solution and undergoes biological treatment.

Oxidation by the Fenton method significantly affects the mature landfill leachate biodegradability, the BOD₅/COD ratio increases from 0.07 to 0.32. Moreover, the original COD content was reduced by about 82%. However, the NH₃ content changed little. After the Fenton process, the solution pH increased to 9 before the precipitation of iron (residual concentration in the wastewater is not more than 6.5 mg / l), which is ultimately removed as a sludge. Sludge formation increased with increasing Fe²⁺ dose, which is one of the main disadvantages of Fenton oxidation method. After oxidation, the leachate was subsequently purified by air desorption, with the efficiency of 92%.

In the study [5], a treatment method involving the combination of Electrofenton (E-Fenton) and a biological process is proposed. E-Fenton treatment is applied before the biological process to increase the biodegradability of the leachate, which will be beneficial for the subsequent biological process. The combined E-Fenton and biological treatment resulted in an overall COD removal of 97%.

In Germany, landfills use leachate treatment technology, which includes anaerobic-aerobic biological treatment; flocculation; cleaning in an adsorption filter. The sludge generated during the treatment goes to the landfill. Almost all large MSW landfills in Japan are equipped with such treatment facilities [6].

A different direction from the above-described leachate treatment technologies is the change in its aggregation state from liquid to solid product. Abroad, the main binder in this technology is cement [7]. In Europe, this technology is actively used for the disposal of the concentrate formed during filtrate purification by reverse osmosis [8]. The use of a large amount of cement in these cases is economically unprofitable.

Thus, despite the many developed filtration water treatment methods, today there is no universal leachate treatment technology. Many scientists and organizations

are still working in this direction, which is confirmed by the «Scopus» abstract and citation database publication activity analysis.

REFERENCES

1. Kapelewska J., Kotowska U., Karpinska J., Kowalczyk D., Arciszewska A., Swirido A. Occurrence, removal, mass loading and environmental risk assessment of emerging organic contaminants in leachates, groundwaters and wastewaters, *Microchemical Journal*. 137 (2018) 292-301.
2. Christensen T., Cossu R., Stieglmann R. Landfilling of waste: Leachate. Boca Raton: CRC Press. 2019. 540 p.
3. Monastirev N.K., e.a. Sposob ochistki fil'tratov poligonov tverdyh bytovykh othodov [Method of cleaning leachate from solid waste landfills]. Patent RF, WO2018194534 no. PCT/UA2017/000048, 2018.
4. M. De Carluccio, A. Fiorentino, L. Rizzo. Multi-barrier treatment of mature landfill leachate: effect of Fenton oxidation and air stripping on activated sludge process and cost analysis // *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 2020. Vol. 8, I. 5, 104444.
5. Baiju, A., Gandhimathi, R., Ramesh, S.T., Nidheesh, P.V. Combined heterogeneous Electro-Fenton and biological process for the treatment of stabilized landfill leachate, *Journal of Environmental Management*. 210 (2018) P. 328-337.
6. Torretta V., Ferronato N., Katsoyiannis I. et al. Novel and conventional technologies for landfill leachates treatment: A review // *Sustainability*. 2016. Vol. 9. No. 1. P. 1-39.
7. Drouiche M.C., Moussaceb K., Joussein E., Bollinger J.C. Stabilization/solidification by hydraulic binders of metal elements from landfill leachate // *Nova Biotechnologica et Chimica*. 2019. Vol. 18 N1. P. 72-83.
8. Hendrych J., Hejralova R., Krouzek J., Spacek P., Sobek J. Stabilisation/solidification of landfill leachate concentrate and its residue obtained by partial evaporation // *Waste Management*. 2019. Vol. 95. P. 560-568.

STUDY OF METHODS FOR MODELING WATER TEMPERATURE IN COOLING RESERVOIRS

¹Baidiuk Iu., ¹Nasyrova E., ²Kim H.

¹*Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation*

²*Institute of Industrial Science, the University of Tokyo, Tokyo, Japan*

The interaction of modern energy with the environment is not only local, but also global. When assessing the impact of heat and power facilities on nature, it is necessary to search measures for reducing the negative consequences of this impact, as well as to create the most favorable conditions for nature protection. In recent years, during the operation of electric power facilities, there has been a significant interest in cooling reservoirs. On operating power plants reservoirs thermal regime caused by waste heat needs to be analyzed.

The impact of electric power facilities, as well as other types of power plants, on the environment has many aspects. One of them is related with using large amount of water for cooling the plant circuits. For this purpose, cooling reservoirs, cooling towers and other cooling systems are being built. For example, nuclear power plants take significant amount of water from water bodies. After passing water through the plants cooling systems it's discharged back in a heated state. Additional heat leads for changings in the environmental conditions of water bodies which are used as cooling reservoirs of nuclear power plants [1].

Continuous discharge of heated water is affected on the reservoir thermal regime. In natural and artificial reservoirs, the water temperature strongly depends on the atmospheric air temperature. In cooling ponds the water temperature also depends on the flow.

One of the most effective methods for studying the cooling reservoirs hydrodynamics is the mathematical modeling. In work [2], the authors simulated the relationships between water quality parameters of cooling reservoir and in river inflows. This created a scientific basis for predicting the ecological state of nuclear and thermal power plants cooling reservoirs.

In this article [2], the authors used a system of differential equations, which in turn include the main chemical transformations of aquatic environment components during the formation of the hydrochemical regime. These equations are based on the laws of chemical kinetics and thermodynamics. They allow us to predict the dynamics of water components transformation in a wide range of variables (temperature, concentration of dissolved substances). The relationship between the input and output parameters is presented in the form of regression equations. The regression coefficients are interpreted as the coefficients of the Taylor series.

The dependences of the output parameters on the variable factors were approximated by linear regression equations of the general form:

$$X_{i,n} = b_{0,j} + \sum b_{i,j}X_{i,j}, \quad (1)$$

where are the first subscripts $i = 1, \dots, n$ – factor numbers; the second subscripts $j = 1, \dots, n$ – the numbers of sampling points. Numerical values of free terms $b_{0,j}$ and regression coefficients $b_{i,j}$ determined by the least square's method.

These equations make it possible to predict the values of the output parameters with certain accuracy in the area of the studied factor space, and they can be used for optimizing of processes. The advantages of the method include exceptional versatility, the ability to apply the same type of algorithms for modeling and optimizing various processes. As a result obtained hydrochemical indicators of water quality in the runoff from the reservoir and its upper part can give a forecast of the reservoir ecological state [3].

In the Saminsky's work is considered a three-dimensional numerical simulation of the Moshkovichsky Bay of the Ivankovsky reservoir and the influence of thermal water discharge from Konakovskaya GRES and different wind directions. For solving these problems, the Global Estuarine Transport Model (GETM) was used. GETM is used for describing the most important thermodynamic and hydrodynamic processes in natural water bodies [4].

In this method needs to have such data as, the water body depth in the nodes of regular grid, climate parameters (air temperature, dew point temperature, pressure, total cloud cover, wind speed and direction), flow rates and others. For building a numerical model, it is necessary to conduct full-scale measurements of depth, surface water temperature, discharge volumes and temperature of the discharge water. The experimental model showed that in the hypothetical absence of the thermal influence of the Konakovskaya GRES, the thermohydrodynamic regime of the Moshkovichsky Bay differs markedly from the existing one [5].

Work [6] is devoted for studying the spread of thermal pollution created as a result of the removal of heated water from the Perm's CHPP (Perm's GRES), using a direct-flow cooling system. The research was carried out for various anthropogenic and meteorological conditions, using calculations performed within the framework of a three-dimensional model. The calculation method is based on the $k - \varepsilon$ turbulence

model considering the buoyancy associated with the temperature dependence of the fluid density. The application of this method is due to the heterogeneity of the vertical temperature distribution in the reservoir.

The equation of motion in tensor form is:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_i}(\rho u_i) = 0, \quad (2)$$

As a result, the use of this method makes it possible to numerically simulate zones of thermal influence of power plants using a direct-flow cooling system on large water bodies, considering the influence of variable wind load.

This article [7] discusses the application of the temperature distribution parameter Π_T for assessing the effectiveness of schemes using in cooling reservoirs of thermal and nuclear power plants. It is based on data from field studies and the results of mathematical modeling of cooling reservoirs thermal regime. Authors had analyzed the dependence of Π_T on the factors determining the conditions for cooling the circulating water.

The temperature distribution parameter P_T expresses cooled water temperature deviation of cooling reservoir average temperature and is determined by the formula:

$$P_T = \frac{\bar{T} - T_1}{\Delta T}, \quad (3)$$

here \bar{T} – average temperature of the cooling reservoir surface layer; T_1 – temperature of the chilled circulating water entering the power plant intake; ΔT – the difference between the temperature of circulating water discharged into the cooling reservoir T_2 , and temperature T_1 , usually taken equal to a given temperature difference of the circulating water on the turbine condensers.

Also, the process of heat transfer in the given simulation can be described by physical model. This model is a system of unsteady two-dimensional Navier-Stokes equations in the Boussinesq approximation for liquid phase with nonlinear boundary conditions (the system of differential equations describing the motion of a viscous Newtonian liquid or gas).

The dimensionless Navier-Stokes equations in the variables "velocity vortex-current function-temperature" for the incompressible fluid flow in the mixed convection mode will have the form:

$$\frac{\partial \Omega}{\partial \tau} + U \frac{\partial \Omega}{\partial X} + V \frac{\partial \Omega}{\partial Y} = \frac{1}{Re} \left(\frac{\partial^2 \Omega}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 \Omega}{\partial Y^2} \right) + \frac{Gr}{Re^2} \left(\frac{\partial \theta}{\partial X} \right), \quad (4)$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial \tau} + U \frac{\partial \theta}{\partial X} + V \frac{\partial \theta}{\partial Y} = \frac{1}{Re \cdot Pr} \left(\frac{\partial^2 \theta}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 \theta}{\partial Y^2} \right), \quad (5)$$

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial Y^2} = \Omega, \quad (6)$$

here $Gr = \frac{g\beta L^3 \Delta T}{\nu^2}$ – Grashof's number; g – acceleration created by mass forces; β – temperature coefficient of volumetric expansion; ν – coefficient of kinematic viscosity of the liquid; L – length of cavity; $Re = \frac{V_{in} L}{\nu}$ – Reynold's number; $Pr = \frac{\nu}{a}$ – Prandtl's number; a – thermal conductivity coefficient; $\theta = \frac{T - T_0}{T_{in} - T_0}$ – dimensionless temperature.

Accordingly, it can be said that the processes of thermal impact of heat-power facilities on cooling reservoirs have a significant impact. Various methods of temperature modeling allow us to study the problem of water bodies' thermal pollution in more detail. In turn, this will help in the future to take appropriate measures for reducing the thermal impact by analyzing the results of mathematical calculations.

REFERENCES

1. Vereshchagina E. A. Monitoring of NPP cooling reservoirs: from design to operation // Ecology of cooling reservoirs of power stations: materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation. 2017, pp. 36-42.
2. Alibek Issakhov. Mathematical Modelling of Thermal Process to Aquatic Environment with Different Hydrometeorological Conditions // The scientific world journal. Volume 2014, 2014, pp. 678095.
3. A. S. Savelyev, S. A. Suprun, O. G. Morozova, R. Z. Pen, M. A. Yanova. Mathematical model of the connection of hydrochemical indicators of water quality of the cooling reservoir BGRES-1 // Vestnik KRASGAU. 2017. No. 11 (134) p.112-118.
4. G. A. Saminsky. Modeling of the thermohydrodynamic regime of the Moshkovichevsky Bay of the Ivankovsky reservoir as a cooling reservoir // Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. No. 4, 2013, pp. 13-20.
5. Issakhov A. Mathematical Modelling of the Influence of Thermal Power Plant on the Aquatic Environment with Different Meteorological Condition by Using Parallel Technologies // Power, Control and Optimization. Lecture Notes in Electrical Engineering. Volume. 239, 2013 p. 165-179.

6. Lyubimova T. P., Parshakova Ya. N. Modeling propagation of thermal pollution in large water bodies // Water and ecology: problems and solutions. Volume 2(78), 2019, pp. 92-101.
7. Sokolov A. S. Evaluation of the parameter indicating temperature distribution in the heat sink in accordance with field observations and calculated research // Izvestia of the All-Russian Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering B.E. Vedeneev. Volume 289, 2018, pp. 5-21.

THE ANALYSIS OF PURIFICATION OF POLLUTANTS IN STORM WATER OVERFLOWS METHODS

¹Kozlova E., ¹Kostrukova N., ²L. Rizzo, ³Medvedeva A.

¹Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation

²University of Salerno, SA, Italy

³Ufa State Petroleum Technical University, Ufa, Russian Federation

The natural environment of Russia is experiencing an increasing impact of economic activity, anthropogenic, technogenic and other factors.

There is a fairly large category of wastewater from urban built-up areas, which is practically not treated before discharge, but has a significant impact on the quality of water bodies. This category of wastewater includes storm wastewater.

Today, the problem of storm wastewater treatment is one of the most important environmental problems. This is due to the fact, that without proper control, rainfall runoff directly affects the soil and water sources (both surface and groundwater) [1].

Wastewater from storm sewers are formed by atmospheric precipitation, water from washing the territory, inflow of groundwater, constant and periodic supply of industrial and in a certain amount by household and similar wastewater in composition.

The use of conventional wastewater treatment technologies is becoming increasingly unreliable. For this reason, interest in the topic of storm wastewater treatment is quite high. To confirm this theory we will conduct an analysis.

The analysis of the publication activity of the bibliographic and abstract database «SCOPUS» by years in the field of storm water treatment using the keywords "treatment stormwater" is shown in fig. 1.

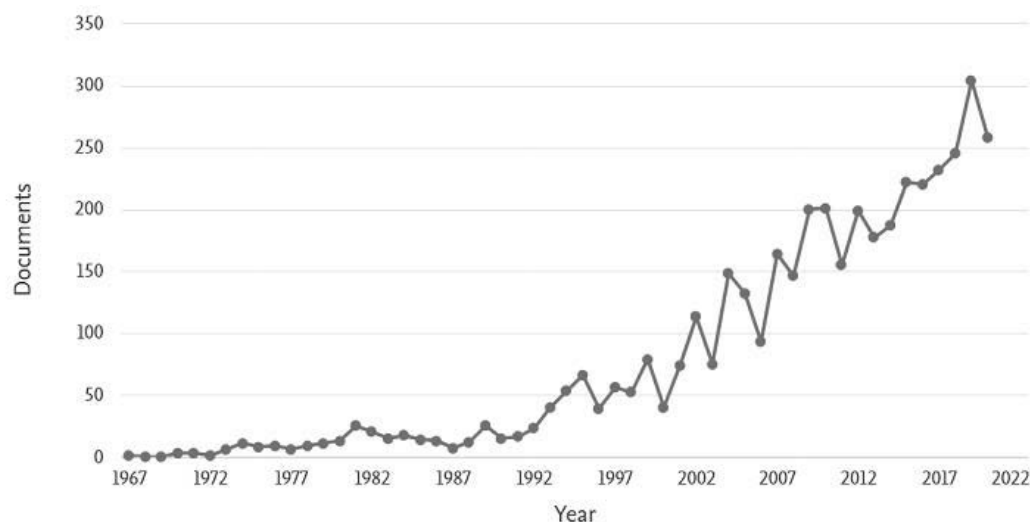


Fig. 1. The analysis of the publication activity of the SCOPUS database in the field of storm wastewater treatment by years

Based on the graph it is possible to notice that from 1992 to 2020 the number of publications on this topic tends increase every year. This is primarily due to the identification of more pollutants, rapid population growth and industrial activity, as well as a decrease in the availability of water resources.

The analysis of publication activity in the field of storm water treatment by country is presented in fig. 2.

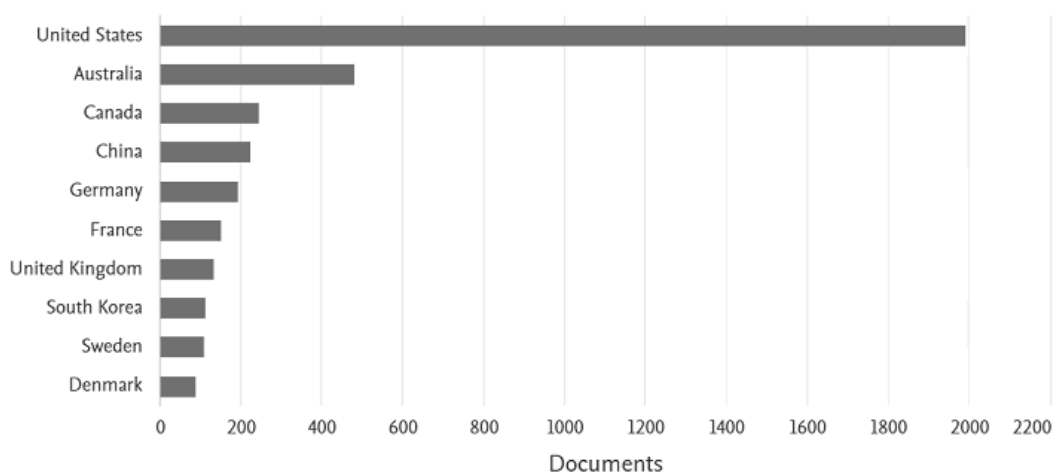


Fig. 2. The analysis of the publication activity of the SCOPUS database in the field of stormwater wastewater treatment by country

The interest in this topic mainly arises in those countries where this problem is most acute. The figure shows that the highest publication activity is observed in the United States.

This may be due to the high load on the sewerage facilities, as well as the very high level of water consumption. In recent years, the US Department of Environmental Protection has been actively seeking of new ways to reduce the amount of rainfall flowing into the common sewage system [2].

The main subject areas of research are: Environmental Science (51.7%) and Engineering (16.1%) (fig. 3).

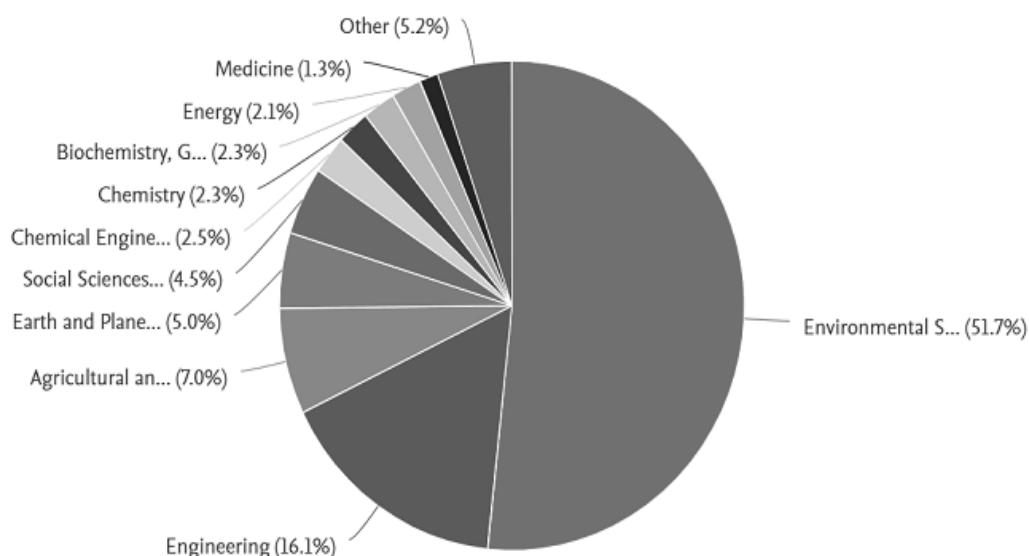


Fig.3. The analysis of the publication activity of the SCOPUS database in the field of storm water treatment by branches of knowledge

Thus, the topic of storm wastewater treatment is relevant. Consider modern developments in this area.

In the article [3], the author proposes a technology for the treatment of storm wastewater, including the following main structures: an equalizer, a grate, a sand trap, a settling tank, an oil separator, and a granular filter.

This technological scheme of storm wastewater treatment makes it possible to remove suspended solids up to 85-92% and from residues of oil products up to 77-85%. After treatment, storm sewage can be discharged into water bodies or used for irrigation of green spaces, lawns, squares and other needs.

In the work [4] the research in the field of storm wastewater treatment using filter nozzles is carried out (fig. 4). Filter nozzles of four types are considered, namely: sawdust, basalt chips, limestone granules and polyurethane (PUF) granules.

These packings are aimed at retaining the following indicators of pollution: COD, oil products, suspended solids, mineralization - as the predominant components of pollution from various urbanized areas.

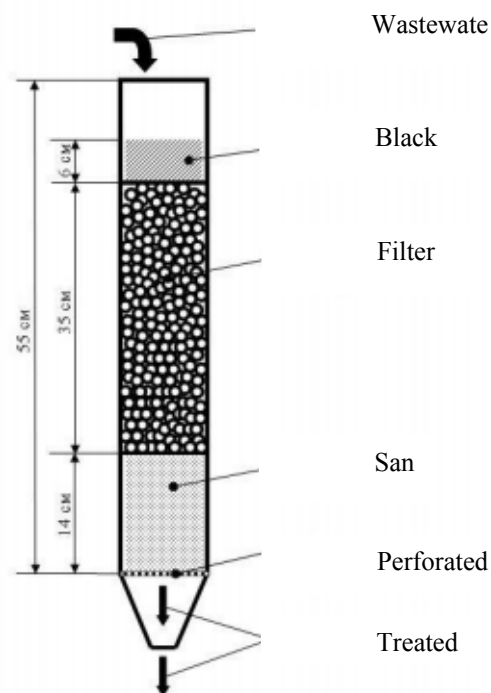


Fig. 4. The filter nozzle

During the infiltration of contaminated effluent through an experimental unit it was determined that the use of PU foam granules gives the best treatment indicators (COD - 83.5%, suspended solids - 98%, oil products - 96% and dry residue - 8.3%) in comparison with other filter nozzles that were used in this work.

The authors obtained the dependence of the rate of infiltration of rainwater through the filtering layer on the use of a filtering nozzle it turned out that the use of PUF granules gives the best in time values of drainage filtration.

The use of these types of nozzles will lead to an improvement in the infiltration rate and increase the cleaning efficiency of such types of structures.

Therefore, more and more modern stormwater treatment methods are being developed to match the best available and environmentally efficient designs.

REFERENCES

1. A.A. Volchek, An. A Volchek, N.N. Sheshko, N.N. Shpoka. Assessment of the impact of technogenically disturbed territories on river flow. –Bulletin of the Brest State Technical University. 2020. No. 2. P. 87-92.
2. Drainage system [Electronic resource] URL <https://watermagazine.ru/novosti/zarubezhom/23756-sistema-vodootvedeniya-nyu-jorka-chast-vtoraya.html> (date of the application: 2021-02-14).
3. M. Tolek. Proposed technology for cleaning rainwater in Almaty. Kazakh head architectural and construction academy.
4. A.A. Matsak, E.A. Tsitlishvili. Rainwater wastewater treatment using filtering nozzles. Research Institute "Ukrainian Research Institute of Environmental Problems".

RESEARCH OF GREEN ROOFS POSITIVE EFFECT ON THE ENVIRONMENT

^{1,2}**Khamidullin I., ¹Elizaryev A., ²A. Longobardi**

¹*Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation,*

²*University of Salerno, Salerno, Italy*

The most alarming consequences are the deterioration of air quality and the increase in average urban temperatures. The latter is due to the special urban morphology, which increases thermal accumulation and reduces the heat exchange with the surrounding areas: more thermal energy is "captured" in the city, and the city air becomes hotter. This effect can be reduced by increasing the vegetation cover of urban areas and roofs of buildings. In addition, vegetation used to cover roofs can limit the heat flow through the roof itself, reducing the heat load of the rooms beneath it. These problems can be solved by applying green stormwater infrastructure strategies. Introducing new urban development strategies such as rain gardens, green roofs, green walls, and biocontrol systems can mitigate the adverse effects of urbanization and improve the environment.

Research on green roofs shows numerous social, environmental and economic benefits. Significant evidence shows that green roofs can provide many benefits, such as mitigation of urban flooding, stormwater management, reducing urban heat island,

increasing urban vegetation, wildlife habitat and roof life, improving air and water quality and quality of life, reducing building energy consumption costs, reducing noise pollution, reproducing recreational activities and increasing green space and aesthetic value in urban environments.

There are many works aimed at investigating the benefits of introducing green roofs in large cities. In the work of Lazzarin R. M. et al. [1] on the basis of experimental data evaluated the potential ability of a green roof to reduce the cooling and heating load of the building. The effect of evaporative cooling is investigated by the finite difference method: its contribution is calculated as a residual term in the energy balance of the system. The entire system is also modeled by developing a computational model that accounts for all variables (both relative to weather and building). The research of Niachou A. et al. [2] refers to the analysis of the thermal properties and investigation of the energy performance of green roofs. The research was conducted in two phases: the first phase involved extended measurements of indoor and outdoor surface and air temperatures of green roof buildings, and the second phase of the study examined the thermal properties of the green roof as well as energy savings using a mathematical approach.

This work provides an overview of green roof technologies and shows how they have greatly contributed to multiple benefits (social, environmental, and economic) in urban areas. This review article differs from previous reviews of green roofs in terms of various aspects. First of all, unlike the previous literature, which focused only on one specific topic, the concept of a green roof is addressed holistically in this review article.

Creation and development. People built green roofs as roof gardens for insulating qualities and reducing the adverse effects of urbanization, so green roofs are a technique used since ancient times. However, today's green roofs are more effective because of the right design and the technical features used.

Modern green roofs appeared in Germany in the early 1960s, when there was an energy crisis. German engineers began building green roofs to reduce energy

consumption in buildings. In modern green roofs, Germany is known as the world leader in green roofs because green roofs were developed, designed, and implemented on a large scale.

The German researcher Reinhard Bornkamm published his work on green roofs in 1962. After initiatives for the application of green roofs, green roofs became popular all over the world. Nowadays the research and application of green roofs of buildings in Germany is very popular and the green roof coverage is increasing by about 13.5 million m² every year. Guidelines for green roofs were issued by the Association for Standards and Testing Materials (ASTM) in 2005 and 2006, which explained in detail the design of green roofs.

Countries such as the United States, Canada, Singapore, Australia, Japan, China, Hong Kong and South Korea are now taking a strong initiative to apply green roofs to both new and existing buildings to achieve multiple benefits.

A green roof usually consists of several components, including vegetation, substrate, filter layer, drainage material, insulation, root barrier and waterproofing membranes. Optimal selection of each green roof component is very important to get the best results from green roofs. The different layers of a green roof serve different functions of natural soil: providing nutrients, storing water, and allowing transpiration and drainage at the same time (fig.1).

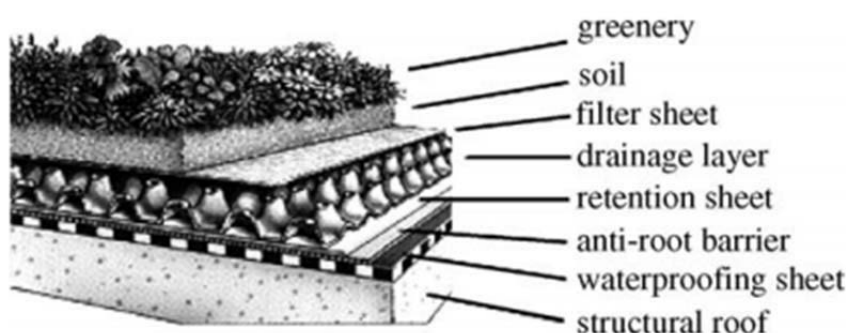


Fig. 1. Different layers of a standard green roof

On an existing roof covered with a waterproofing sheet, a root barrier prevents damage to the structure. The retaining sheet collects particles that eventually fall from

the top layers. The drainage layer performs the function of recreating the natural conditions for vegetation growth: it stores water with small reservoirs at the top, but allows the drainage of excess water through some holes. The drainage layer can be made of different materials (e.g. recycled polyethylene or rubber) depending on the function required: it can also provide additional thermal insulation. Above the drainage element, the filter sheet stops the smallest soil particles from passing water. The soil used in green roofs has a low volume mass (800-900 kg/m³) and is enriched with minerals and humus. The thickness can vary from 10 to 50 cm: this is the main characteristic to distinguish the so-called extensional green roof from the intensive one. Extensive solution suitable for light and low-rise buildings: the plants used are species of sedum, shrubs and bushes that need low maintenance and can be self-replicating. An intensive landscape suitable for underground garages and heavy buildings is a regular roof garden with shrubs, ornamental plants, and trees and needs regular garden maintenance.

Currently, more research is focused on a new, low-cost and innovative green roof design that can provide many benefits on a near-large scale.

Benefits of green roofs. Green roofs are best practices for stormwater management in urban areas because vegetation and substrate layers have the ability to store large amounts of water. As a result, the chances of flash flooding in urban areas are reduced. The reduction in runoff depends on many factors, which include: vegetation type, nutrient thickness, type of drainage material, rainfall intensity, and the slope of the green roof. The most important part is the green roof substrate, and it must have a high moisture retention capacity to store more rainwater [3].

Green roofs are the best adaptations for controlling stormwater runoff as well as improving water quality. Green roof substrate and plant layers play an important role in reducing runoff and absorbing various pollutants from rainwater. The substrate absorbs pollutants and heavy metals from rainwater and improves water quality. Berndtsson et al. [4] investigated an extensive green roof to test water

quality. From the results obtained, it is proven that the percentage of ammonia nitrogen in runoff from green roofs is less compared to the percentage in rainwater.

Surface temperature reduction and thermal comfort are two important functions of a green roof in urban areas. Green roofs add thermal resistance to a building, which causes the building to cool in the summer and also reduces energy costs. Green roof vegetation and substrate absorb less solar radiation than other types of roofs, therefore also saving money on cooling.

A green roof has the ability to trap harmful tiny particles of dust from the air, which can contribute to human comfort in highly developed urban areas. Green roofs help reduce air pollution in two different ways. First, plants trap small air pollutants through their stomas. Second, green roofs reduce surface temperatures, which helps fossil burning meet energy needs.

Another advantage of the green roof is to reduce noise levels, improve the aesthetics of the area, provide relief from the concrete structure by introducing green spaces in urban areas.

Some studies have discussed that green roofs have many cost benefits. However, the economic benefit of green roofs is determined by various factors, such as the choice of green roof system and types of plants. Green roof waterproofing layers are also responsible for the economic benefits of green roofs [5].

Advanced modifications and directions in green roofs. Recently, new alternatives and modifications to green roofs have stimulated the application of green technology in various regions around the world. The green-blue roof was introduced in Korea. This roof has another additional layer in the green roof design that helps store water in both the soil layer and the storage layer. The main advantage of this roof is that it can store more water and avoid flash floods in urban areas. Shafique et al. [6] tested the effectiveness of green roofs to control runoff in urban areas. From the results it follows that the green-blue roof stores more water in two layers and the runoff is very small compared to the control roof.

Hybrid photovoltaic (PV) green roofs are a new trend in the green roof industry and help increase electrical output. Photovoltaic panels help green the roof by shading and reducing sun exposure. Chemisana and Lamnatou [7] investigated PV-green roofs on a pilot scale in Spain. The results showed that the efficiency of green roofs or PV-gazania and gazania and PV-sedum increased by 1.29% and 3.33% compared to PV-gravel roof. Another research from Hong Kong showed that a PV green roof generates 8.3% more electricity than a stand-alone PV cell on an old building [8]. PV green roof has shown promising results in several countries.

Conclusion. The research work on green roofs has been challenging and provides researchers with great opportunities for future research. This article reviews the literature regarding the properties of green roofs, environmental, social and economic benefits, challenges, opportunities and potential applications of green roofs. Although significant features have been reported, there are many facts, such as high construction costs and management issues, that must also be considered for potential applications around the world. This review paper has attempted to demonstrate how a green roof can help mimic natural hydrology. There is also a need to develop more cost-effective green roof practices for multiple benefits (environmental, social, etc.). Nevertheless, more in-depth real-world experimental work on each component of the green roof is needed, and interdisciplinary research collaboration to solve these problems is inevitable.

REFERENCES

1. Lazzarin R. M., Castellotti F., Busato F. Experimental measurements and numerical modelling of a green roof //Energy and Buildings. – 2005. – T. 37. – №. 12. – C. 1260-1267.
2. Niachou A. et al. Analysis of the green roof thermal properties and investigation of its energy performance //Energy and buildings. – 2001. – T. 33. – №. 7. – C. 719-729.
3. Longobardi A., D'Ambrosio R., Mobilia M. Predicting stormwater retention capacity of green roofs: An experimental study of the roles of climate, substrate soil moisture, and drainage layer properties //Sustainability. – 2019. – T. 11. – №. 24. – C. 6956.
4. Berndtsson JC, Emilsson T, Bengtsson L. The influence of extensive vegetated roofs on runoff water quality. Sci Total Environ 2006;355:48–63.
5. D'Ambrosio R., Longobardi A., Mobilia M. Evaluation of green roofs evolution impact on 2 substrate soil water content by FDR sensors 3 calibration 4. – 2020.
6. Shafique M, Kim R, Lee D. The potential of green-blue roof to manage storm water in urban areas. Nat Environ Poll Technol 2016;15:715–9.

7. Chemisana D, Lamnatou Chr. Photovoltaic-green roofs: an experimental evaluation of system performance. Appl Energy 2014;119:246–56.
8. Hui SCM, Chan SC. Integration of green roof and solar photovoltaic systems, joint symposium 2011: integrated building design in the new era of sustainability. HongKong; Nov 22, 2011.

REVIEW OF THE INTERNATIONAL PUBLICATION ACTIVITY BY PHYTOREMEDIATION TECHNOLOGY

¹Elizaryev A., ²C. Cattani, ¹Tarakanov Dm., ¹Khasanov I., ³A. Fakhertdinova

¹Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation

²University of Tuscia, Viterbo, Italy

³Bashkir State University, Ufa, Russian Federation

Increased carbon emissions, depletion of energy and water resources, pollution of water bodies with toxic pollutants have led to an increase in urbanization, industrialization and commercialization. By 2050, the population is expected to grow to about 9 billion. This will require sufficient amounts of cleaner energy, soil and cleaner water resources, but environmental pollution has reached critical levels. It is necessary to reduce the impact of pollutants and restore polluted water bodies, purify the atmospheric air and reclaim soils.

The solution for such an important problem is phytoremediation. The process involves using plants for removing pollutants from soil, air and wastewater. Plants can clean up many types of contaminants, including metals, pesticides, explosives, and oil. Plants prevent the transfer of pollution by wind, rain and groundwater from site to other areas.

The purpose of this work is to analyze published scientific works in a unified bibliographic and abstract database Scopus. As a first step towards the fulfillment of the task, it is necessary to trace and identify (if any) the trend of interest in the topic under consideration among foreign researchers. For accomplishing this task, we searched published works in the Scopus database (by the keyword «phytoremediation»). The study period is from 1993 to 2021. The search results are shown in fig. 1.

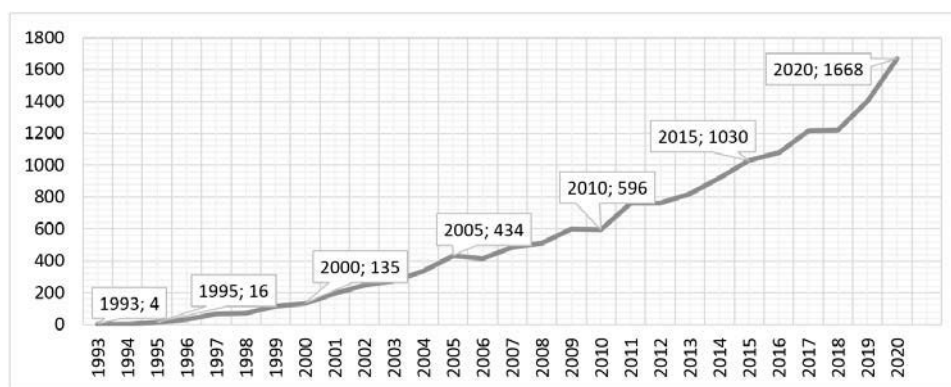


Fig. 1. Dynamics of publication activity in the Scopus database on the topic of phytoremediation (by the keyword «phytoremediation»)

Analysis of fig. 1 showed an increase in interest in the direction of phytoremediation. Over the past 12 years, more than 500 scientific papers have been published annually. The largest number of published works is observed in 2020 and amounts to 1668 publications. By the end of February 2021, about 20% of the value for 2020 (360 works) has been published. Next, it is necessary to identify scientists who are researching the topic of phytoremediation. For this, an analysis of the authors of published works was carried out (fig. 2).

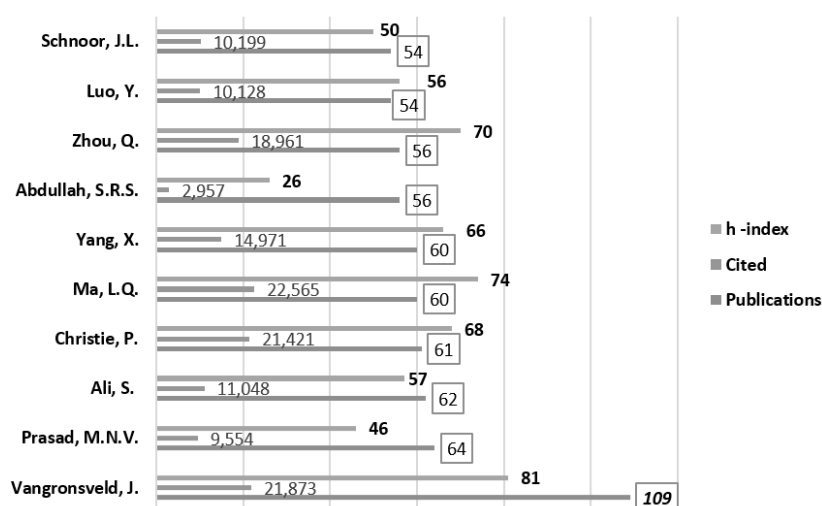


Fig. 2. Most published phytoremediation researchers in the Scopus database

The received results showed that about 150 researchers are represented in the Scopus database. Fig. 2 shows that the largest number of publications is published by

Vangronsveld, J. - 109 works. This number is 42% more than other scientists, who are actively engaged in research on phytoremediation technology: Prasad, M.N.V. (64 works), Ali, S. (62 works) and Christie, P. (61 works). On the other side Ma, L.Q. have the largest number of citations – 22,565, Vangronsveld, J. – 21,873 and Christie, P. – 21,421.

Jaco Vangronsveld is a professor and member of the Environmental Biology Research Group at Hasselt University in Belgium. The scientist has more than 700 scientific articles. His Hirsch's rating is 81 and the number of citations is more than 21 thousand (February 2021). He is a specialist in the field of interaction with plant microbes. His recent and current researches are:

Combination of waste containment and soil phytostabilization;

Expanded use of biogas;

Intensification of production;

Converting biomass to energy and new products and soil protection in Europe.

However, despite such a significant amount of published work by Professor Vangronsveld, J. Hasselt University is ranked 13th in the list of organizations for published research on the topic of phytoremediation. Hasselt University has 127 publications. The most published organizations in the direction of phytoremediation are shown in fig. 3.

Fig. 3 shows that a significant number of the most published organizations are observed in Asia, Europe and North America. The largest number is noted in China and is more than 130 organizations. The Chinese Academy of Sciences is the most published organization with 834 papers. It has 53% more publications than the Ministry of Education of China and 64% more than the University of the Chinese Academy of Sciences. The first Russian organization in terms of the number of published works is the Russian Academy of Sciences. It ranks 32nd and has 75 publications.

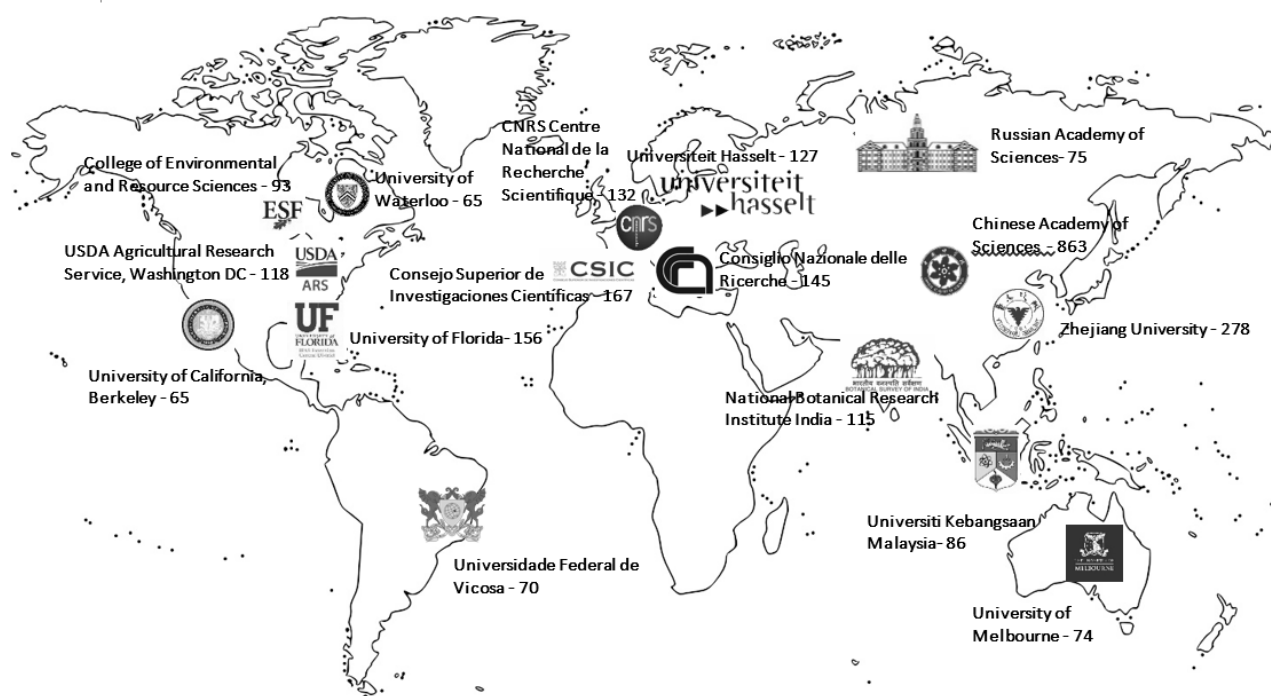


Fig. 3. Publication activity of organizations on the topic of phytoremediation in the Scopus database

The first place in the number of publications on phytoremediation is occupied by China (3800 works), the second is the United States of America (2342 works), the third is India (1882 works). In turn, the Russian Federation has only 242 publications. This is 94% less than the amount of publications of the leader – China.

China's leadership in phytoremediation research is caused by serious environmental problems in the country. In China, air, water and soil pollution reaches critical levels. Back in 2013, the number of 2.5-micron suspended particles in the air of the capital exceeded 500. A year later, a similar situation was repeated. Smog in China affects neighboring countries by transporting pollutants over long distances. China's water resources are also polluted. In 2011, the government provided pollution data for more than half of the large lakes and reservoirs. Groundwater in China accounts for one third of water resources. They are contaminated. About 60% of the stations for assessing the quality of groundwater recorded a dangerous level of pollution. Water filled with lead, cadmium, nickel and mercury enters the soil during irrigation. This leads to constant poisoning of land resources. In early 2015, the

Ministry of China provided information on soil contamination. More than one fifth of China's farmland is contaminated with heavy metals. They then end up in food. This poses a direct threat to public health 0.

Most of the works are published in the International journal of phytoremediation (USA) by Taylor & Francis. The main research areas of published articles are crop production, pollution and environmental chemistry. The journals with the largest number of research papers on the topic of phytoremediation are: International Journal Of Phytoremediation (1,009 pub., Q2, SJR 0,63), Environmental Science And Pollution Research (735 pub., Q2, SJR 0,79), Chemosphere (724 pub., Q1, SJR 1,53), Journal Of Hazardous Materials (375 pub., Q1, SJR 2,01), Ecotoxicology And Environmental Safety (364 pub., Q1, SJR 1,18). Largest number of publications includes the International journal of phytoremediation - 1009 works.

Most of the publications are presented in the form of articles in scientific journals (12511 papers), reviews of scientific conferences (1175 papers) and reports at scientific conferences (932 papers). The main subject area of published articles is environmental sciences (about 40%), agricultural and biological sciences (about 20%), biochemistry, genetics and molecular biology (about 8%).

The next step is to determine what has already been studied, to identify global trends in the movement of research, to determine in which direction to develop further research, what tools, approaches and methods scientists need. For accomplishing these tasks, an analysis of the most cited scientific works was carried out.

In 2019, the most cited publication is the review paper by Hui Zhu. He is a scientist from the School of Bioengineering, Sichuan University of Science and Technology (People's Republic of China). The researcher suggests growing microalgae in wastewater for producing biomass, remove pollutants and reduce carbon emissions. Hui Zhu research results show that cultivation of microalgae in wastewater represents the highest level of atmospheric hydrocarbon fixation (1.83 kg CO₂ per kg biomass), the fastest biomass productivity (40-50% higher than that of

terrestrial crops) among all terrestrial crops. bioremediators with concomitant removal of pollutants (80-100%). Algae biomass can contain valuable metabolites including omega-3 fatty acids, pigments, amino acids and sugars. Therefore, after the extraction of valuable compounds, the residual biomass can be directly converted into energy through thermochemical conversion or used for the production of biofuels through biological fermentation or transesterification 0.

In 2021, one of the most cited publications on phytoremediation is the work of Australian researcher Nanthi Bolan from the Global Center for Environmental Restoration at the University of Newcastle. The scientist pays attention to poly- and perfluoroalkyl substances (PFAS). The process of environmental pollution by PFAS is caused by anthropogenic activities. The researcher examines the main sources of PFAS entering the soil and groundwater. The scientist speaks about the complex process of recovery of media contaminated with PFAS. This is due to the chemical and thermal stability of these substances. For rehabilitation soils contaminated with PFAS, Nanthi Bolan proposes to destroy or modify their bioavailability. Overall, the study results show that mobilizing additives (eg surfactants) increase the mobility and bioavailability of PFAS. Immobilizing additives (for example, activated carbon) reduce their bioavailability and mobility. Mobilizing additives can also be used to facilitate the removal of PFAS by soil leaching, phytoremediation, and complete destruction through thermal and chemical redox reactions. Immobilizing additives are likely to reduce the transfer of PFAS into the food chain through uptake by plants and biota (eg earthworms) and leaching into drinking water sources. Nanthi Bolan plans to focus further research on quantifying the potential leaching of mobilized PFAS 0.

As a further stage in the study of phytoremediation, it is planned to conduct more detailed analysis of this topic. It will concern three areas of cleaning: soil; wastewater; atmospheric air.

The tendency of publications on the topic of phytoremediation among foreign researchers has been revealed. Most of the research is published in countries with environmental problems located in Asia, Europe and North America. Most journals

publishing research on phytoremediation have a quartile of Q1 and SJR greater than

1. The most common plants used for phytoremediation are algae or microalgae.

REFERENCES

1. Javed, F., Aslam, M., Rashid, N., Shamair, Z., Khan, A.L., Yasin, M., et al., 2019. Microalgae-based biofuels, resource recovery and wastewater treatment: a pathway towards sustainable biorefinery Fuel 255(19) DOI: 10.1016/j.fuel.2019.115826
2. Leong, W.H., Zaine, S.N.A., Ho, Y.C., Uemura, Y., Lam, M.K., Khoo, K.S., et al., 2019. Impact of various microalgal-bacterial populations on municipal wastewater bioremediation and its energy feasibility for lipid-based biofuel production. J. Environ. Manage. 249, DOI: 10.1016/j.jenvman.2019.109384
3. Environmental disaster in China <https://www.epochtimes.com.ua/ru/novosti-kitaya/ekologicheskaya-katastrofa-v-kytae-chast-3-zagryaznyonnaya-pochva-116833> (date of the application: 26.02.2021)
4. Ayesha, S., Sana, M., Hui, Z., Jianren, X., Muhammad, Z. N., Shahid N., Md. Asraful, A., Muhammad, A. M. 2019. Cultivating microalgae in wastewater for biomass production, pollutant removal, and atmospheric carbon mitigation; a review Science of The Total Environment 704 DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.135303
5. Nanthi, B., Binoy, S., Yubo, Y., Qiao, L., Hasintha, W., et al., 2021. Remediation of poly- and perfluoroalkyl substances (PFAS) contaminated soils – To mobilize or to immobilize or to degrade? Journal of Hazardous Materials 401 (2021) 123892

ПРОГРАММЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА: ПРАВОВОЙ АСПЕКТ

Абанина Е.Н.

*ФГБОУ ВО Саратовская государственная юридическая академия,
г. Саратов, Российская Федерация*

Экологическая безопасность Российской Федерации является составной частью национальной безопасности. Правовую базу ее формирования составляют Указ Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденные Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 г., Указ Президента РФ от 19 апреля 2017 г. «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» и иные нормативные правовые акты.

Указанными правовыми актами закреплены приоритетные направления и механизмы реализации государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности. Государственная политика в сфере обеспечения экологической безопасности проводится федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления. В современный период особое значение приобретает реализация политики на региональном уровне. С одной стороны, высокие темпы урбанизации ведут к экономическому росту, развитой инфраструктуре, а научно-техническое развитие позволяют внедрять в производство инновационные технологии, которые минимизируют негативное воздействие на природу. С другой стороны, как правило, финансовые проблемы не дают возможности реализовать экологически перспективные направления и в итоге на территории образуются объекты, и даже отдельные местности с интенсивным негативным воздействием на природу, часто такими местами являются города. Именно город является местом с плотным скоплением внутренних экологических рисков, обладающим наибольшей степенью опасности, как для здоровья человека, так и для всей экосистемы. Поэтому очевидно, что эффективная реализация политики в каждом регионе даст в сумме положительный эффект для всей территории государства. Однако следует помнить о том, что экологические проблемы выходят за локальные, за региональные рамки, приобретая не только национальный, но и глобальный масштаб. Нельзя говорить об экологической безопасности отдельных регионов или отдельных стран [1]. И масштабы загрязнения окружающей среды настолько велики, что отдельный регион и отдельная страна не решат все проблемы, но все регионы и все страны во взаимодействии, выполняя все заявленные мероприятия, смогут добиться прогресса в сфере обеспечения глобальной экологической безопасности.

Согласно упомянутой Стратегии экологической безопасности основными инструментами ее реализации являются федеральные, региональные и

муниципальные программы. Анализ регионального законодательства показывает, что не во всех регионах утверждены специальные региональные программы по экологической безопасности, таких регионов только 12 (Республика Бурятия, Республика Саха (Якутия), Чувашская Республика, Хабаровский край; Нижегородская область, Свердловская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Мордовия, Республика Северная Осетия – Алания, Орловская область, Еврейская автономная область); другие регионы нашли выход из ситуации путем принятия общих программ по охране окружающей среды, с отдельным разделом, посвященным вопросам обеспечения экологической безопасности (67 субъектах Российской Федерации). Это говорит, как минимум, о невыполнении обязательного элемента механизма обеспечения экологической безопасности, так как смешивание ее с категорией охраны окружающей среды – неверное решение. По направлению охраны окружающей среды должны реализовываться самостоятельные механизмы, имеющие другие целевые показатели и критерии эффективности его реализации.

Программный документ имеет принципиальное отличие от всех иных нормативных актов, заключающееся в том, что реализацию программы можно проверить, в отличие от концепций, стратегий, политик, для чего устанавливаются конкретные показатели (индикаторы), ответственные лица (исполнители) и сроки. На основе анализа специальных программ по вопросам обеспечения экологической безопасности указанных выше 12 субъектов Российской Федерации автором отмечены некоторые дефекты программ как правовых актов, и сформулированы рекомендации по их учету при разработке и принятии программ в остальных регионах (или программ на муниципальном уровне).

Структура программ в основной своей массе идентична, и это логично с учетом требований по формированию таких документов. Дополнительно на это

влияют и этапы формирования программы. Теоретически можно выделить следующие этапы при разработке программы.

На первом этапе происходит оценка текущего экологического состояния, выделение экологических проблем региона с ранжированием по опасности, акцентирование экологических угроз и экологических «горячих точек».

Экологические проблемы, как правило, типичны для многих регионов России: проблемы с обращением с отходами производства и потребления (несанкционированные свалки, мусорные полигоны), загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение водных объектов, негативное воздействие вод (наводнения, паводки). Указанные проблемы отмечены во всех 12 региональных программах. Дополнительно к названным отнесены: инфекционные болезни, распространение которых зависит от санитарной обстановки, негативное воздействие на окружающую среду с сопредельных территорий. На этом этапе и в этих разделах в программах часто не разграничены категории «экологические проблемы» и «источники негативного экологического воздействия» или «экологические угрозы». Между тем это имеет большое значение, так как от правильности определения экологических угроз и их риска зависит набор мероприятий по предотвращению потенциальной аварии и потенциального экологического ущерба.

Экологические проблемы региона – это сложившиеся на территории региона экологические ситуации или положение отдельных природных объектов, информация об экологических аспектах которых не соответствует критериям благоприятности. Решение таких проблем – это, как правило, направления охраны окружающей среды. Например, загрязнение атмосферного воздуха или водных объектов стационарными источниками должно минимизироваться с помощью воздействия на источники загрязнения посредством внедрения современных очистных установок, сооружений и т.д. Правильное определение и идентификация экологических проблем

представляют собой процесс анализа, при котором определяется значимость опасностей, возможностей их усиления до экологических угроз.

Экологическая угроза региона – это потенциально существующая возможность нанесения недопустимого экологического вреда (ущерба) окружающей среде и населению. При определении экологических угроз учитывается, в том числе, не только планомерное потенциальное негативное воздействие, но и возможность аварии на таких объектах (опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к нанесению экологического ущерба).

Оценка совокупности проблем и угроз, оценка возможности предотвращения возникновения чрезвычайных природных ситуаций и ущерба окружающей среде и здоровью, позволяет разработать комплекс мероприятий по обеспечению безопасности от этих экологических угроз.

Второй этап – определение цели, задач программы, установление обоснованных целевых показателей (индикаторов) и ожидаемых результатов.

С учетом схожести экологических проблем в целом в регионах совпадают поставленные цели и задачи. Цель во всех программах созвучна федеральной цели обеспечения экологической безопасности – обеспечение безопасного состояния окружающей среды, повышение уровня экологической безопасности региона. Задачи зависят от существующих экологических проблем и направлены на их решение. На данном этапе зачастую происходит смешение задач «охраны окружающей среды» и «обеспечения экологической безопасности». Выбрав все задачи (объединив похожие) автор попытался распределить их по названным категориям. Безусловно, указанное распределение условно, так как есть такие задачи, которые направлены и на достижение целей охраны окружающей среды и на обеспечение экологической безопасности, например, формирование экологической культуры.

Таблица 1

Категории задач		
	Задача программы	Категория
1	2	3
1.	Обеспечение защиты населения, объектов экономики и природных объектов от вредного воздействия вод	Обеспечение экологической безопасности
2.	Снижение и локализация негативного воздействия на окружающую среду отходов производства и потребления;	Обеспечение экологической безопасности
3.	Обеспечение безопасного обращения с отходами производства и потребления	Обеспечение экологической безопасности
4.	Снижение негативного воздействия выбросов загрязняющих веществ на состояние окружающей среды, здоровье и условия жизнедеятельности населения	Обеспечение экологической безопасности
5.	Улучшение качества атмосферного воздуха	Охрана окружающей среды
6.	Улучшение качества поверхностных и подземных вод	Обеспечение экологической безопасности
7.	Сохранение и восстановление водных объектов	Охрана окружающей среды
8.	Охрана атмосферного воздуха	Охрана окружающей среды
9.	Обеспечение химической и биологической безопасности	Обеспечение экологической безопасности
10.	Обеспечение радиационной безопасности	Обеспечение экологической безопасности
11.	Формирование экологической культуры	Охрана окружающей среды, обеспечение экологической безопасности
12.	Снижение риска возникновения чрезвычайных ситуаций на гидротехнических сооружениях	Обеспечение экологической безопасности

Продолжение таблицы 1

1	2	3
13.	Развитие и модернизация государственной системы мониторинга	Обеспечение экологической безопасности
14.	Сохранение биоразнообразия	Охрана окружающей среды
15.	Совершенствование системы экологического надзора и нормирования	Обеспечение экологической безопасности
16.	Предотвращение негативного воздействия на окружающую среду с сопредельных территорий	Обеспечение экологической безопасности
17.	Снижение уровня негативного воздействия факторов техногенного характера на окружающую среду и ее компоненты	Обеспечение экологической безопасности
18.	Сохранение уникальных и типичных природных комплексов, объектов растительного и животного мира	Охрана окружающей среды
19.	Рекультивация земель, подвергшихся загрязнению отходами производства и потребления	Охрана окружающей среды

На наш взгляд, такое смешение задач охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности связано:

во-первых, с непониманием разницы между самими этими головными категориями, хотя на протяжении последних десяти лет большая часть ученых сошлась во мнении, что это два разных направления политики государства в сфере экологии [2];

во-вторых, с определением в Стратегии экологической безопасности цели государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности – «сохранение и восстановление природной среды, обеспечение качества окружающей среды, необходимого для благоприятной жизни человека и устойчивого развития экономики, ликвидация накопленного вреда окружающей среде вследствие хозяйственной и иной деятельности в условиях возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата». Здесь следует обратить внимание, что в Стратегии обозначена цель всей государственной политики, с использованием широкого набора средств (научных, технических, информационных, политических, правовых, финансовых), в том числе посредством программного метода – принятия и реализации программ. Соответственно в региональной программе должны быть обозначены задачи в рамках достижения состояния экологической устойчивости региона, а именно, предотвращение и ликвидация внутренних и внешних вызовов и угроз экологической безопасности (с указанием конкретных угроз).

Третьим этапом и соответствующим разделом программы выступают разработка мероприятий по достижению целей и определение ресурсного обеспечения реализации мероприятий.

В большинстве программ в перечень мероприятий входят: мероприятия, направленные на снижение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, рекультивация санкционированных и несанкционированных свалок твердых коммунальных отходов, охрана объектов

растительного и животного мира и среды их обитания, развитие сети особо охраняемых природных территорий и т.п. Как видим, они также представляют собой мероприятия, направленные на сохранение окружающей среды.

На наш взгляд, мероприятия по обеспечению экологической безопасности, исходя из ее сущности, должны быть направлены на устранение не столько существующих, сколько потенциальных экологических угроз. В связи с этим показательным является пример мероприятия в сфере обеспечения экологической безопасности на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: «строительство противопаводковых дамб обвалования и берегоукрепительных сооружений р. Обь». Очевидно, что такие меры позволят предотвратить экологические угрозы: предотвратить разрушение социально значимых объектов; предотвратить образование оползней и оврагов; минимизировать ущерб от затопления и подтопления территории и т.д.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сформулировать нам ряд рекомендаций, которые было бы полезно учитывать при разработке региональных (и муниципальных) программ обеспечения экологической безопасности:

- разграничивать экологические проблемы и экологические угрозы региона (муниципального образования);
- разделять деятельность по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности, отсюда разграничивать перечень мероприятий, направленных на сохранение окружающей среды и на обеспечение экологической безопасности;
- при разработке перечня мероприятий особое значение придавать предупреждающему воздействию по устранению угроз, чем корректирующему, направленному на ликвидацию последствия реализации угроз.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-011-00416.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Керимов А.С. Экологическая безопасность в контексте международной безопасности // Материалы II Международной научно-практической конференции «Проблемы обеспечения

безопасности (Безопасность 2020)», Уфа, 08 апреля 2020 г. Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2020. С. 146-152.

2. Абанина Е.Н. Обеспечение экологической безопасности: от терминологического единства к реальному исполнению // Вестник Саратовской государственной юридической академии. 2014. № 4 (99). С. 194-198.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ ГОРОДА ПО АВТОТРАНСПОРТНОЙ НАГРУЗКЕ

Балакирева С.В.

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический
университет», г. Уфа, Российская Федерация*

Сегодня в крупных городах РФ основным токсикантом воздуха является автотранспорт (до 70 - 90 % от валового объема выбросов). Ежегодно его количество растет, увеличивая выбросы - 12679 тыс. т (2013 г.), 15108 тыс. т (2018 г.), которые содержат оксид углерода (СО), летучие органические соединения (ЛОС), NO₂, SO₂, сажу (С). Значительную роль в загрязнении вносят виды топлива и возраст передвижных средств [1 - 3].

Автопарк населенных пунктов России использует топливо, полученное из нефти (бензин, дизельное), газ и электричество. Электротранспорт (трамваи, троллейбусы, метро, автобусы на электробатареях) работает на электроэнергии, не выделяет вредных загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу в условиях эксплуатации, загрязнение происходит в местах расположения городских ТЭЦ, на которых электричество получают сжиганием органического топлива - мазута (котельное топливо) или газового. В России структура транспортных средств по видам топлива такова, что 96,6, % от суммарного количества передвижных источников, приходится на транспорт с двигателями, работающими на жидком нефтяном топливе, на более чистом газовом топливе функционирует 3,3 % (малое количество) и на условно чистом топливе – на электротяге менее 0,1 %. В стране 27,5 % транспорта эксплуатируется до 5 лет от общего количества, старше 5 лет – 75,2 %, лидирует категория возрастом выше 15 лет – 34,0 %.

Выхлопы автомобилей сосредотачиваются в приземной части атмосферы, влияют на дыхание человека и водителей, сжигание двигателями топлива расходует кислород [1, 4, 5].

Экологическое состояние городов по транспортной нагрузке необходимо изучать и оценивать.

С 2007 г. ежегодный национальный экологический рейтинг городов (ЭРГ) РФ проводят Общероссийская общественная организация «Зеленый патруль» и Союз «Национальный экологический корпус». В конкурсе рассматриваются показатели (индексы): природоохранные, промышленно-экологические, социально-экологические.

Начиная с 2012 в эту деятельность включилось Минприроды России:

первый ЭРГ РФ (2012 г.) был выполнен Британской аудиторской компанией «Ernst & Young», рассматривали 7 категорий («Воздушная среда», «Водопотребление и качество воды», «Обращение с отходами», «Использование территорий», «Транспорт», «Энергопотребление», «Управление воздействием на окружающую среду»), каждая из которых имеет собственные критерии:

- при экологической оценке воздушной среды населенного пункта учитываются выбросы и уровень загрязнения по типичным токсикантам (NO_2 , SO_2 , PM_{10}) газообразным и пылям (PM_{10} – мелкодисперсные взвеси в атмосфере с диаметром менее 10 мкм). Рассматриваются их источники - промышленность и транспорт, определяют удельный показатель - отношение валовых выбросов к численности населения (кг/чел), сравнивают с ПДКсс, также рассчитывают суммарный индекс по 5 приоритетным загрязнениям атмосферы (ИЗА5).

- при оценке критериев, связанных с транспортом города, максимальные баллы начисляются за доступность общественного транспорта и его пассажирооборот, за наличие и объем экологичного транспорта.

2) следующий ЭРГ проведен в 2017 г., охвачено 103 города. экологическим лидером по совокупности «зеленых» показателей стал

г. Набережные Челны (Республика Татарстан). Второе место присудили г. Казань, третье – г. Воронеж.

На сегодняшний день приняты и действуют государственные программы и стратегии развития, улучшающие экологическую безопасность атмосферы городов (таблица 1).

Таблица 1

Утвержденные индикаторы состояния атмосферы города	
Документ	Целевые показатели
Государственная программа «Охрана окружающей среды». Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 326 (ред. от 12.11.2020). Срок реализации - 2012 - 2024 годы.	Снижение совокупного объема выбросов за отчетный год; Количество городов с очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха (ВУЗАВ): гг. Братск, Магнитогорск, Красноярск, Новокузнецк, Нижний Тагил, Норильск, Чита, Челябинск; численность населения, проживающего в неблагоприятных экологических условиях (в городах с высоким и очень ВУЗАВ, индекс загрязнения воздуха > 7).
«О Стратегии экологической безопасности РФ на период до 2025 года». Указ Президента РФ от 19.04.2017 г. № 176.	доля населения, проживающего на территориях, на которых состояние ОС не соответствует нормативам качества, в общей численности населения в РФ.
Национальный проект «Экология» на 2018 – 2024 годы. Федеральные проекты: «Чистая страна»; «Чистый воздух».	Индикаторы аналогичны Государственной программе «Охрана окружающей среды».
«Об Энергетической стратегии РФ на период до 2035 г.». Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 г. № 1523-р.	структурная диверсификация энергетики, в рамках которой к существующей углеродной энергетике добавится неуглеродная (альтернативная, без сжигания топлива), централизованное энергоснабжение дополнится децентрализованным; уменьшение негативного воздействия отраслей ТЭК на ОС и адаптацию их к изменениям климата.
Экологические стратегии развития городов до 2030 г.	«Эко-смарт-город» (Москва); «Город без машин» (Москва).

Вклад транспорта в загазованность и запыленность воздуха города можно вычислить по выбросам отработанных газов. Минприроды РФ разработало методику [6] по сводным расчетам воздействия загрязнения (выхлопов) от

транспортной нагрузки по отдельному участку и в целом по городу. В обследованиях по сводным расчетам не рассматриваются сети автодорог (участки) с потоком движения < 300 авто/час, выбросы считаются не существенными. Список автодорог и (или) их участков, попавших в программу обследования, формируют с учетом ряда факторов: особенностей климата, географии ландшафта и градообустройства на уровне муниципалитета и городского округа.

Используются несколько способов натуральных обследований структуры и скорости движения, которые сводятся к визуальной или видеофиксации проезжающего транспорта с разделением его по категориям (типам) за определенный временной промежуток (20 минут каждого часа наблюдения). Регистрируются параметры: ширина проезжей части; протяженность исследуемого участка; количество полос и направлений движения; средняя скорость движения с разделением на три транспортных типа (легковые, грузовые, автобусы).

Учитываются «пробки» - остановки или значительное замедление движения транспорта, связанные с превышением пропускной способности автомагистрали. Предельную нагрузку транспорта рассчитывают в часы «пик» - условия максимальной интенсивности. Часы «пик» определяются при анализе показателей насыщенности и структуры движения автопотоков. Интенсивность движения измеряют, повторяя 4 - 6 раз в часы «пик» в теплый сезон года за 5 - 7 рабочих дней.

Отдельно исследуются транзитные магистрали, повышающие нагрузку по транспорту днем.

Для определения валовых выбросов (за 1 год) дополнительно снимают показания в нерабочие (выходные) дни, во все сезоны года. Результаты рассчитывают по формуле 1 и записывают в таблицы, обязательно прикладывается схема расположения изучаемой автодороги.

$$M_{L_i} = \frac{L}{1200} \sum_1^k M_{k,i}^L * G_k(G_{кп}) * r_{V_{k,i}}, \quad (1)$$

где L – фиксируемая длина обследуемой автодороги (участка), км;

$M_{k,i}^L$ – удельный пробеговый выброс (УПВ) i -го ЗВ для определенного (k -й) типа транспортного средства (берут из таблицы методики), г/км;

G_k – количество транспортных средств (КТС) при фактической максимальной интенсивности движения за 20 мин.;

$G_{кп}$ – КТС, находящихся в «пробке» за 20 мин. При образовании «пробки» G_k заменяется на $G_{кп}$;

k – количество групп транспортных средств;

$r_{V_{k,i}}$ – коэффициент, учитывает зависимость изменения количества выбрасываемых ЗВ от средней скорости перемещения транспортного потока ($V_{k,i}$, км/час), находят по таблице методики. Минимальная скорость пребывания в «пробке» составляет 5 км/час. Для выбросов оксидов азота используют коэффициент $r_{v_{k,l}}(NO_x)$.

Показатели выбросов выхлопных газов, поступающих в атмосферу от потока автотранспорта, определяют по ЗВ: метану (CH_4); оксиду углерода (CO); оксиду азота (NO); диоксиду азота (NO_2); диоксиду серы (SO_2); формальдегиду (CH_2O); бензапирену ($C_{20}H_{12}$); взвешенным частицам (ВЧ) - $PM_{2,5}$; бензину и керосину. Следует учитывать, что из приведенного списка ЗВ выбирают те, которые характерны для транспорта с соответствующим топливом для бензинового, дизельного или газового (сжатый природный газ) двигателя.

Для нахождения величин выбросов ЗВ автотранспортных потоков применяют показатель УПВ - усредненные значения выбросов ЗВ на 1 км магистрали (г/км) по каждому типу транспортных средств при их передвижении на изучаемом участке автодороги.

Методику можно применять не только в сводных обследованиях и годовых расчетах по автонагрузке, но и для определения выбросов ЗВ по транспорту в любой заданный отрезок время.

Выполним один из возможных расчетов.

Натурные замеры провели 7-11 сентября (рабочие дни), значения фиксировали визуально ежечасно (в течение 20 минут) с 05:00 час до 01:00 час. Изучался поток движения в городе с населением более 1 млн. чел. на линейном участке автодороги улицы Лесная протяженностью 0,8 км, средняя скорость движения транспорта в зависимости от группы – 50 - 55 км/час, на обследуемом участке отсутствуют остановки общественного транспорта. Движение двухстороннее, по 3 полосы в каждую сторону. Ширина проезжей части – 18 м. «Пробки» на дороге не выявлены. Транспортные средства распределялись по 5 типам (Л – легковые; АМ – микроавтобусы и автофургоны до 3,5 т; $\Gamma \leq 12$ – грузовики от 3,5 до 12 т (без прицепа); $\Gamma > 12$ - грузовики свыше 12 т - четырехосные грузовые автомобили, грузовики с ≥ 1 прицепом; тягачи, самоходная специализированная дорожная и строительная техника; А > 3,5 - автобусы внутригородские и межгорода) и скорости движения. Статистические данные по городу: 20 % легкового транспорта, автофургонов до 3,4 т и большегрузных автобусов работают на сжиженном газе.

Изучение интенсивности движения за 5 суток выявило ее максимальные значения (превышение ≥ 25 %) дважды в сутки в интервалах 8 - 11 час. и 17 - 20 час., автодорога принадлежит к категории «1а» (согласно показателям методики), результаты приведены в таблице 2, УПВ токсикантов для автомобилей и автобусов, нормативы по ПДК – в таблице 3, расчеты выбросов, выполненные по формуле 1, - в таблице 4.

В соответствии с установленными предельно допустимыми концентрациями (ПДК) при оценке уровня загрязнения воздуха в поселениях применяют показатели концентрации фактических максимально разовых (ПДК_{мр}) и среднесуточных (ПДК_{сс}), они приведены в таблице 3. ПДК_{мр} -

концентрация, которая предотвращает раздражения, запахи, реакции рефлексов продолжительностью до 20 - 30 мин. ПДКсс - концентрация, которая обеспечивает приемлемые (допустимые) показатели риска при воздействии не менее суток (24 час.).

Таблица 2

Усредненные данные для расчета выбросов ЗВ в час «пик»

Дата/ рабочий день	Время, мин.	Число транспортных средств по типам					Скорость движения потока, км/ч		
		Л	АМ	$\Gamma \leq 12$	$\Gamma > 12$	$A > 3,5$	Л	Г	А
7 - 11 сентября, рабочий день	20 мин. за час «пик»	850	50	3	6	65	55	55	50
		на жидком нефтяном топливе							
		680	40	3	6	52	55	55	50
		на газовом топливе							
		170	10	-	-	13	55	55	50

Таблица 3

УПР загрязняющих веществ

Наименование загрязнителя	Выбросы $M_{k,i}^L$, г/км		ПДК, мг/м ³ [7]		ОБУВ, мг/м ³ [7]	Класс опас- ности
	Легковые автотран- спортные	Автобу-сы > 3,5 т	ПДКсс	ПДКмр		
СО	0,9	3,90	5,0	3,0	-	4
NO	0,043	0,767	0,4	-	-	3
NO ₂	0,264	4,72	0,2	0,1	-	3
Бензин ^{*)}	0,26	-	5	1,5	-	4
Керосин	-	0,50	-	-	1,2	-
Взвешенные частицы PM _{2,5}	$0,55 \cdot 10^{-2}$	0,25	0,16	0,035	-	-
SO ₂	$0,66 \cdot 10^{-2}$	$2,20 \cdot 10^{-2}$	0,5	0,05	-	3
CH ₂ O	$1,50 \cdot 10^{-3}$	$0,22 \cdot 10^{-2}$	0,05	0,01	-	2
C ₂₀ H ₁₂ ^{**)}	$0,18 \cdot 10^{-6}$	$0,20 \cdot 10^{-6}$	-	$1 \cdot 10^{-6}$	-	1
CH ₄	0,04	0,11	-	-	50	-
Примечания [7]: ^{*)} Бензин (нефтяной, малосернистый) - в пересчете на углерод. ^{**)} Бенз(а)пирен (C ₂₀ H ₁₂) – канцероген.						

Полученные результаты расчетов (таблица 4) невозможно сопоставить с установленными ПДК (таблица 3) для воздуха населенных пунктов, так как они имеют разные единицы измерения и в методике [6] отсутствует формула для перевода их в одну систему. Также в методике [6] не предложены показатели допустимых и критических нагрузок транспорта по загрязнению, по которым можно оценить имеющиеся результаты. В законодательной базе руководствуются фоновыми концентрациями загрязнения для городов (РД

52.04.186-89 [8]), они слагаются из общего воздействия (промышленность, транспорт).

Таблица 4

Результаты расчетов (час «пик»)

Загрязнитель	Количество выбросов по типам транспортных средств, г/км					Итого, г/км
	Л	АМ	$\Gamma \leq 12$	$\Gamma > 12$	$A > 3,5$	
СО	22,45	6,75	0,58	1,23	6,76	37,77
NO	1,07	0,34	0,09	0,21	1,33	3,04
NO ₂	6,59	2,11	0,56	1,32	8,185	18,77
Бензин	6,49	1,03	-	-	-	7,52
Керосин	-	-	0,17	0,44	0,87	1,48
ВЧ PM _{2,5}	0,14	0,054	0,04	0,097	0,433	0,770
SO ₂	0,16	0,02	0,0029	0,0086	0,0038	0,20
CH ₂ O	0,037	0,0037	0,0008	0,0018	0,0038	0,05
C ₂₀ H ₁₂	4,49·10 ⁻⁶	0,29·10 ⁻⁶	0,066·10 ⁻⁶	0,161·10 ⁻⁶	0,346·10 ⁻⁶	5,36·10 ⁻⁶
CH ₄	0,24	0,01	0,007	0,031	0,048	0,34

Расчеты показали, что в час «пик» нагрузка по выбросам транспорта на исследуемом линейном участке автодороги (0,8 км) превышает ПДК. При этом часы «пик» в теплый сезон фиксируются два раза за день и суммарно составляют 8 час. Горожане (пешеходы, жители домов, выходящих на магистраль) и водители вдыхают выхлопы от машин, загрязняющие вещества рассеиваются на прилегающих к автомагистрали территориях, разбавляются чистым воздухом. Требуется задействовать механизмы, улучшающие чистоту воздуха атмосферы города.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды РФ в 2018 г.». М.: Минприроды России, НПП «Кадастр». 2019. 844 с.
2. Латыпова А.Р. Совершенствование законодательной базы в области охраны окружающей среды / А.Р. Латыпова, Ю.П. Ракитина, М.И. Маллябаева, С.В. Балакирева // В сб. материалов Междунар. науч.-техн. конф. «Защита окружающей среды от экотоксикантов». (14-15 апреля 2014 г.). Уфа: Изд-во РИЦ УГНТУ, 2014. С. 256-261.
3. Балакирева С.В. Совершенствование рыночных инструментов охраны окружающей среды / С.В. Балакирева, М.Р. Казыханова, М.И. Маллябаева // В сб.: Нефтегазопереработка-2015. Междунар. науч.-практ. конф. (Уфа, 20 мая 2015 г.). Уфа: Изд-во ГУП ИНХП РБ, 2015. С.5-7.
4. Балакирева С.В. Регулирование охраны окружающей среды на производстве на основе рыночных инструментов // Инновационные технологии в промышленности: образование, наука и производство: сб. матер. Всероссийской науч.-практ. конф. с международ. участием (16 декабря 2016 г.). Уфа: Изд-во «Нефтегазовое дело», 2016. С.209-210.

5. Балакирева С.В., Абдрахимов Ю.Р. Экологические проблемы атмосферы и пути их решения. Уфа: Изд-во УГНТУ, 1998. 142 с.
6. Приказ Минприроды России от 27.11.2019 N 804 «Об утверждении методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 27.02.2021).
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (вместе с «СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы...». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 27.02.2021).
8. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы» (утв. Госкомгидрометом СССР 01.06.1989, Главным государственным санитарным врачом СССР 16.05.1989) (ред. от 11.02.2016, с изм. от 03.07.2020) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 27.02.2021).

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА КАК МЕХАНИЗМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Бублий Е.Н., Зайчук Г.И.

*Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина,
г. Брест, Республика Беларусь*

Современный мир стремительно прогрессирует: развивается инфраструктура, появляются многочисленные заводы и фабрики, которые неблагоприятно сказываются на экологических составляющих цивилизации, влияют на здоровье и жизнь человека. Осознание важности окружающей среды для общества и решительные действия природоохранных организаций привели к созданию эффективного механизма обеспечения экологической безопасности. Одной из гарантий обеспечения экологической безопасности, обязательным элементом процесса планирования, проектирования и принятия решений о социально-экономическом развитии страны является экологическая экспертиза. Подобная государственная деятельность регламентирована Законом Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе,

стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» (далее Закон) [1].

Впервые механизм экологического регулирования стали использовать в США. Толчком послужила промышленная революция, доказавшая невозможность планирования какой-либо деятельности, не оценивая при этом ее последствия для природы. Огромное влияние на возникновение и развитие вышеуказанного института оказало присоединение к Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте, подписанной в Эспоо (Финляндия) в 1991 году. В Республике Беларусь институт экологической экспертизы существует с 1993 года и является компетенцией Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Безусловно, стоит отметить и тот факт, что структура государственной экологической экспертизы начала свое становление с конца 1970 годов как механизм охраны водных ресурсов и атмосферного воздуха. На основе Конвенции Эспо в национальное экологическое законодательство был внедрён один из информационных источников экологической экспертизы – процедура оценки воздействия на окружающую среду, которая, в свою очередь, закрепила общие принципы государственной экологической экспертизы. Стоит отметить и тот факт, что имплементация норм международного права, регулирующего деятельность института государственной экологической экспертизы, в национальное законодательство значительно повысила имидж Республики Беларусь на международном уровне.

В целях сохранения и рационального использования природных ресурсов, а также для принятия системных и эффективных решений по экономическому развитию страны в 2017 году в национальное экологическое законодательство был введен термин «стратегическая экологическая оценка» [2]. Однако, принятые нововведения в полной мере не решают всех проблем, которые снижают качество проведения экспертиз. При рассмотрении проблемных вопросов с практической точки зрения, проанализировав мнения экспертов в

данной сфере, а также тщательно изучив опыт зарубежных стран, мы выявили основные отрицательные моменты, которые необходимо корректировать в целях благоприятной экологической ситуации во всем мире.

Проблема №1. Срок проведения экологической экспертизы. Исходя из законодательной базы Республики Беларусь срок проведения не должен превышать одного месяца со дня поступления документации. Поскольку объем и масштаб объекта исследования может быть достаточно разнообразным – стоит расширить временные рамки проведения экспертизы. Сокращение сроков влечет к ухудшению качества проведения государственной экологической экспертизы, поэтому необходимо учитывать индивидуальные особенности при назначении ее продолжительности.

Проблема №2. Отсутствие системности в определении перечня объектов экологической экспертизы: недостаточно регламентированы категории объектов в отношении которых проводится экологическая экспертиза, в результате чего возникают трудности в толковании отдельных понятий и проведении процедур. Следовательно, формируются ряд иных вопросов: что делать предприятиям, находящимся вблизи санаторно-курортных организаций, объектов общественного питания и туристической инфраструктуры в границах охранных зон особо охраняемых природных территорий? Реестр зданий, сооружений, капитальных строений, конструкций, законодательно не являющихся объектами государственной экологической экспертизы, хоть и в меньших масштабах, но остаются экологически опасными. На наш взгляд целесообразно проводить экологическую экспертизу в отношении вышеперечисленных объектов, с целью уменьшения возможных рисков для окружающей среды.

Проблема №3. Отсутствие точного и единообразного исполнения экологического законодательства. Зачастую наблюдаются случаи строительства, возведения, реконструкции объектов, осуществления проектов без получения положительного заключения государственной экологической

экспертизы. Так, в г. Молодечно экологи подали заявление в суд на заказчиков свинокомплексов, поскольку компания, руководившая проектом, не предоставила документацию о проведении экспертизы [3]. Инцидент вызвал широкий резонанс в обществе: местные жители были обеспокоены безопасностью, а многие независимые эксперты отмечали ряд ошибок в отчете воздействия на окружающую среду. На наш взгляд непредоставление обязательной документации, указанной в законодательстве, а также неверные расчеты нарушают конституционное право граждан на благоприятную окружающую среду. Нельзя оставить без внимания проведение общественной экспертизы аккумуляторного завода в г. Бресте. Строительство данного завода привлекло не только обширное внимание общественности, но и создало фундаментальный базис для производства проверки Генеральной прокуратурой Республики Беларусь [4]. Со своей стороны, компания предоставила проектную документацию для подтверждения соответствия требованиям законодательства об охране окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов. Результаты экспертизы показали положительные результаты, однако из-за несвоевременности ее проведения компания претерпела значительные убытки в следствие неоднократного приостановления строительства.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод о том, что несмотря на развитие данного института в экологическом законодательстве, в его правовом поле существуют много проблем, которые препятствуют достижениям целей, провозглашенных при создании института экологических экспертиз. Для обеспечения реального улучшения качества разработки и реализации экологической экспертизы необходимо системное реформирование государственного управления в сфере охраны окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду : Закон Республики Беларусь, 18 июля. 2016 г., № 399-З : с изм. и доп. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 27.07.2019 г. № 218-З // КонсультантПлюс : Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2021.

2. Какие новшества внесены в закон о государственной экологической экспертизе [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2019/august/39032/> – Дата доступа: 22.02.2021.
3. Экологи подали в суд на заказчиков свинокомплексов под Молодечно [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://news.tut.by/society/428266.html> – Дата доступа: 22.02.2021.
4. «АйПауэр» объявил о проведении общественной экологической экспертизы аккумуляторного завода [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.tut.by/society/667121.html> – Дата доступа: 22.02.2021.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЛИГОНОВ ТКО НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Аминева Э.С., Зайнутдинова А.Ф., Султанова Д.С., Вдовина И.В.

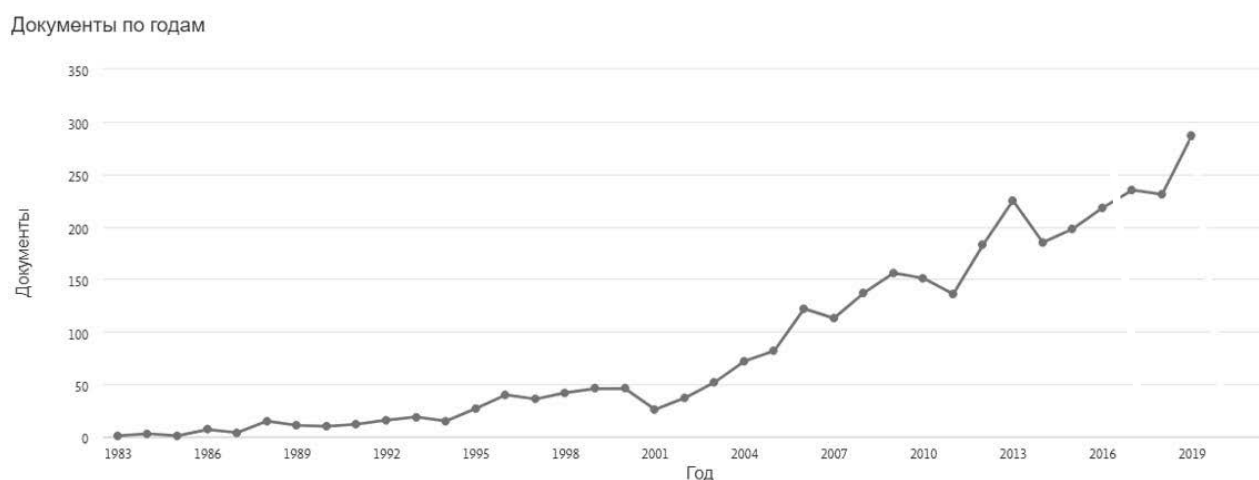
*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический
университет», г. Уфа, Российская Федерация*

Каждый год объемы потребления возрастают, а вместе с ними растет и количество твердых коммунальных отходов (ТКО). Растущее население, увеличивающиеся доходы и изменение структуры потребления усложняют решение проблемы утилизации ТКО. В большинстве регионов способность к эффективному решению проблемы отходов далеко отстает от темпов их роста. До сих пор самым распространенным способом утилизации ТКО остается хранение на специальных полигонах и свалках.

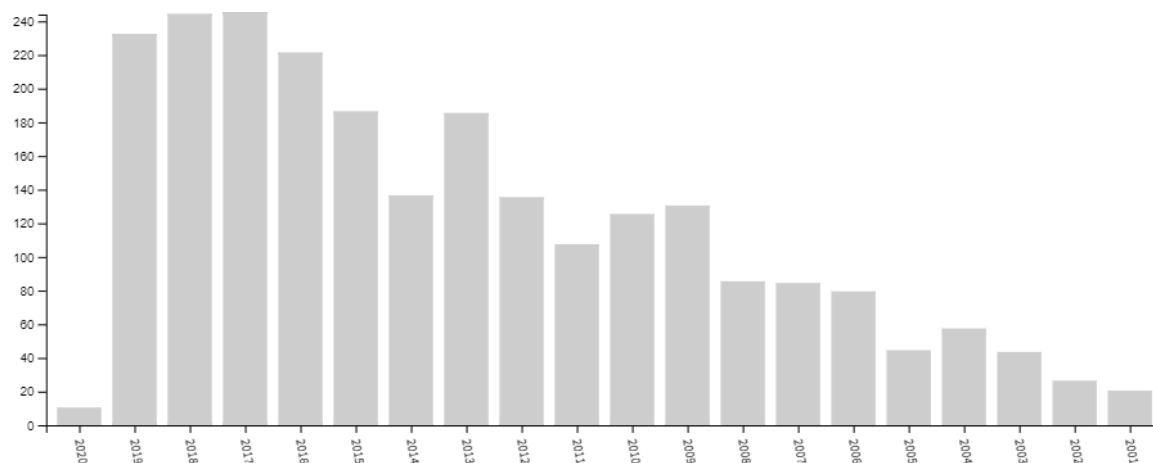
В современном обществе важность и актуальность проблемы негативного влияния отходов на объекты окружающей среды и состояние здоровья населения связаны с их многотоннажностью, повседневным образованием, складированием, утилизацией. Отходы и места их складирования и захоронения представляют токсикологическую и эпидемиологическую опасность. Химическое и биологическое загрязнение твердых коммунальных отходов представляет угрозу его проникновения в почву, атмосферный воздух, подземные и поверхностные водные объекты, растительность и может прямо или косвенно вызывать отклонения в состоянии здоровья населения [1].

Поэтому анализ проблемы воздействия полигонов ТКО на окружающую среду является актуальной темой.

Анализ публикационной активности библиографических и реферативных баз данных «Scopus» и «Web of Science» по обеспечению экологической безопасности полигонов ТКО показал, что наблюдается увеличение количества публикаций по годам (рис. 1). Анализ осуществлен по ключевым словам «municipal solid waste (msw) polygons, ecological security, environment, ecological monitoring».



а) база данных «Scopus»



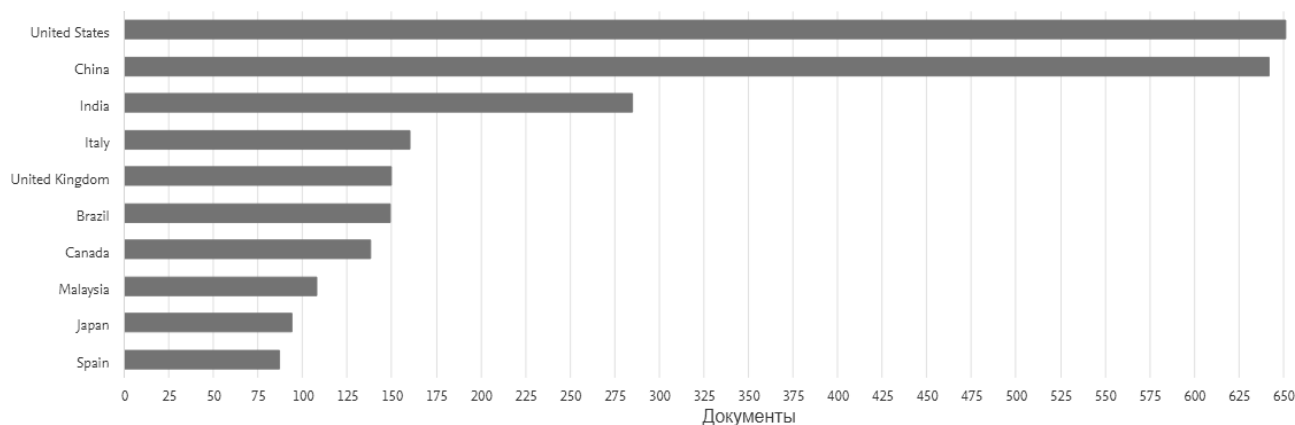
б) база данных «Web of Science»

Рис. 1. Анализ публикационной активности по годам

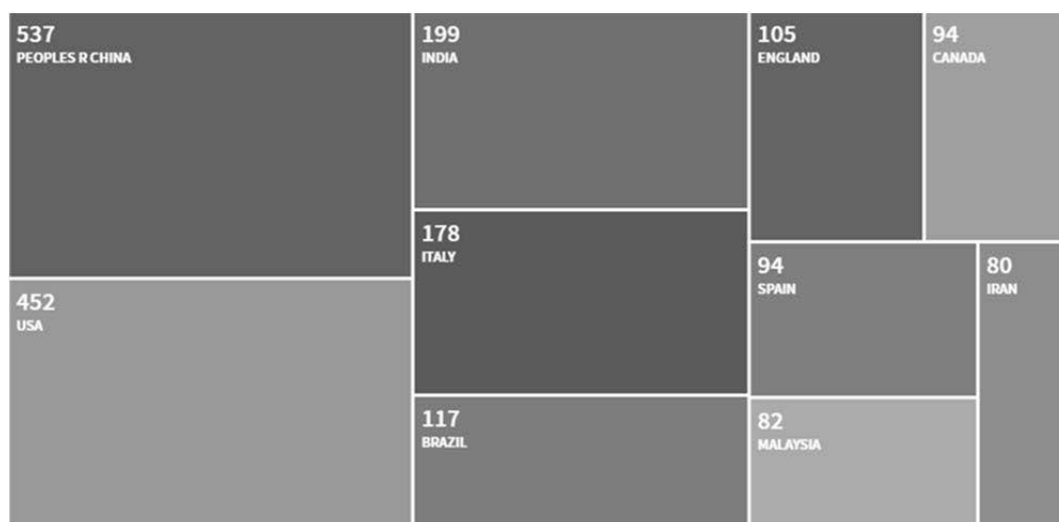
По графикам видно, что данная тема начала активно развиваться с 2001 года, и в последние годы имеет наибольшую актуальность. Это объясняется

тем, что ежегодно увеличивается количество отходов, и вместе с этим повышается интерес к проблеме утилизации.

На рис.2 представлен анализ публикационной активности изучаемой темы по странам.



а) база данных «Scopus»



б) база данных «Web of Science»

Рис. 2. Анализ публикационной активности по странам

Наибольший интерес к данной теме наблюдается в Китае, США, а также в Индии, Италии.

На рис. 3 представлен анализ публикационной активности по отраслям знаний.

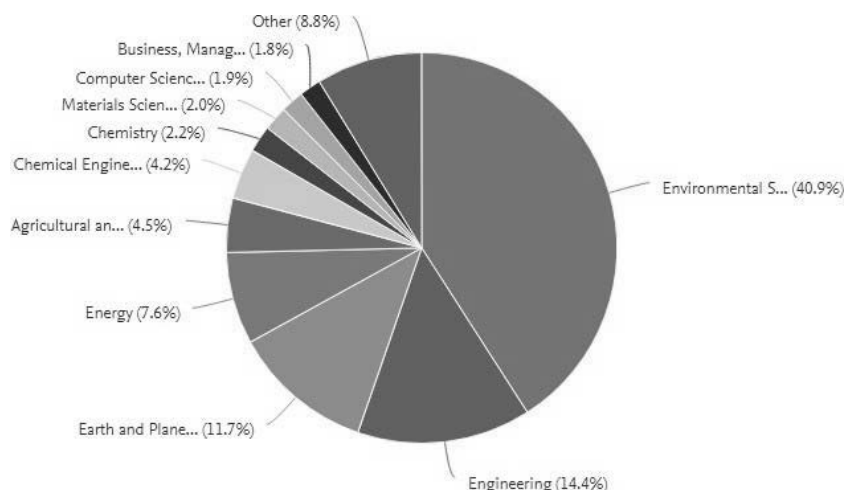


Рис. 3. Анализ публикационной активности базы данных «Scopus» по предметной области

Основная часть работ по выбранной тематике относятся к области охраны окружающей среды (40,9 %) и инженерных наук (14,4 %). Это связано с тем, что с каждым годом увеличивается воздействие полигонов ТКО на окружающую среду.

Активно работают в области изучения полигонов ТКО такие авторы как: Reddy, K. R (50 работ), Chen, Y. M (45 работ), Zekkos, D (33 работ) и другие.

Проблема обращения с отходами, их сбора, захоронения и переработки носит глобальный характер во всем мире. Однако в развитых странах она решается более рационально (рис. 4).

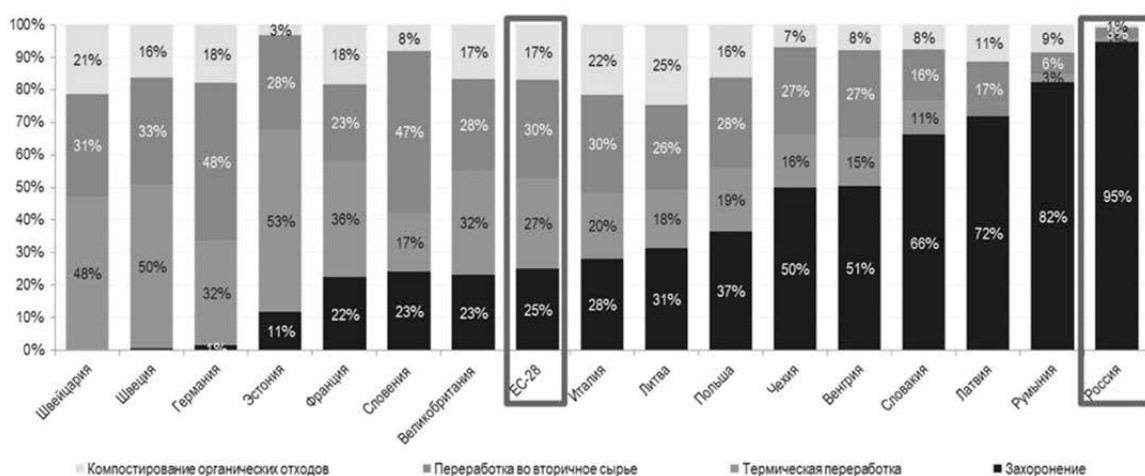


Рис.4. Методы обращения с ТКО в отдельных странах ЕС и в РФ

По рисунку наблюдается тенденция обращения с отходами в разных странах: развитые страны большую долю отходов перерабатывают, малоразвитые страны Южной и Восточной Европы используют в основном захоронение. В Российской Федерации полигоны все еще являются самыми распространенными сооружениями по хранению и основным способом утилизации ТКО [2].

По данным Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестра) площадь земель, отводимых под полигоны и свалки увеличивается с каждым годом (рис.5).

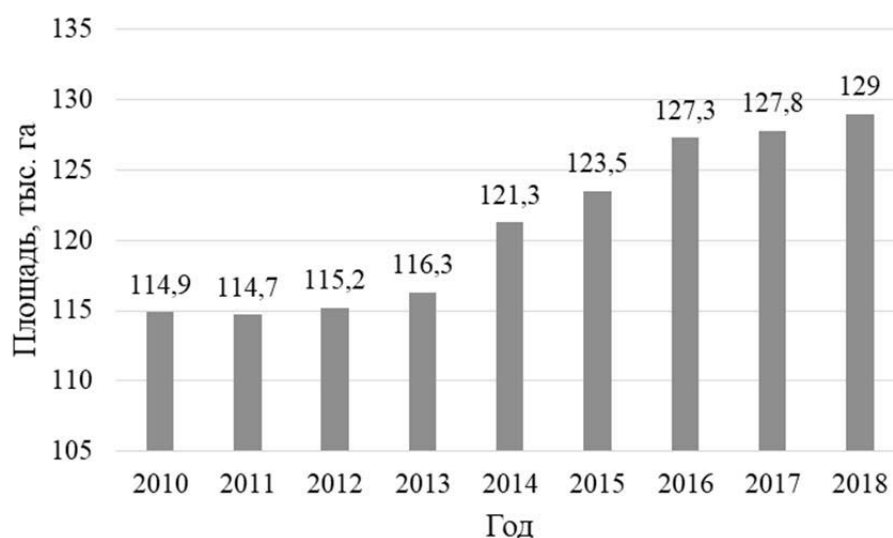


Рис. 5. Динамика площади земель под полигонами и свалками отходов

За период 2010-2018 гг. площадь земель под полигонами и свалками отходов увеличилась на 12,3% и в 2018 г. составляла 129 тыс. га [3]. По рисунку прослеживается тенденция увеличения площади земель, отводимых под полигоны и свалки отходов.

Созданные по всем правилам инженерных и санитарных норм полигоны ТКО представляют собой комплекс природоохранных сооружений, целью которых является размещение и утилизация ТКО, направленное на обеспечение защиты окружающей среды от загрязнения, распространения, различных живых организмов, разносящих инфекции [4]. Однако в случае несоблюдения

норм их размещения на полигонах происходит нанесение значительного вреда всей окружающей среде (рис. 6).

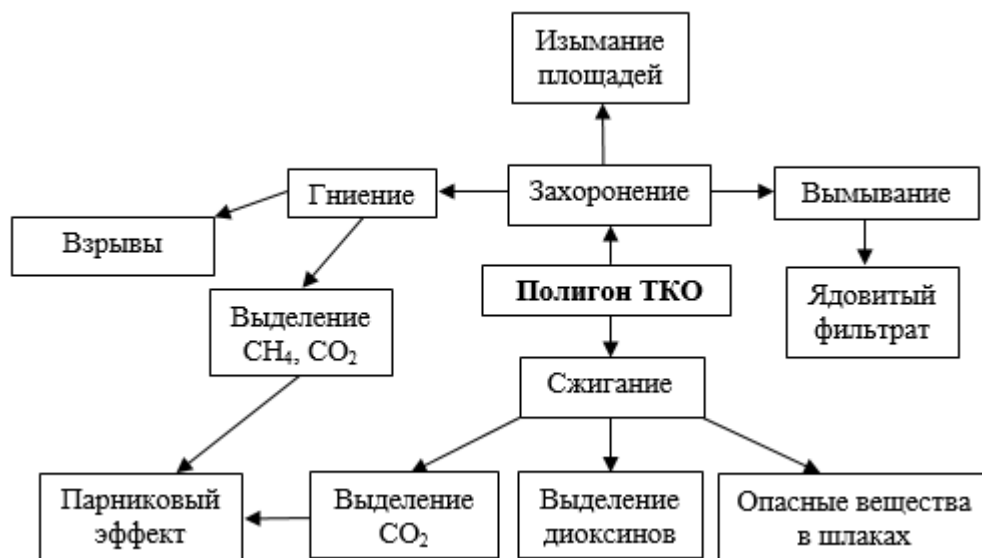


Рис. 6. Воздействие полигона ТКО на окружающую среду

В процессе эксплуатации полигона ТКО происходит загрязнение атмосферы выбросами пыли, метана, углекислого газа, оксидов азота и других газов. В итоге это может стать причиной самовозгорания и распространения неприятного запаха различных летучих компонентов.

Воздействие полигонов ТКО на поверхностные воды происходит из-за сброса сточных и дренажных вод в поверхностные водотоки. Вследствие чего уменьшаются запасы поверхностных водных горизонтов, изменяются гидрохимические и биологические показатели поверхностных вод, ухудшается их качество. При поступлении солей тяжелых металлов и органических соединений в подземные воды происходит изменение их химического состава.

Воздействие полигонов ТКО на литосферу обусловлено сооружением полигона, снятием и уничтожением плодородного слоя земли, строительством дорог и коммуникаций, – все это деформирует земную поверхность и уничтожает почвенный покров. Также занятие территории под полигон приводит к техногенному загрязнению ландшафта, ограничивает другие способы использования территории.

Еще одним воздействием полигонов ТКО является нарушение почвенного и растительного покрова, уменьшение кормовой базы. Что в результате приводит к сокращению растительных сообществ, миграции животных, потере биологического разнообразия природных комплексов.

Таким образом, свалки и территории полигонов являются источниками вторичного загрязнения сопредельных сред: атмосферного воздуха, почвы, поверхностных и подземных вод. В результате этого загрязнения возможно негативное воздействие отходов и продуктов их трансформации на здоровье человека. В этой связи крайне важным является изучение эколого-гигиенической роли полигонов и разработка мер по предупреждению вредного влияния отходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Харипов И.И., Кострюкова Н.В., Галеева А.А. Снижение загрязнения окружающей среды путём переработки пластика // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность - 2019): материалы I Международной научно-практической конференции. 2019. С. 63-67.
2. Аминева Э.С., Платонова А.М., Кострюкова Н.В. Переработка бумажных отходов с минимальным воздействием на окружающую среду // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность - 2019): материалы I Международной научно-практической конференции. 2019. С. 211-216.
3. Колосницын В.С., Кострюкова Н.В., Легостаева М.В., Мочалов С.Э. Влияние распределения пластификатора в полимерной матрице на электропроводность гелевого полимерного электролита на основе фторполимера Ф-42Л // Журнал физической химии. 2005. №5. С. 910-913.
4. Платонова А.М., Аминева Э.С., Кострюкова Н.В. Анализ существующих способов утилизации люминесцентных ламп // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность - 2019): материалы I Международной научно-практической конференции. 2019. С. 32-41.

ДЕРЕВЯННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО – КЛЮЧ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БУДУЩЕГО

Возженникова А.Е.

*ФГБОУ ВО Тюменский индустриальный университет,
г. Тюмень, Российская Федерация*

В современном мире большая часть населения нашей страны предпочитает бороться за место под солнцем в огромных, прогрессивных городах, чем посвятить себя фермерскому хозяйству и жить в деревне, вдали от цивилизации. Безусловно, эволюция человека не стоит на месте. Люди стремятся в города, чтобы развиваться, строить заводы, офисы, высотные здания и транспортные развязки, превращая их в мегаполисы.

Казалось бы, что плохого в стремлении к собственному комфорту. Ведь урбанизация рассматривается учеными и общественным мнением как, позитивная тенденция развития мира, как некий объективный процесс, связанный с обеспечением для большего числа жителей планеты условий удобного и комфортабельного существования, более полного развития способностей и защищенной жизни [1].

Однако, вместе с эволюцией городов, приходят и глобальные экологические проблемы, которые требуют незамедлительных решений. Государству, в рамках сложившейся экологической ситуации, необходимо защищать своих граждан во всех сферах жизнедеятельности. Оно должно найти баланс между техническим прогрессом и здоровьем нации, а значит обеспечить экологическую безопасность населения, путем использования новейших разработок науки и техники.

Строительство, в свою очередь, является одной из ряда значимых сфер, с помощью которой можно улучшить и приумножить экологическое состояние окружающей среды. Рассмотрим этот процесс, на примере внедрения в

повсеместное использование «зеленых» строительных материалов на основе древесины.

С древних времен на Руси было актуально строительство из лесного массива. В те времена древесина была очень уязвимым строительным материалом. Неоднородность строения, подверженность гниению, горючесть, изменение размеров при увлажнении и высыхании, а также гигроскопичность, все эти факторы не давали ей стать универсальным строительным материалом. На смену деревянным застройкам пришли металл и железобетон, а в качестве отделочных материалов стали использовать вредные и горючие пластики.

В связи с этим, человечество оказалось на грани экологической катастрофы, но решение данной проблемы лежало на поверхности. Ведь, как известно, все новое-это давно забытое старое. Молодое поколение в 21 веке желает получить более экологичное пространство для жизни, в этом плане, деревянное здание вне конкуренции.

На сегодняшний день, современные технологии наделяют древесину дополнительными прочностными и иными характеристиками, которые позволяют ей на равных конкурировать с привычными для строительства материалами: кирпичом и пеноблоком. Обработанная древесина очень прочная, она не боится огня, гниения и насекомых [2].

Также было подсчитано, что каждая тонна древесины, используемая для замены других материалов (бетон, сталь и т.д.), подразумевает сокращение выбросов углерода на 2,1 тонны, что делает ее более экологически чистым строительным материалом. В специальном состоянии она обладает хорошими теплоизоляционными свойствами и может обеспечить высокоэффективное и рентабельное строительство. В случае пожара, при использовании в конструктивных целях, она хорошо реагирует, так как не разрушается при высоких температурах, а при использовании в интерьере может положительно влиять на качество воздуха в помещении и здоровье человека (повышает влажность комнат, смягчает акустику, создает атмосферу, подавляющую

состояние стресса). Кроме того, высокая сейсмическая устойчивость деревянных зданий является важным преимуществом в таких сейсмоопасных странах, как Италия, Греция или Турция.

Деревянное строительство требует относительно небольшого количества древесины, и новые конструкционные строительные материалы на ее основе могут быть разработаны из различных пород, в том числе из качественного лесоматериала. В свою очередь, появление новых инженерных изделий из дерева значительно расширило возможности сборки конструктивных компоновок, давая архитекторам большую гибкость в строительных решениях, открывая новые рынки в крупномасштабном строительстве, например, в многоэтажных жилых и общественных зданиях (школы, больницы, промышленные, спортивные залы и т.д.). Легкие, высокопроизводительные, сухие строительные материалы просты в использовании, легче транспортируются и производят меньше отходов.

Еще одним из приятных плюсов древесины, как строительного материала, стало его безотходное производство. Кора, опилки, стружка и древесная пыль способны вернуться в производство и даже уменьшить стоимость готовой продукции [3]. Новые рынки по производству композиционных материалов из дерева смогут активировать значительные побочные потоки на основе отходов производства (щепы, опилок и коры), которые могут использоваться для производства древесных плит, арболита, композитов, биоэнергии и биохимических веществ, повышая экономическую и экологическую жизнеспособность лесного хозяйства.

Таким образом, можно сделать вывод, что экологическая безопасность является ключевой проблемой развивающегося общества. В век высоких технологий, глобальной застройки территорий и урбанизации, важно уделять особое внимание состоянию окружающей среды. Одним из факторов, способных сдвинуть ориентиры предпринимателей в сторону «зеленого строительства», является возможность безотходного производства

строительных материалов на основе древесины. Экологичный, прочный и безопасный материал, которому необходимо дать шанс. Он может существенно улучшить благосостояние сельских жителей, а также очистит воздух в городской застройке. Древесина, во всех ее проявлениях - это материал будущего, которое уже наступило.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Урбанизация как сложное комплексное явление. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/urbanizatsiya-kak-slozhnoe-kompleksnoe-yavlenie/viewer> (Дата обращения: 01.02.2021).
2. Экологичность деревянного строительства. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://zeleneet.com/ekologichnost-derevyannogo-stroitelstva/19317/> (Дата обращения: 06.02.2021).
3. Отходы древесины и их рациональное использование. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://othodovnet.com/drevesnye-othody/> (Дата обращения: 09.02.2021).

ОПЕРАТИВНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Глушенкова О.Д., Николайкин Н.И.

*ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет
гражданской авиации» (МГТУ ГА),
г. Москва, Российская Федерация*

Достижения промышленного роста все больше наносят пагубные последствия для окружающей среды (ОС). Основная роль предоставляется нефтеперерабатывающей индустрии, которая вносит своё значительное вложение в отравление ОС. Избежать вероятной трагедии в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей индустрии в настоящее время весьма сложно, но имеются некоторые требуемые мероприятия по устранению отрицательных экологических явлений, таких как разлив нефти и нефтепродуктов, уместное принятие которых в силах прекратить отрицательное влияние на ОС [1].

Любое устройство (либо сооружение), которое создано не природой, а искусственно и имеет связь с антропогенной деятельностью людей принято называть техногенным объектом. Такие объекты непременно оказывают разнообразное отрицательное влияние на ОС. Эти объекты относятся ко всем

отраслям народного хозяйства, к разным областям промышленности, транспорта, коммунального хозяйства, связи и т.д. [2].

В современном мире нефтепродукты являются основным сырьем для производства топлива, масел и других специальных жидкостей. Нефтепереработка - это не тот процесс, который протекает без выброса отходов. Таким образом, существует проблема проведения непрерывного мониторинга безопасности всевозможных технических объектов и систем, причем проводить такой мониторинг важно на всех стадиях технологического процесса получения, разделения на фракции, складирования и перемещения жидких углеводородов нефти. Производственный контроль техногенных объектов нефтедобывания позволяет обеспечить заинтересованных лиц и организации сведениями, способствующими быстрой ликвидации аварийных утечек и разливов углеводородов нефти. Кроме того информация, собираемая при производственном контроле, способствует выявлению экологических нарушений в живой природной среде, являющихся следствием разливов и протечек.

Частыми причинами разливов нефтепродуктов являются [1]:

- аварийные разливы при перекачке, транспортировке и добыче;
- усталость технического оборудования;
- не выполнение правил эксплуатации технического оборудования;
- не своевременное реагирование;
- недоработка технических сооружений.

В настоящее время активно используются методы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), благодаря которым возможно провести контроль объектов, различающихся между собой по спектральной отражательной способности. Современные методы ДЗЗ дают возможность незамедлительно проводить анализ изменений, происходящих с объектами во времени и пространстве, но кроме того обнаружить катастрофические изменения, происходящие с этими объектами в результате аварий, катастроф и стихийных

бедствий, для того чтобы в дальнейшем на основе этой информации решать важнейшие задачи [3].

Создание и развитие систем аэрокосмического мониторинга нашей планеты способствует формированию новых возможностей при разработке прогнозов и мер предупреждения разнообразных катастроф [3].

Мониторинг разливов нефтепродуктов уже долгое время осуществляется с привлечением данных ДЗЗ. Самым широко используемым видом ДЗЗ является космическая радиолокационная съёмка.

Космический мониторинг земной поверхности даёт возможность с точностью определить масштабы катастрофы и оптимизировать действия спасательных служб, тем самым ускорить ликвидацию последствий на месте происшествия. Радиолокация съёмка из космоса — это единственная возможность оперативного мониторинга состояния поверхности обширных районов Земли.

При разливе нефтепродуктов на водную поверхность возможно их сохранение в долгосрочной перспективе. На поверхности формируются слои из смеси ископаемых углеводородов разнообразного состава. Легколетучие компоненты в число которых входят ароматические углеводороды постепенно испаряются, а оставшиеся более тяжелолетучие вещества формируют тонкий слой увеличенной вязкости [4].

Негативным примером разлива нефтепродуктов послужила масштабная авария, произошедшая 29 мая 2020 года на ТЭЦ-3 г. Норильска. Из-за внезапного проседания опор, прослуживших более 30 лет, получил повреждения резервуар хранения дизельного топлива, в результате чего произошла утечка топлива.

2 июня 2020 года, оператор российских космических средств ДЗЗ приступил к мониторингу (рис. 1) разлива топлива в г. Норильск.

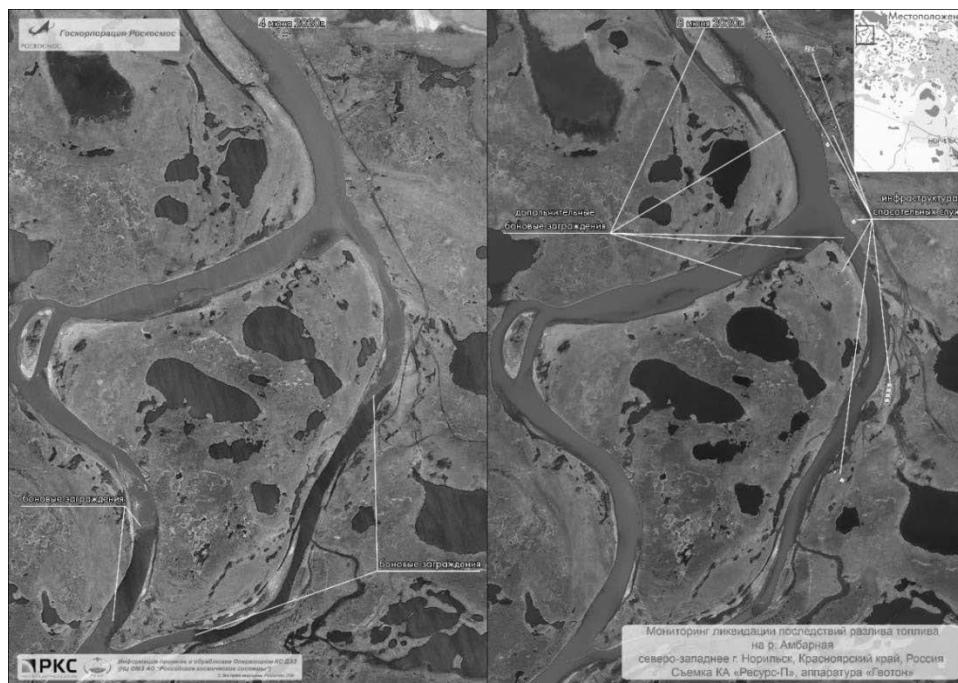


Рис. 1. Космический снимок разлива топлива на ТЭЦ-3 в г.Норильск [4]

На территории Красноярского края был введен режим чрезвычайной ситуации федерального уровня. 4 июня была активирована Международная Хартия «Космос и крупные катастрофы» в целях оперативного мониторинга разлива топлива в Норильске с помощью иностранных спутников участников Хартии. Согласно сведениям, на 10 июня в МЧС России были переданы данные с иностранных спутников (включая архив) общим объёмом о территории площадью около 1,5 миллиона квадратных километров (Рисунок 1). Экологические проблемы, связанные с разливами нефти, становятся все более важными для многих государств. В нашей стране ежегодно происходит около 10 тысяч только официально зарегистрированных аварий. Учитывая текущее положение, основной задачей является минимизация пагубных последствий аварий и негативного воздействия на ОС. При ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов важную роль играет значение скорости реагирования, качество сбора сырья и экологичность применяемых технологий [2].

Систему космического мониторинга целесообразно использовать для масштабной оценки ущерба, нанесённой в результате аварий на опасных

техногенных объектах, а также для скорейшей ликвидации негативных экологических последствий на месте аварии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разлив нефтепродуктов: последствия и методы устранения / Проблемы экологии [Электронный ресурс]. URL: <https://okrsredkchr.ru/problemy-ekologii/zagryaznenie-vody-nefteproduktami.html> (дата обращения: 12.02.2021).
2. Николайкин Н.И. Экология: учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям. Бакалавриат. / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова / 8-е изд. - М.: ИЦ «Академия», 2012. 576 с.
3. Глобальная система прогнозирования природных и техногенных катастроф / Новости / Публикации / Госкорпорация «Роскосмос». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.roscosmos.ru/12382/> (дата обращения: 12.02.2021).
4. Нефтяные загрязнения / Проекты оперативного спутникового монито-ринга акваторий / Океан из космоса. [Электронный ресурс]. URL: <http://ocean.fromspace.scanex.ru/index.php/ocean/oilpollution> (дата обращения: 14.02.2021).

РАЦИОНАЛЬНЫЙ СПОСОБ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Валеева С.А., Кусова И.В., Зайнутдинова А.Ф.

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический
университет», г. Уфа, Российская Федерация*

Ежегодный рост мирового потребления провоцирует увеличению количества отходов. В связи с этим появляется необходимость применения обезвреживания отходов различными способами (сжигание, компостирование, переработка, захоронение и др.). В результате проблема обращения с отходами стала одной из самых обсуждаемых в современном мире.

При обезвреживании отходов необходимо учитывать все возможные последствия, в частности экологического характера. Например, при сжигании отходов выделяется огромное количество загрязняющих веществ (диоксины), которые в дальнейшем могут стать источниками возникновения онкологических заболеваний у населения. [1] Выявлена динамика, отражающая увеличение количества мусора на человека в год (рис.1).

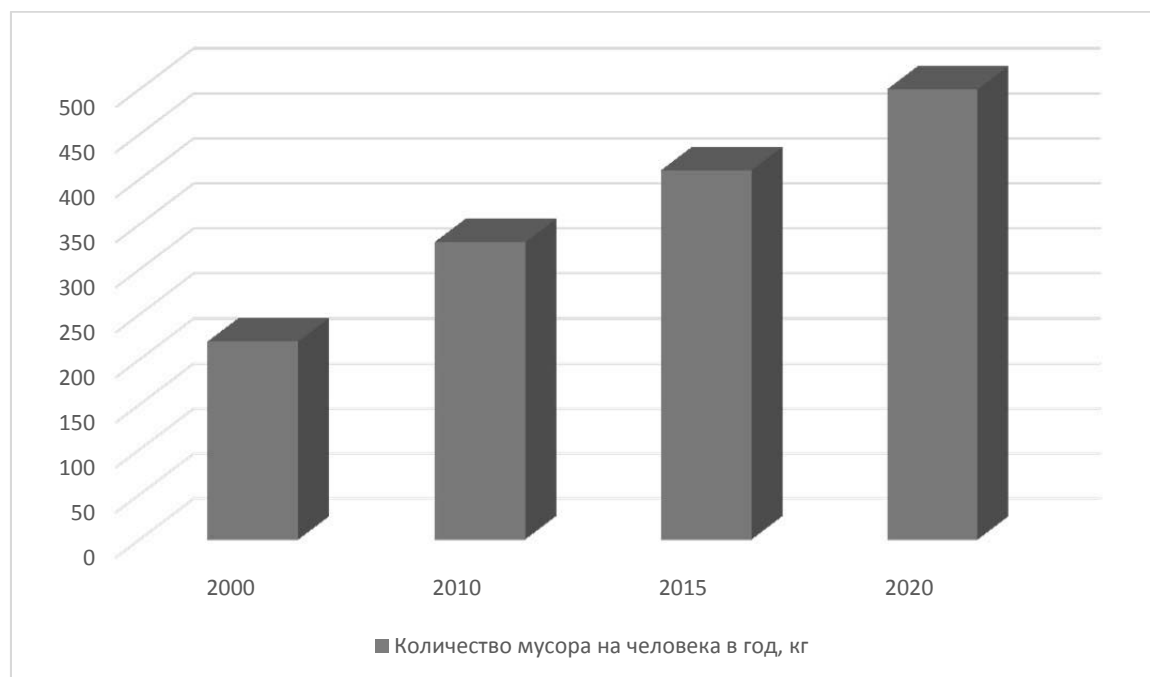


Рис. 1. Динамика увеличения количества мусора на человека за период 2000-2015 г.

Такой рост обуславливается увеличением потребления населения, а также нерациональным использованием различных изделий и материалов [2].

Каждый способ обезвреживания отходов имеет ряд достоинств и недостатков (таблица 1) [3].

Таблица 1

Сравнительная характеристика различных способов обезвреживания отходов

№	Способ утилизации	Достоинства	Недостатки
1	2	3	4
1	Захоронение	Простота, низкая стоимость	Долгий процесс, при возгорании выделяется огромное количество токсичных веществ, при испарении осадки отравляют поверхностные и грунтовые воды, «свалочный газ» отравляет воздух и разносится на большие расстояния ветром
2	Компости-рование	Низкая стоимость, получение компоста, безвредность	Применимы только к органике, требуется сортировка, процесс длительный, привлекает паразитов.
3	Термическая обработка	Уменьшение объема и массы мусора до 10 раз, уничтожение болезнетворной среды, получение тепловой энергии.	Токсичные выбросы в воздух, небезопасный остаток для захоронения, затраты на оборудование

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
4	Переработка отходов	Сохранение природных ресурсов, возвращение материалов в хозяйственный оборот, возможность организации нового производства, а значит и новых рабочих мест	Не для всех отходов подходит

Согласно таблице 1, выявлено, что самым рациональным способом обезвреживания отходов, на сегодняшний день, является переработка отходов. И именно этот метод больше всего практикуется в европейских странах. [3]

На рис.2 изображена структура обращения с отходами в разных странах мира за 2018 г.

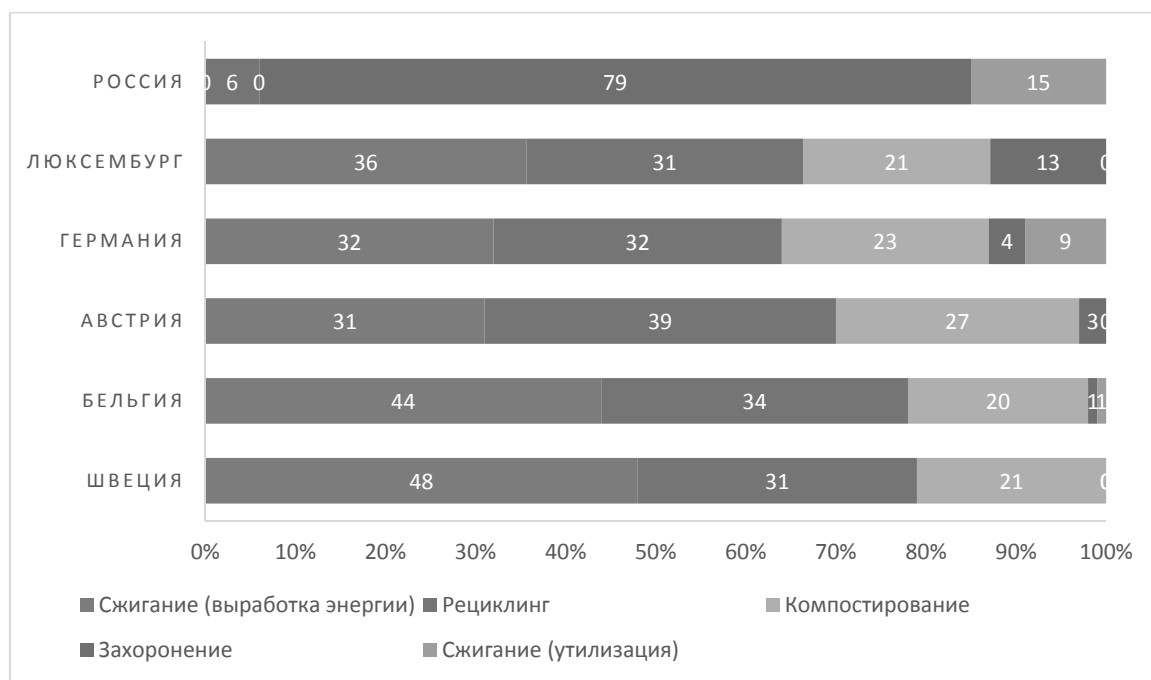


Рис.2. Структура обращения с отходами в разных странах мира за 2018 г.

Согласно рисунку 2, уровень обращения с отходами в России сильно отстает от европейских стран. На переработку отправляется только 6%, а на захоронение 79%.

Для улучшения обстановки в стране необходимо перейти на новые методы утилизации отходов, например, на технологию сжигания с получением энергии и переработку вторичного вторсырья. Подобную технику давно практикуют в Швейцарии. По данным местной ассоциации по управлению отходами «Avfall Sverige», в Швеции утилизируется 99% бытовых отходов. Это один из самых высоких показателей в мире. Почти половина отходов в стране сжигается — но только после тщательной сортировки. Такие материалы как пластмасса, бумага, пищевые отходы идут на переработку или производство биогаза [4].

Таким образом, можно сделать вывод, что в Российской Федерации способы рациональной утилизации отходов сильно отстают от развитых стран. Необходимо переходить на новый уровень утилизации отходов и внедрить новые системы сортировки, оптимизировать процессы сбора и разделения мусора, а также повысить уровень экологического образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валеева С.А., Кусова И.В. Суперэкоотоксиканты XXI века. // II Международная научная конференция, посвящённая 100-летию Республики Башкортостан «Актуальные проблемы и тенденции развития техносферной безопасности в нефтегазовой отрасли». 2019. С. 73-75.
2. Gitelson J.I., Lisovsky G.M., MacElroy R.D. Manmade Closed Ecological Systems. New York: Taylor and Francis, 2003. 402 p.
3. Аналитический обзор «InfraOne Research «Инвестиции в инфраструктуру. Экология». 2020. С. 64-67.
4. Коляда Л.Г. Исследование возможности получения композитов из отходов упаковки Tetra Pak / Л.Г. Коляда, А.В. Кремнева, Г.Р. Казакбаева, А.П. Пономарев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. №4-1. С. 19-21.

ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТДАЛЕННЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОТОКОВ

Казачёнок Н.Н.

Белорусско-Российский университет, г. Могилёв, Республика Беларусь

Проблемы прогнозирования последствий радиационных аварий, связанные с пространственной неоднородностью ландшафта описаны многими авторами [2]. В меньшей степени исследованы особенности временной неоднородности факторов, влияющих на проявление последствий радиоактивного загрязнения. Это связано с двумя причинами:

- высоким уровнем секретности и отсутствием открытых публикаций в начальный период развития ядерной промышленности;
- снижением остроты проблемы радиоактивного загрязнения и сокращением финансирования исследований в области геоэкологии радиоактивных изотопов в настоящее время.

Таким образом, анализ динамики радиационной обстановки на загрязнённых территориях осложняется значительными невосполнимыми пробелами, не позволяющими провести корректное моделирование развития ситуации, верификацию моделей и прогнозирование отдалённых последствий техногенного загрязнения.

Действительно, как показала практика, проблемы, обусловленные уже случившимися авариями на предприятиях ядерного цикла, в настоящее время постепенно теряют свою актуальность. Однако, по мере старения конструкций атомных станций число инцидентов и аварий, по-видимому, будет расти, вероятность крупной аварии будет повышаться. Обострение международной обстановки может привести к попыткам применения ядерного оружия.

Кроме того, радиоактивные изотопы являются маркерами стабильных изотопов и их соединений, поэтому исследование особенностей поведения

радионуклидов в экосистемах позволяет моделировать миграцию других ксенобиотиков, обладающих сходными физико-химическими свойствами.

Наибольшие трудности вызывает моделирование и прогнозирование динамики радиоактивного загрязнения водных экосистем. Если аварийные выпадения на поверхность занятую наземными экосистемами однократны или краткосрочны, а горизонтальная миграция в этих экосистемах незначительна, то водотоки являются источником и объектом длительного вторичного загрязнения.

При этом, поступление радионуклидов с водосборной территории водотока отличается как раз временной неоднородностью. При этом результаты разных исследователей могут противоречить друг другу. Так, например, М.А. Новицкий связал поступление радионуклидов в реки Припять и Уж (Полесье) с дождевыми водами [6], а Н.Г. Василенко и С.А. Журавин, пики активности ^{90}Sr на реке Припять связывают со снеготаянием в дальней зоне и смывом в ближней [1].

Примером водотока, длительное время подвергающегося радиоактивному загрязнению является река Исеть. Источниками поступления радионуклидов в её систему являются река Теча [2] и река Синара с её притоком рекой Караболка, пересекающие Восточно-Уральский радиоактивный след [2, 3].

Динамика активности радионуклидов в реках Теча и Караболка, а также их поступление в Исеть из реки Теча изучалось А.В. Трапезниковым с соавт. [7] а также сотрудниками Уральского-научно-практического центра радиационной медицины [4, 5]. В архивах Отдела внешней среды УНПЦ РМ сохранились данные о содержании радионуклидов в воде реки Исеть. На рис. 1 и 2 представлена динамика объёмной активности ^{137}Cs и ^{90}Sr в створах Далматова (ниже впадения Синары) и Красноисетское (ниже впадения Течи).

На рисунках видно, что в период наиболее активных исследований амплитуда колебаний содержания радионуклидов составляла несколько порядков. В целом, можно сказать, что содержание ^{137}Cs практически не

изменялось после впадения реки Теча, а активность ^{90}Sr заметно возростала и была близка к его активности в воде Течи [2]. По-видимому, за период наиболее интенсивных исследований активность ^{137}Cs несколько увеличилась, а отношение $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ (рис. 3) снизилось в обоих створах.

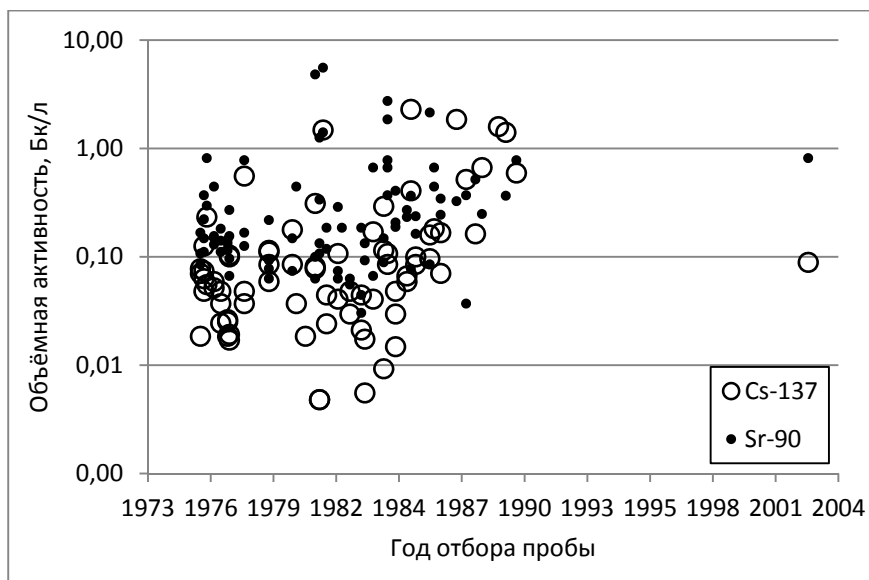


Рис. 1. Динамика объемной активности радионуклидов в воде реки Исеть в створе Далматово

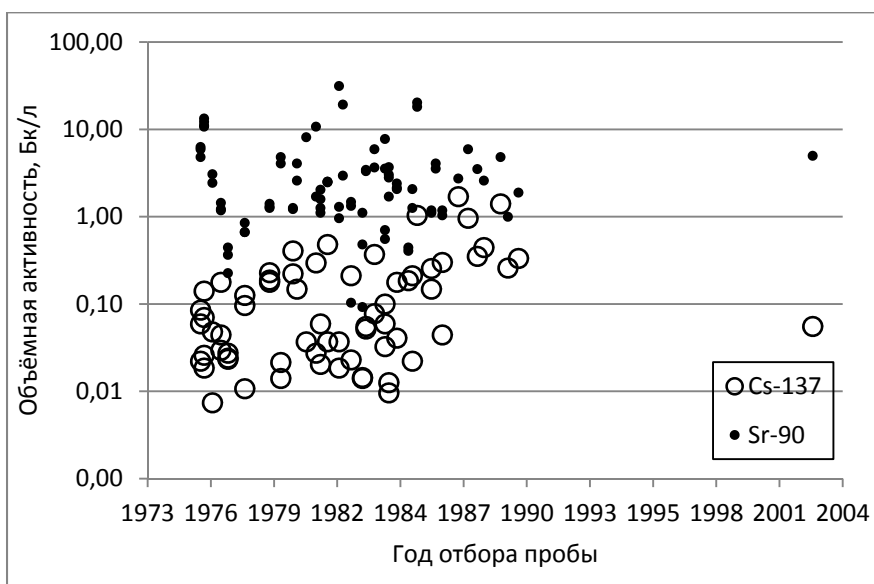


Рис. 2. Динамика объемной активности радионуклидов в воде реки Исеть в створе Красноисетское

Остаётся заключить, что временная динамика объемной активности ^{90}Sr и ^{137}Cs в воде водотока не может быть корректно описаны никакой линией

тренда. Использование же многофакторных моделей приведет к накоплению неопределенности соответственно количеству учитываемых факторов.

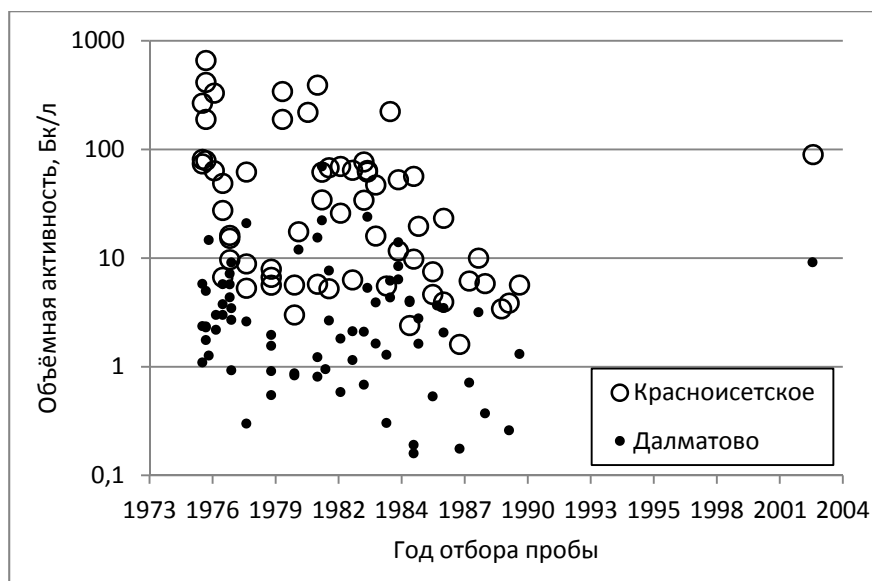


Рис. 3. Динамика отношения $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ в воде реки Исеть

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Василенко Н.Г., Журавин С.А. Водные проблемы и мониторинг гидрологического режима после ядерных взрывов и аварий (на примере аварии на ЧАЭС) // Радиоактивность после ядерных взрывов и аварий: последствия и пути преодоления: сб. тр. конференции, Обнинск, 19-21 апреля 2016 г. Обнинск, 2016. С. 73-83
2. Казачёнок Н.Н. Геоэкология техногенных радиоактивных изотопов. Могилёв: Белорус.-Рос. ун-т, 2017. 283 с.
3. Казачёнок Н.Н., Костюченко В.А., Попова И.Я., Перемыслова Л.М., Полянчикова Г.В., Тихова Ю.П., Коновалов К.Г., Копелов А.И., Мельников В.С. Современные уровни радиоактивного загрязнения ВУРС и других территорий в зоне влияния ПО «Маяк» // Вопросы радиационной безопасности. 2014. №1. С.34-49.
4. Казачёнок Н.Н., Попова И.Я. Динамика радиоактивного загрязнения абиотических компонентов водных экосистем различных типов на Южном Урале // Вода: химия и экология. 2016. №9. С. 9-19
5. Медико-биологические и экологические последствия радиоактивного загрязнения реки Теча / под ред. А.В.Аклеева, М.Ф.Киселева. М.: 2001. 531 с
6. Новицкий М.А. О прогнозировании загрязнения рек вследствие аварии на Чернобыльской атомной электростанции // Радиоактивность после ядерных взрывов и аварий: последствия и пути преодоления: сб. тр. конференции, Обнинск, 19-21 апреля 2016 г. Обнинск, 2016. С. 305-311.
7. Трапезников А.В. Радиоэкологическая характеристика речной системы Теча-Исеть / А.В. Трапезников, В.Н. Позолотина, Молчанова И.В., Юшков П.И., Трапезникова В.Н., Караваева Е.Н, Чеботина М.Я., А. Ааркрог, Х. Дальгаард, С.П. Нильсен, К. Чен // Экология. 2000. №4. С.248-256.

ОЦЕНКА НАКОПЛЕННОГО ПРОШЛОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА НА ОСТРОВАХ АРКТИКИ

Балакирева С.В.

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа, Российская Федерация

МПР РФ проведя инвентаризацию (2011 год), выявило 194 «горячие экологические точки», из них 77 объектов отнесены к «прошлому экологическому ущербу» (ПЭУ), они остались от советского периода. ПЭУ подразделяются на 7 типов, один из них связан с ущерб от освоения Арктической зоны РФ, от деятельности на ее островах.

Объекты ПЭУ занимают значительные территории, токсиканты подвергаются трансформации, мигрируют, распространяя загрязнение. Ущерб многокомпонентный, включает подвиды.

В РФ действует федеральной целевой программы «Ликвидация накопленного экологического ущерба» на 2014-2025 годы [1].

В первоочередные (пилотные) проекты по ликвидации ПЭУ от прошлой деятельности вошли зоны Арктики.

Рассмотрим состояние территории. Российское арктическое побережье - чрезвычайно сильно загрязнено и замусорено. Например, на острове Новой Земли действовал ядерный полигон, захоронены радиоактивные отходы (РАО). В прибрежной зоне (Северный Ледовитый океан) скопилось до 4 млн т промышленного и строительного мусора, часть которого относится к чрезвычайно токсичному; безхозно разрушается и ржавеет > 20 тыс. единиц техники; ежегодно на старых трубопроводах фиксируют тысячи разрывов, часть нефти попадает в холодные океанические воды [2, 3].

Арктическая экосистема слабая - в силу географических и климатических особенностей. Господствуют низкие температуры, ветер, за полярным кругом длинная полярная ночь, длительно отсутствует Солнце. Экосистема с обедненным видовым составом, скудной флорой и фауной, ранимая, при

наличии загрязнения быстро разрушается, самовосстановление очень низкое. Опасность возрастает в связи с ускорением процессов глобального потепления, повышение температуры вызывает разрушение вечной мерзлоты, которая до этого частично препятствовала миграции загрязняющих веществ (почва, водная среда) [4].

Очистка Арктики началась с освобождением архипелага Земля Франца-Иосифа (АЗФИ) от отходов, мусора и загрязненной почвы. АЗФИ расположен в водах Северного Ледовитого океана, на севере Европы. Относится к Архангельской области. Состоит из 192 островов, общей площадью - 16 134 км². В период освоения Арктики на территории некоторых островов велась деятельность (таблица 1), в 1990-ые годы хозяйственную деятельность свернули.

Таблица 1

Антропогенная деятельность [1, 2]

Антропогенные объекты	В 1950-е гг. на части островов АЗФИ функционировали «точки» Радиотехнических войск ПВО страны. С лета 1957 г. на острове Хейса работала обсерватория - станция ракетного зондирования атмосферы. С 1990 по 2010 гг. на АЗФИ проводила исследования научная Морская арктическая комплексная экспедиция.
Население	На АЗФИ отсутствуют постоянные жители, объекты муниципального образования и населённые пункты. Временное население составляют: учёные исследовательских полярных станций, метеорологи, пограничники ФСБ, гарнизон военной базы.
Загрязнение	После распада СССР многие объекты на АЗФИ, а также техника, запасы топлива и смазки были оставлены, брошены. По оценке на 2010 г., на островах АЗФИ: - скопилось около 250 000 бочек с топливом (до 60 тыс. т нефтепродуктов), хранящихся в ненадлежащих условиях, нарушая экологическую обстановку земель; - разбросано до 1 млн. пустых бочек. С 2012 г. запущена государственная программа по очистке Арктики.

АЗФИ - охраняемая природная территория - природный заказник федерального значения, на нее с 1994 г., чтобы не нарушить местную среду, не разрешено завозить животных и растения, запрещено наступать на мхи, использовать моющие средства. Природа - активная биосистема, на берегу

находятся лежбища, располагаются тысячи млекопитающих, птичьи базары, на льдинах и расщелинах - тюлени и морские львы.

Загрязненные площади северного архипелага ужасны, удручающие. На бескрайней равнине разрушаются временные постройки, разбросаны ржавое железо, обломки пластмассовых труб, сотни бревен, деревянные бочки с металлическими ободками, отработанное оборудование, техника, всюду отходы металлических бочек (объемом 200 л). Почва изрезана колеями гусениц и колес.

Бочки-отходы занимают 10-ки квадратных километров, их накопилось > 1,5 млн. На относительно чистой территории в пределах 20-30 м² насчитывается 10-15 бочек. Они частично засыпаны снегом, перегораживают ручьи, валяются в неглубоких местных озерах, перекачиваются приливом. Есть крупные скопления бочек - свалки, тянущиеся на сотни метров и состоящие из тысяч тонн металлолома. Значительная их часть (брошенные склады горюче-смазочных материалов) заполнена неиспользованными нефтепродуктами (топлива и масла), в них хранятся отработанные химические отходы (масла, технические жидкости), надписи отсутствуют, они ржавеют, жидкость (черного цвета) уходит в землю. Воздух плохо пахнет. На земле от трейлера и грузовика остаются следы, заживающие ≥ 10 лет [2].

Коррозия бочкотары приводит к разливам нефтепродуктов, они стекают в открытое море. Уровень загрязнения почв отдельных островов АЗФИ достигает 100-200 ПДК, а среднее суммарное содержание полициклической ароматики превышает ПДК в 2 - 8 раз.

Летом 2012 г. на АЗФИ на острове Земля Александры начались работы по очистке территории от отходов и загрязненной почвы. Собирали и компактно складировали бочки, отходы, срезали загрязненную почву. Пустые бочки сминали. Все вывозили на материк на переработку. [2, 3] В 2021 г. работы продолжают.

На Арктику выходят территории Канады, США, Дании, Норвегии и России.

В США с 1981 по 2020 г.г. выполняли проект по очистке Арктики от 135 старых военных объектов. Все твердые и привнесенные материалы (более 200 тысяч бочек для нефтепродуктов) и загрязненные почвы собирали, упаковывали, вывозили на баржах на континент, передавали на полигоны США. В Канаде в 2012 г. завершился 15-летний проект по закрытию и утилизации 42 радиолокационных станций. Активные работы ведет Норвегии по очистки своих территорий в Арктике [2].

Серьезную опасность для Арктики представляют радиоактивные отходы.

Таяние ледового покрова Гренландии (глобальное потепление) освобождает погребённую под слоем льда и способствует выходу на поверхность заброшенную военную базу Camp Century (США). Ее планировали оснастить несколькими сотнями ядерных ракет. Когда проект закрыли, инфраструктура и отходы базы, включая радиоактивные и химические вещества, остались под толщей льда. В военных документах обнаружено, что на базе хранилось примерно 200 тыс. литров дизтоплива и 240 тыс. литров сточных вод, последние могут содержать полихлорированные бифенилы и радиоактивную охлаждающую жидкость из ядерного генератора.

В РФ захоронение в водах Арктики РАО связано с военным и гражданским атомным флотом (с 1955 г. до начала 1990-х г.г.). Основное количество затопленных ядерных и радиационно опасных объектов расположено в заливах архипелага Новая Земля и в Новоземельской впадине (Карское море).

Специалисты Росгидромета, ФГБУ НПО «Тайфун», Курчатовского института и Севгидромета в рамках радиационного мониторинга летом 2020 г. изучили состояние ОС российской Арктики в местах затопления атомных подлодок и других объектов, содержащих отработанное ядерное топливо (ОЯТ)

и РАО. Полученные пробы (2020 г.) будут сравнивать с результатами исследований 1990-х г.г. и 2012 г.

ОЯТ атомных подлодок, скопившихся в хранилище губы Андреева (Баренцево море) начали перерабатывать на радиохимическом предприятии «Маяк» (Челябинская обл.) [3].

Современные экологические проблемы Арктики. Сегодня обостряется борьба арктических стран за острова и континентальный шельф, в Арктике обнаружено до 25 % мировых запасов нефти и газа, из них более половины на территории России. Экологи опасаются аварии на нефтяной буровой платформе, особенно в условиях ледостава, масштабы катастрофы будут огромны. Остановить утечку быстро практически невозможно. Специалисты утверждают, что сбор нефти неэффективен, когда ≥ 10 % акватории покрыто льдами.

Ущерб Арктики на АЗФИ состоит из ряда слагаемых: загрязнение воздуха атмосферы; химическое загрязнение почвы; захламление почвы, в том числе и отходами; перекрытие почвы; уничтожения плодородного слоя колесами транспорта; загрязнение акватории; уничтожение флоры и фауны на почве и в море; недополучение прибыли от туризма и др. Чтобы полномасштабно оценить ущерб нужны первичные данные по загрязнению всей территории [5, 6]. Они отсутствуют. Можно выполнить расчеты по участку местности.

1. Определим размер вреда в результате уничтожения плодородного слоя почвы [7].

Задача. На архипелаге Земля Франца Иосифа (Арктическая зона) при выполнении работ по очистке территории от отходов и бочек применяли автотранспорт. В результате его перемещения образовались колеи, был уничтожен слой почвы на площади 100 м^2 .

Формула для расчета [7]:

$$\text{УЩ}_{\text{сн}} = S \cdot K_{\text{исп}} \cdot T_x,$$

где УЩсн – размер вреда, руб.;

S – площадь участка порчи почвы (плодородного слоя), м²;

Кисп – показатель категории земель и вид ее разрешенного использования (таблица в методичке, Кисп=2);

Тх – такса размера вреда (приложение методички, Тх=1000), руб./ м².

$$\text{УЩсн} = 100 \cdot 2 \cdot 1000 = 200000 \text{ руб.}$$

2. Определим размер вреда в результате складирования (захламления) отходов, химического загрязнения почвы и акватории [5-8].

Задача. На архипелаге Земля Франца Иосифа (охраняемая территория, Арктическая зона) разбросаны отходы (пустые бочки, бочки, заполненные отработанным нефтяным маслом, топливом (бензин, солярка, керосин или дизельное) брошенная техника, обломки пластмассовых труб, бревна и др.). Площадь загрязнения огромная. Бочки-отходы занимают десятки квадратных километров. Выполнить расчет по отдельному участку (площадь в 30 м²), время года - июнь месяц.

Вариант 2.1) отходы: 10 проржавевших 200-литровых бочек с отработанным нефтяным маслом, 1,400 т. другой мусор (пластик, бревна, деревянные бочки с металлическими ободами частично загрязненные нефтепродуктами).

Формула для расчета [7]:

$$\text{УЩотх} = \sum_{i=1}^n (Mi \times \text{Тотх}) \times \text{Кисп},$$

где УЩотх – размер вреда, руб.;

Mi – масса отходов, распределенных по классам опасности (КО), т;

n – количество видов отходов;

Кисп — показатель категории земель и вид ее разрешенного использования (таблица методичк (ТМ), Кисп=2);

Тотх – такса размера вреда (методичка, Тотх (III КО) = 20 000,0; Тотх (IV КО) = 5 000,0), руб./т.

$$\text{Мбочки} = 200 \times 0,9 + 20 = 200 \text{ кг} = 0,2 \text{ т.}$$

$$\text{УЩотх} = [(10 \cdot 0,200 \cdot 20\,000,0) + (1,4 \cdot 5\,000,0)] \cdot 2 = 94000 \text{ руб.}$$

Вариант 2.2) из одной бочки жидкость полностью вытекла, загрязнив площадь 0,4 га, глубина проникновения нефтепродукта до 20 см. Фактическое содержание загрязняющих веществ (X_i) в почве определили, как среднее арифметическое из 7 объединенных проб, оно составило 12200,0 мг/кг. Формула для расчета [7]:

$$\text{УЩзагр} = \text{СЗ} \cdot \text{S} \cdot \text{Kr} \cdot \text{Кисп} \cdot \text{Тх},$$

где УЩзагр – размер вреда, руб.;

СЗ – степень загрязнения, зависит от показателя С:

$$C = \sum_{i=1}^n X_i / X_n,$$

X_i – фактическое содержание ЗВ в почве, мг/кг;

X_n – норматив качества ОС для почвы, мг/кг.

S – площадь загрязнения, $S = 400 \text{ м}^2$;

Kr – показатель глубины загрязнения (ТМ, Kr = 1);

Кисп – показатель категории земель и вид ее разрешенного использования (ТМ, Кисп=2);

Тх – такса размера вреда (приложение методички, $\text{Тх} = 1000$), руб./ м^2 .

$C = 12200,0 : 1000 = 12,2 > 1$. СЗ = 3 (так как «С» в интервале 10 – 20).

$$\text{УЩзагр} = 3 \times 400 \times 1 \times 2 \times 1000 = 2400000 \text{ руб.}$$

Вариант 2.3) часть жидкости из бочки стекла по склону местности в океан, площадь загрязнения 5000 м^2 , толщина менее 1 мм (пленочное), цвет пленки просматривается при слабом волнении водной глади - пятна и пленки с цветными яркими полосами.

Формула для расчета [8]:

$$\text{Увод} = \text{Квг} \cdot \text{Кв} \cdot \text{Кин} \cdot \text{Кдл} \cdot \text{Н}_i,$$

где У – размер вреда, тыс. руб.;

Квг – коэффициент природно-климатических условий (время года) (ТМ, Квг= 1,10);

Кв – коэффициент экологического фактора (состояние водного объекта), (ТМ, Кв = 0,95 x 1,5= 1,43);

Кин – коэффициент индексации, Кин=2,468.

Ннп – такса по загрязнителю (ТМ), тыс. руб./т;

Мнп – масса сброшенного нефтепродукта, т;

Кдл – коэффициент длительности негативного воздействия загрязнителя (ТМ), Киз=5,0.

Масса пленки нефти:

$$M_{np} = U_{Mn} \cdot S \cdot 10^{-6}, \text{ т.}$$

где U_{Mn} – удельная масса пленки на 1 м² площади водного объекта, г/м²,

$$U_{Mn} = 0,4 \text{ г/м}^2 \text{ (ТМ);}$$

S – площадь загрязнения, м².

$$M_{np} = 0,4 \cdot 5000 \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 10^{-3}, \text{ т.}$$

При значении $M_n < 0,10$ т величину N_n определяют по формуле:

$$N_n = 3,5 \text{ (млн. руб./т)} \cdot M_n \text{ (т)} = 3,5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 7 \text{ тыс. руб. /т}$$

$$U_{вод} = 1,1 \cdot 1,43 \cdot 2,468 \cdot 5,0 \cdot 7,0 = 135,88 \text{ тыс. руб.}$$

Определяем общий ущерб:

$$U_{сумм} = U_{Щотх} + U_{Щзагр} + U_{вод} = 94 + 2400 + 135,88 = 2629,88 \text{ тыс. руб.}$$

Рассмотрен ПЭУ от хозяйственной деятельности на островах Арктики.

Выполнены расчеты по определению ущерба при нарушении и токсикации почвы и акватории водного объекта по участку загрязнения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балакирева, С.В. Регулирование охраны окружающей среды на производстве на основе рыночных инструментов // Инновационные технологии в промышленности: образование, наука и производство: сб. матер. Всероссийской науч.-практ. конф. с международ. участием (16 декабря 2016 г.). Уфа: Изд-во «Нефтегазовое дело», 2016. С.209-210.
2. The Arctic. Спецпроект МПР РФ по очистке островов Арктики [Электронный ресурс]. URL: https://ru.arctic.ru/special_project/ (дата обращения: 20.02.2021).
3. Государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды РФ» за 2012 - 2019 г. [Электронный ресурс]. URL: http://mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/ (дата обращения: 25.02.2021).

4. Балакирева С.В., Абдрахимов Ю.Р. Экологические проблемы атмосферы и пути их решения. Уфа: Изд-во УГНТУ, 1998. 142 с.
5. Балакирева С.В., Особенности расчета экологического ущерба при локальном загрязнении почвы нефтепродуктами [Текст]/ С.В. Балакирева, Д.Р. Булатова, Д.А. Митрофанов // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность–2020): материалы II Междунар. науч.-практ. конф./УГАТУ, ГУ МЧС России по РБ. Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С.14-19.
6. Балакирева С.В., Экологический ущерб водной среде при загрязнении моторным маслом / С.В. Балакирева, Д.Р. Булатова // Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2020): материалы XVI Междунар. науч.-технич. конф.: в 2 т. / УГАТУ. Уфа : РИК УГАТУ, 2020. С 17-22.
7. Приказ МПР РФ от 08.07.2010 N 238 (ред. от 11.07.2018) «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 25.02.2021).
8. Приказ МПР РФ от 13.04.2009 N 87 (ред. от 26.08.2015) «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 25.02.2021).

ЗАГОТОВКА ДРЕВЕСИНЫ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН (2009–2019 ГГ.)

Васильева Е.А., Фазылова А.В., Елизарьева Е.Н.

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический
университет», г. Уфа, Российская Федерация*

Лесные ресурсы включают в себя непосредственно древесину и не древесную продукцию леса (грибы, ягоды, плоды и лекарственные растения). Они регулируют экологические процессы, обеспечивая защиту от природных катаклизмов и эрозии грунта, оздоравливают и регулируют климат и др. Необходимым условием для повышения качества лесных ресурсов являются их охрана, защита и восстановление.

Площадь земель лесного фонда Республики Башкортостан составляет 5747,7 тыс. га. К лесам, которые расположены на землях, не входящих в лесной фонд, относятся леса, которые располагаются на землях следующих категорий:

леса на землях обороны и безопасности (5,6 тыс. га);

леса, расположенные на землях особо охраняемых природных территорий, находящиеся в ведении Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (380,6 тыс. га);

леса, расположенные на землях населенных пунктов, на которых расположены городские леса (29,2 тыс. га);

леса, расположенные на землях иных категорий (144,6 тыс. га).

С учетом вышеперечисленных категорий общая площадь лесов в Республике Башкортостан насчитывается 6307,7 тыс. га. Относительно лесов, которые расположены на землях иных категорий, в государственном лесном реестре числятся 144,6 тыс. га таких земель в 36 муниципальных образованиях.

Леса занимают больше 40% территории республики и представлены в основном лиственными породами. Лесистость территории Республики Башкортостан неравномерна, она варьируется от 6–10% до 81 %. Например, в Благоварском, Давлекановском, Куюргазинском, Стерлитамакском районах 5-7 %, а в Бурзянском и Белорецком 85 %. Породный состав лесов насчитывает 20 видов. Средний возраст древостоев в республике 58 лет, в том числе: хвойных – 53, твердолиственных – 68, мягко лиственных – 58 лет.

Площади, которые занимают разные породы деревьев, выстраиваются в следующей последовательности: береза 28 %, липа 21 %, сосна и осина по 15 %, дуб и ель по 5 %, клен, ольха, лиственница, пихта 1-3 %.

Примерно 80% лесопокрытой площади республики занимают лиственные породы: широколиственные и мелколиственные, а хвойные породы занимают пятую часть и сосредоточены в горных районах. В нижней части гор хвойные леса, как правило, формируются сосной, в верхней – елью, под пологом которой развивается богатый зеленый покров из таежных растений.

Центральные хребты Башкирского Урала являются областью наибольшего распространения сосновых лесов, где сосредоточено 70% сосняков. Островные сосновые леса типичны для Бугульминско-Белебеевской

возвышенности. Большие площади сосняков находятся на северо-западе республики.

Лиственница располагается по большей части там, где более континентальный климат, то есть в центральной части горного Урала и на его восточном склоне. В горной части Башкирского Урала, как правило, развиты темнохвойные леса, причем выделяют два их крупных ареала: Уфимское плато и север Белорецкого района.

Широколиственные леса составляют третью часть всех лесов Башкортостана, а липовые, в свою очередь, занимают наибольшую площадь. Они встречаются на европейской части региона, но в особенности располагаются пред уральским прогибом, на Уфимском плато и Бугульминско-Белебеевской возвышенности. В остальной части своего ареала в пределах республики липа образует островные леса. Из-за неплохой возобновляемости она принадлежит к породам, которые расширяют площадь произрастания.

За последние годы отмечается сокращение запаса хвойных пород и накопление мягко лиственных пород, а также низко продуктивных хвойных пород на землях с избыточным увлажнением. Это свидетельствует о необходимости расширения масштабов лесовосстановления и ухода за молодняками.

Из общего объема запасов древесины 70,8% числится в лесах, отнесенных по целевому значению к эксплуатационным, в которых мягко лиственные породы деревьев составляют 71,9 %, хвойные – 20,9%, твердолиственные – 7,2%. В работе проведен анализ объемов запаса древесины на территории Республики Башкортостан с 2009 по 2019 гг. (рис. 1).

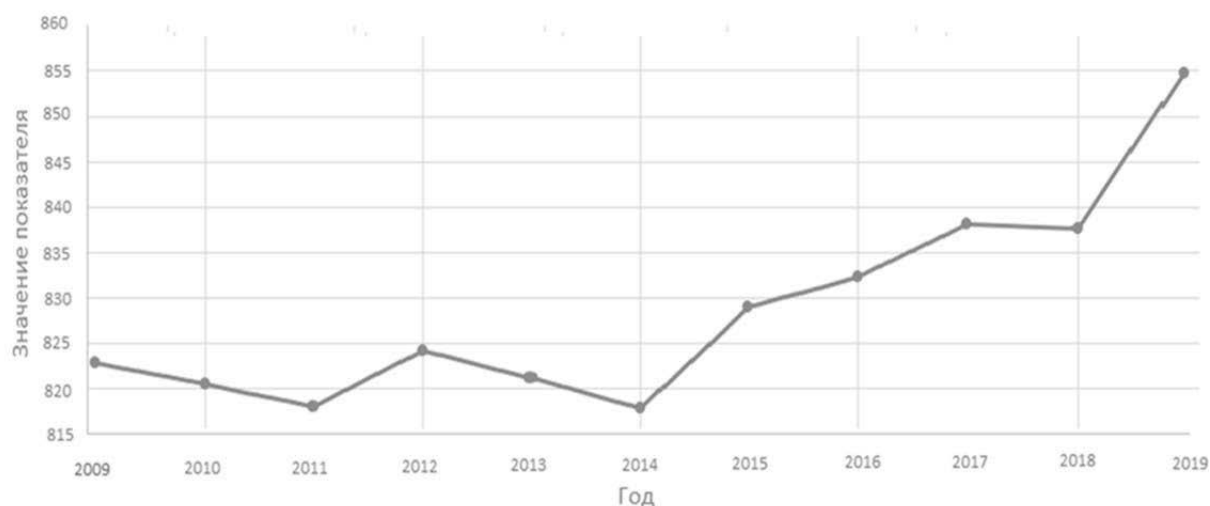


Рис. 1. Общий запас древесины (млн. м³)

Как видно из рисунка 1, минимальные показатели запасов древесины наблюдались в 2011 и 2014 гг. Низкий запас древесины в 2011 г. обусловлен высоким количеством пожаров в 2010 г. (188) [1], при этом сгорело 13779 га леса. Начиная с 2015 и последующих годов, наблюдается тенденция увеличения показателя запасов древесины. Скорее всего, это связано с тем, в первую очередь, что саженцы подросли, например, береза бородавчатая может вырасти за 7 лет более чем на 14 м в высоту. Во-вторых, увеличились объемы лесовосстановления. В 2014 г. площадь лесовосстановления составляла 11962 га, а в 2018 – 14908,7 га.

В соответствии с Лесным кодексом России граждане имеют право заготавливать древесину для различных целей. Следующий рис. 2 показывает график зависимости значения показателя объема заготовленной древесины от года.

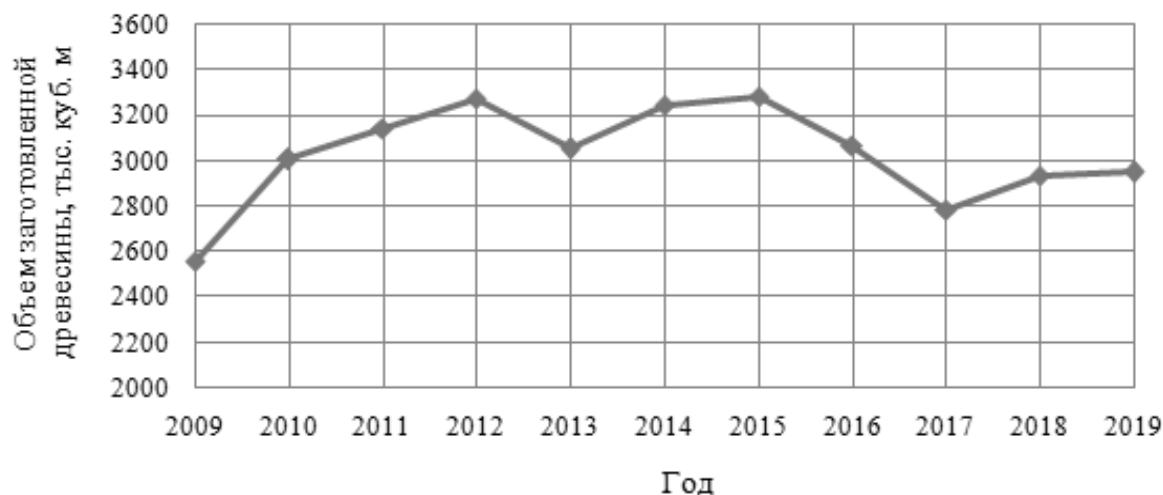


Рис. 2. Объем заготовленной древесины (тыс. м³)

Из рисунка 2 видно, что в 2009 г. минимальное значение показателя объема заготовленной продукции. В последующие года этот показатель увеличивается, скорее всего, благодаря новому приросту от древесных посадок.

Сравнивая рисунки 1 и 2 видно, что отсутствует связь между объемами запасами древесины и заготовленной древесины.

В Республике Башкортостан установлены нормативы и периодичность заготовки гражданами древесины для собственных нужд в расчете на семью или одиноко проживающего гражданина. Гражданин, который нуждается в древесине для собственных потребностей, обращается с заявлением в отдел по соответствующему лесничеству государственного казенного учреждения РБ «Управление лесничествами» по месту планируемого осуществления гражданином заготовки древесины.

Таким образом, установлено, что объемы заготовки древесины не зависят от общего запаса древесины. При этом запасы древесины обуславливаются количеством пожаром и объемом лесовосстановления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шафикова Э.Э., Насырова Э.С. Динамика лесных пожаров в весенний период на территории республики Башкортостан // Актуальные проблемы науки в студенческих исследованиях: сборник материалов VIII Всероссийской студенческой научно-практической конференции. 2018. С. 183-185.

ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Ешугова Д.М., Лобкова А.А.

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
г. Майкоп, Российская Федерация*

С приходом промышленной революции люди смогли продвинуться далее в 21-й век. Разработка проворно развивалась, наука становилась все более продвинутой, и наступила эпоха изготовления. Со всем данным пришел еще один эффект – промышленное загрязнение. Прежде промышленные предприятия были маленькими фабриками, которые производили дым в качестве главного загрязнителя. Так как численность фабрик была ограничена и трудилось только конкретное количество часов в день, уровень загрязнения существенно не вырос. Но когда эти фабрики стали полномасштабными промышленными предприятиями и производственными единицами, проблема промышленного загрязнения стала приобретать все большее значение.

Каждая конфигурация загрязнения, которая имеет возможность свой непосредственный источник до промышленной практики, называется промышленным загрязнением.

На самом деле проблема промышленного загрязнения приобрела большое значение для учреждений, пытающихся бороться с деградацией окружающей среды. Страны, столкнувшиеся с неожиданными и скорыми подъемами этих секторов экономики, считают, что это серьезная проблема, которую незамедлительно необходимо взять под контроль. Промышленное загрязнение принимает многозначные формы. Он загрязняет источники питьевой воды, выделяет ненужные токсины в воздух и понижает качество земли во всем мире. Большие экологические катастрофы были вызваны промышленными бедами, которые еще предстоит взять под контроль.

Причины промышленного загрязнения

1. Отсутствие политики по борьбе с загрязнением окружающей среды

Отсутствие эффективной политики и слабая правоприменительная практика позволили многим отраслям промышленности обойти законы, принятые Советом по контролю за загрязнением окружающей среды, что привело к массовому загрязнению окружающей среды, которое повлияло на жизнь многих людей.

2. Незапланированный промышленный рост

В большинстве промышленных городов имел место незапланированный рост, когда эти компании нарушали правила и нормы и загрязняли окружающую среду загрязнением воздуха и воды.

3. Использование устаревших технологий

Большинство отраслей промышленности все еще полагаются на старые технологии для производства продукции, которая производит большое количество отходов. Чтобы избежать высоких затрат и расходов, многие компании по-прежнему используют традиционные технологии для производства высококачественной продукции.

4. Наличие большого количества мелких производств

Многие мелкие предприятия и фабрики, не имеющие достаточного капитала и полагающиеся на государственные субсидии для ведения своего повседневного бизнеса, часто избегают экологических норм и выбрасывают в атмосферу большое количество токсичных газов.

5. Неэффективная утилизация отходов

Загрязнение воды и почвы часто происходит непосредственно из-за неэффективности удаления отходов. Длительное воздействие загрязненного воздуха и воды вызывает хронические проблемы со здоровьем, превращая проблему промышленного загрязнения в серьезную проблему. Это также снижает качество воздуха в прилегающих районах, что вызывает многие респираторные расстройства.

Воздействие промышленного загрязнения на нашу окружающую среду

1. Загрязнение воды

Последствия промышленного загрязнения носят далеко идущий характер и могут оказывать воздействие на экосистему в течение многих последующих лет. Большинство отраслей промышленности требуют больших объемов воды для своей работы. При участии в ряде процессов вода вступает в контакт с тяжелыми металлами, вредными химическими веществами, радиоактивными отходами и даже органическим шламом.

Их либо сбрасывают в открытый океан, либо в реки. В результате во многих наших водных источниках содержится большое количество промышленных отходов, что серьезно влияет на здоровье нашей экосистемы. Та же самая вода затем используется фермерами для ирригационных целей, что влияет на качество производимой пищи. Загрязнение воды уже сделало многие ресурсы подземных вод бесполезными для людей и дикой природы. Его можно в лучшем случае рециркулировать для более дальнейшего использования в индустриях.

2. Загрязнение почвы

Загрязнение почвы создает проблемы в сельском хозяйстве и уничтожает местную растительность. Это также вызывает хронические проблемы со здоровьем у людей, которые ежедневно контактируют с такой почвой.

3. Загрязнение воздуха

Загрязнение воздуха привело к резкому росту различных заболеваний, и оно продолжает влиять на нас ежедневно. С появлением такого большого количества малых, средних и крупных отраслей промышленности загрязнение воздуха негативно сказывается на здоровье людей и окружающей среде.

4. Вымирание дикой природы

По большому счету, проблема промышленного загрязнения показывает нам, что она приводит к нарушению естественных ритмов и моделей, что означает, что дикая природа подвергается серьезному воздействию.

Местообитания теряются, виды вымирают, и для окружающей среды становится все труднее восстанавливаться после каждого стихийного бедствия.

Крупные промышленные аварии, такие как разливы нефти, пожары, утечка радиоактивных материалов и повреждение имущества, труднее поддаются очистке, поскольку они оказывают более сильное воздействие в более короткие сроки.

5. Глобальное потепление

С ростом промышленного загрязнения, глобальное потепление растет устойчивыми темпами. Дым и парниковые газы выбрасываются промышленностью в воздух, что приводит к усилению глобального потепления.

6. Утрата биоразнообразия

Промышленное загрязнение продолжает наносить значительный ущерб земле и всем ее обитателям из-за химических отходов, пестицидов, радиоактивных материалов и т. д. Он влияет на дикую природу и экосистемы и нарушает естественную среду обитания. Животные вымирают, а места обитания разрушаются.

Растущий объем жидких, твердых и опасных отходов подрывает здоровье экосистем и оказывает воздействие на продовольственную, водную и медицинскую безопасность. Стихийные бедствия, связанные с промышленным загрязнением, включая разливы нефти и утечку радиоактивных веществ, устраняются годами или десятилетиями.

7. Атмосферное осаждение

Обогащение почвы кадмием также может быть связано с промышленным загрязнением. Верхние слои почвы, загрязненные рудничными отходами, показали широкий диапазон концентраций Cd. Промышленные стоки обычно сбрасываются в поверхностные дренажные системы после осветления в хвостохранилищах. Недавние исследования выявили очень высокие концентрации Cd в прибрежных и донных отложениях рек.

Способы контроля или сокращения промышленного загрязнения.

Проблема промышленного загрязнения содержит решающее значение для каждой нации на планете. С увеличением вредных последствий промышленного загрязнения есть большое количество агентств и частных лиц, которые трудятся над уменьшением углеродных следов и живут и работают экологически чистым способом.

Однако промышленное загрязнение все еще свирепствует и востребует множество лет для надлежащего контроля и регулировки. Можно предпринять большое количество шагов для поиска постоянных решений этой проблемы.

1. Управление версиями

Внедрение новых технологий, эффективное обучение сотрудников безопасному использованию и разработка более совершенных технологий утилизации отходов, а также более добросовестное отношение к использованию сырья могут помочь контролировать промышленное загрязнение в источнике.

2. Переработка отходов

Утилизация как можно большего количества загрязненной воды в промышленности путем активизации усилий по рециркуляции для снижения промышленного загрязнения.

3. Очистка ресурсов

Для очистки воды и почвы следует применять органические методы, такие как использование микробов, которые используют тяжелые металлы и отходы в качестве корма естественным путем. Необходимо разработать холодильные камеры или бункеры, которые позволят промышленным предприятиям перерабатывать необходимую им воду, а не выталкивать ее обратно в природный источник воды, из которого она поступила.

4. Выбор отраслевого сайта

Учет местоположения объектов и потенциального воздействия на окружающую среду может помочь снизить вредные последствия.

5. Правильная обработка промышленных отходов

Разработка и внедрение адекватных очистных сооружений для обращения с промышленными отходами и правильных привычек могут снизить загрязнение окружающей среды

6. Восстановление местообитаний и облесение

Восстановление среды обитания путем посадки большого количества деревьев и растений может помочь вернуть животным их дома, а деревья могут помочь очистить воздух достаточным количеством кислорода и действовать как буфер против окружающей среды.

7. Ужесточение законодательства и правоприменения

Агентство по охране окружающей среды (EPA) работает над исправлением ущерба от промышленного загрязнения. Должны быть более строгие правила для принятия мер против компаний, которые не следуют надлежащему протоколу, и более значительные вознаграждения для компаний, которые работают должным образом. Это требует разработки политики, предотвращающей злоупотребление землей.

8. Регулярные оценки воздействия на окружающую среду

Будучи ответственной компанией или отраслью, необходимо регулярно проводить оценку воздействия на окружающую среду, которая представляется для оценки. Если в ходе проверки обнаруживаются вредные воздействия, то должны быть разработаны и приняты необходимые меры по устранению негативных последствий.

Специалисты всего мира ищут пути выхода из данной критической ситуации. Экологи гневно выступают в поддержку абсолютной ликвидации всех АЭС и запрещения применения энергии атома, врачи с тревогой отмечают увеличивающееся количество заболеваний и генетических изменений в человеческом организме вследствие растущего влияния радиации. И всех их можно понять, ведь от того, насколько ответственно и всерьез нынешние жители Земли отнесутся к проблеме защиты нашей планеты от возможных

аварий, утечек, разгерметизации захораниваемых ядерных отходов, зависит не только наша жизнь и жизнь наши детей, но и всех тех, кто будет нашими далекими потомками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Российской Федерации от 05.01.2016 г. № 7.
2. Уточненный годовой отчет о ходе реализации и оценке эффективности государственной программы «Охрана окружающей среды» на 2012–2020 годы за 2016 год/ Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. — 23.05.2017.
3. Колосова М. М., Соболева О. М., Филипович Л. А. Электромагнитная обработка отходов животноводства для получения экологически безопасных органических удобрений // Достижения науки и техники АПК. — 2017. Т. 31. № 5. — С. 57–59.
4. Онищенко Г.Г. Роспотребнадзор. СП 2.6.1.1292-2003. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счёт природных источников ионизирующего излучения. Санитарные правила. Эко-Технология, (18 апреля 2003 г.). Проверено 28 августа 2010. Архивировано из первоисточника 12 февраля 2012.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ЖИЛОЙ И ТРАНСПОРТНО-МАГИСТРАЛЬНОЙ ЗОН ГОРОДА УФЫ (ОКТЯБРЬСКИЙ РАЙОН) В 2020 ГОДУ

Козлова Е. Б., Курамшина Н. Г.

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический
университет», г. Уфа, Российская Федерация*

Снежный покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. В связи с этим снег можно рассматривать как своеобразный индикатор загрязнения окружающей среды. Вредные вещества, выбрасываемые промышленными предприятиями, автомобильные выхлопы накапливаются в снегу и с талыми водами поступают в открытые и подземные водоемы, загрязняя их [1].

Проанализировав снег на определённой территории, можно сделать вывод о чистоте и экологическом состоянии атмосферного воздуха, поверхностного слоя почвы и близлежащих водоёмов, так как это компоненты природных экосистем [2].

В работе представлен анализ загрязнения снегового покрова в Октябрьском районе г. Уфы в 2020 году. Данное исследование посвящено проблеме накопления токсичных веществ в снеге и влиянию талых вод на развитие растений. Объектом исследования является снеговой покров, как накопитель загрязнений атмосферы, взятый из г. Уфы, Октябрьского района.

Одним из подходов изучения состояния загрязненности атмосферы является геоэкологическая оценка территории, а именно метод биотестирования, которым мы и воспользовались в данной работе [3].

Биотестирование – процедура установления токсичности среды с помощью тест — объектов, сигнализирующих об опасности, независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов [4].

Тест-объекты — это биоиндикаторы, которых используют для оценки качества воздуха, воды или почвы в лабораторных опытах [5].

Материалом исследования в данной работе является снег. В зависимости от источника загрязнения и его удаленности изменяется состав снежного покрова, поэтому были взяты пробы снега на анализ с разных участков на территории жилой зоны - Ю. Гагарина 69/2 (рис.1) и зоны интенсивного движения - Перекресток Б. Бикбая и М. Жукова (рис.2) г. Уфы, Октябрьского района в 2020 году:



Рис. 1. Места отбора проб снега в жилой зоне Октябрьского района г. Уфы



Рис. 2. Места отбора проб снега в транспортно-магистральной зоне Октябрьского района г. Уфы

В ходе исследовательской работы были отобраны пробы снега из двух точек Октябрьского района г. Уфы: по одной пробе из жилой зоны и зоны интенсивного движения.

Для проведения биотестирования для каждой пробы воды взяли 2 чашки Петри (для 2 видов семян растений), на дно чашек Петри настелили 10-15 слоев фильтрующей бумаги и разложили по 10 семян каждого растения (пшеница, ячмень) в отдельную чашку, далее бумагу в чашках увлажнили водой из пробы и подписали, указав дату и место отбора, номер пробы, дату закладки семян, и оставили для прорастания. В качестве контроля использовали чистую родниковую воду.

По окончании прорастания, оценили следующие показатели:

- процент всхожести (энергия проростка, %);
- среднюю длину корня (М) и ошибку среднего (m), мм;
- среднюю длину проростка (М) и ошибку среднего (m), мм;
- индекс токсичности.

Оценили процент всхожести проросших семян, длину корня и проростка, представленные в таблице 1 (рис.3).

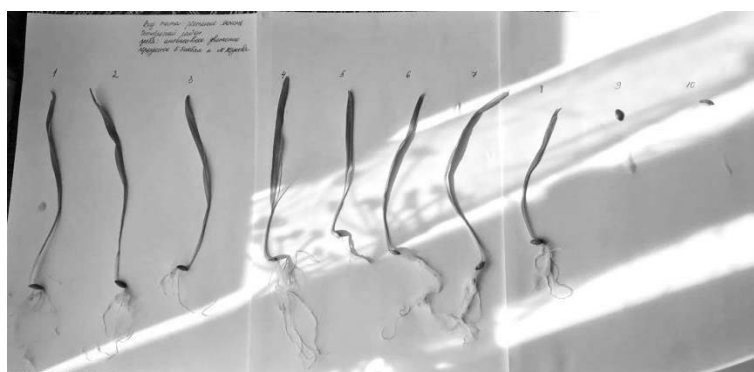


Рис. 3. Проросшие семена ячменя в транспортно-магистральной зоне Октябрьского района

Полученные результаты биотестирования снега в жилой зоне и у дорог отражены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика оценки биотоксичности снега (март 2020)

№ пробы	Координаты отбора	Энергия проростка, %	Вид растения	M±m корня	M±m проростка	Индекс токсичности	
1	54° 77'80.14"N 56° 07'69.33"E	90	Пшеница	139±14,4	150±10,4	2,4	1,06
2	54° 76'98.71"N 56° 05'68.33"E	40	Пшеница	90,5±19,5	93,75±36,25	1,5	0,6
1	54° 77'80.14"N 56° 07'69.33"E	80	Ячмень	105,5±22,5	143±22,7	1,5	1,3
2	54° 76'98.71"N 56° 05'68.33"E	50	Ячмень	91±19,25	143,6±15,5	1,4	1,2

Представим полученные данные из таблицы 1 на диаграммах, чтобы можно было визуально оценить результаты. На рис. 4-7 представлены графики результаты замера длины корня и проростка растений, соответственно.

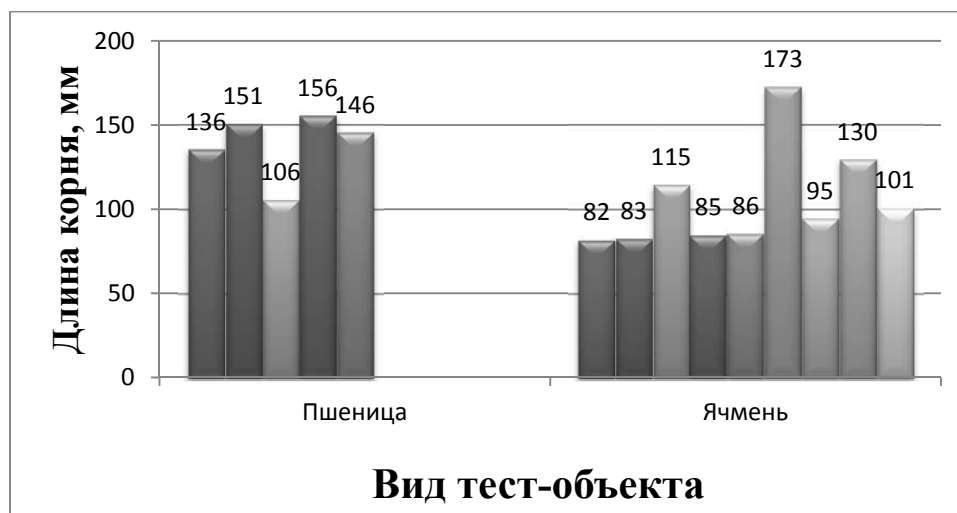


Рис. 4. Анализ длины корней тест-объектов в жилой зоне

По полученным данным можно сделать выводы:

- у пшеницы наблюдается в среднем 55% всхожести, а всхожесть ячменя в среднем 85%;
- наибольшая длина прорастания корня наблюдается у ячменя, а проростка наблюдается у пшеницы;
- ячмень лучше взошел как в чистой пробе, собранной в жилой зоне, так и в грязной пробе, собранной у дороги.

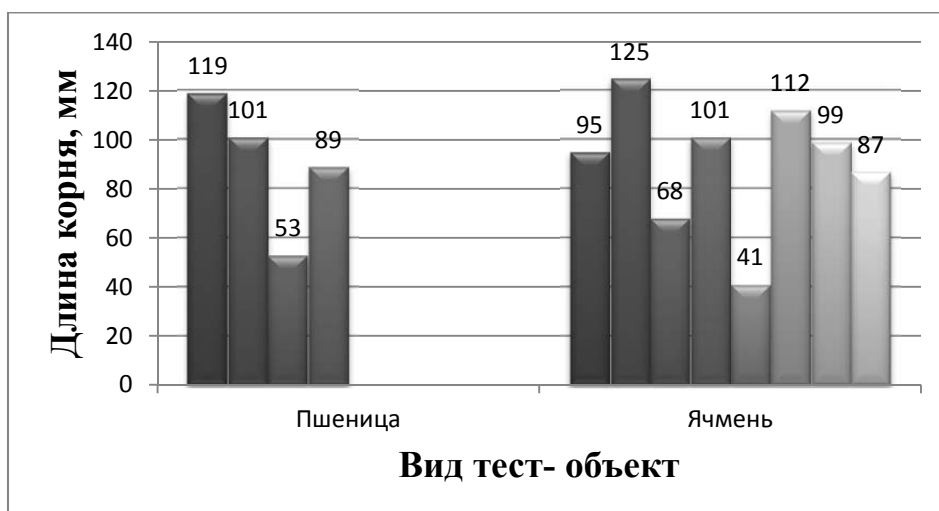


Рис. 5. Анализ длины корней тест-объектов в зоне интенсивного движения

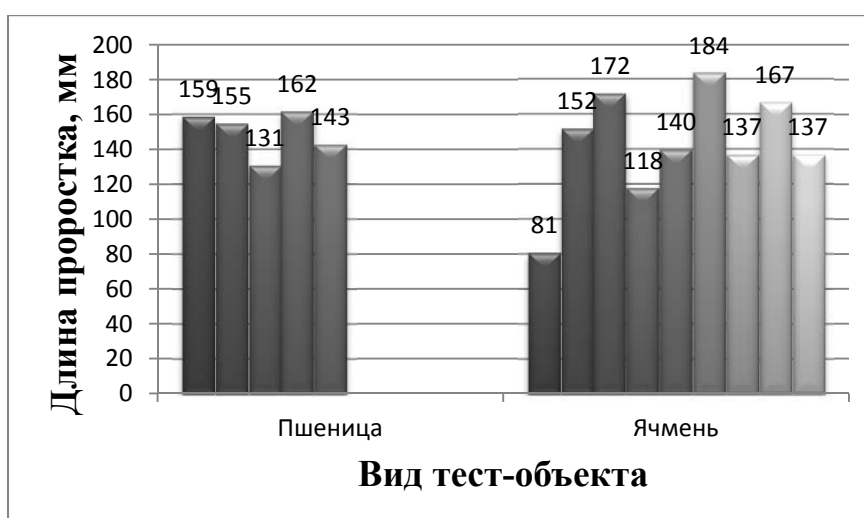


Рис. 6. Анализ длины проростков тест-объектов в жилой зоне

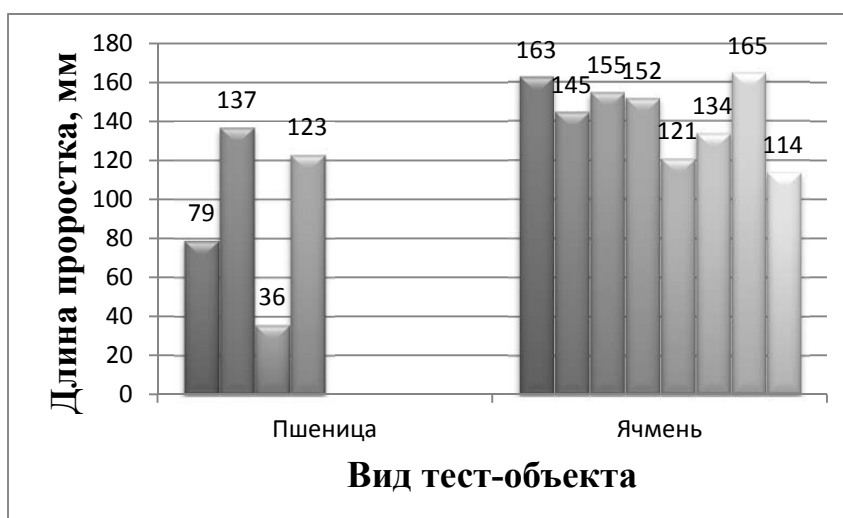


Рис. 7. Анализ длины проростков тест-объектов в зоне интенсивного движения

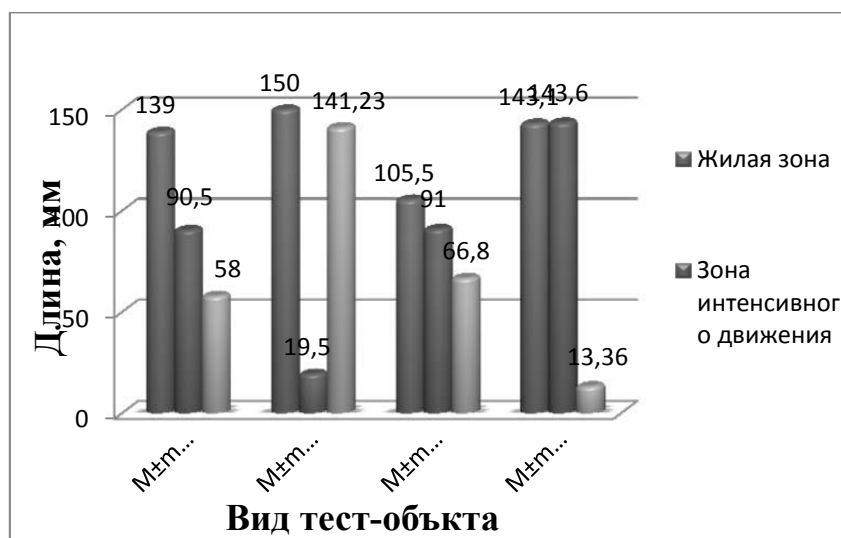


Рис. 8. Сравнительный анализ биотест-объектов (растений) на экотоксичность снегового покрова в жилой зоне и в зоне интенсивного движения в г.Уфа, Октябрьского района района (точка 1,2)

Выводы:

Пшеница лучше всего проросла в точке № 1 (жилая зона), а хуже всего в точке №2 (зона интенсивного движения).

Ячмень лучше всего пророс в точке №1 (жилая зона), а хуже всего в точке №3 (контроль).

90% всхожести показала пшеница (жилая зона, точка №1), точка №2 (зона интенсивного движения) - 40%. 60% всхожести ячменя (зона интенсивного движения, точка №2), 80% всхожести (жилая зона, точка №1).

Выявлено, что Октябрьский район г. Уфа является, районом с высокой транспортной нагрузкой и с высоким индексом загрязнения атмосферы (ИЗА), что создаёт неблагоприятную экологическую обстановку для населения Октябрьского района города Уфы.

Результаты биотестирования показали, что в контрольных точках энергия прорастания пшеницы 50 %, а ячменя 40%, что ниже чем в жилой зоне. Это говорит о том, что жилая зона, а именно ул. Ю.Гагарина 69/2 г. Уфы, благоприятна для произрастания растений. Сравнение жилой и транспортной зоны показало, что процент всхожести в жилой зоне выше, чем у дороги, выхлопные газы подавляют рост и развитие растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Использование методов биотестирования при анализе загрязненности снегового покрова г. Красноярск [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-metodov-biotestirovaniya-pri-analize-zagryaznennosti-snegovogo-pokrova-g-krasnoyarska> (дата обращения 23.12.2020).
2. Кулеш В.Ф., В.В. Маврищев Практикум по экологии. Минск, 2007.
3. Правила охраны поверхностных вод [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901855941> (дата обращения 24.12.2020).
4. ГОСТ Р ИСО 22030-2009. Качество почвы. Биологические методы. Хроническая фитотоксичность в отношении высших растений.
5. Терехова В.А.. Биотестирование почв: подходы и проблемы // Почвоведение.2011. № 2. С. 190-198.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

Минакова В.С., Титова Т.С.

*ФГБОУ ВО Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I, Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Экологическая безопасность предприятия это установление ограничений по уровню влияния производственных и технологических процессов предприятия на работников производства, жителей прилегающих территорий и на экологическую среду в целом. Осуществляется исполнением требований экологической безопасности, для этого формируется и реализуется совокупность мер, нацеленных на анализ экологической опасности объекта, а так же на поиск эффективных мероприятий для нейтрализации вредных воздействий на экологическую обстановку.

Существует две концепции экологической безопасности. Первая, принятая заключается в использовании локальных систем очистки среды, которые позволяют приводить к норме показатели выбросов. Так же производится разработка и введение новых технологии, улучшающих показатели отчистки [1-3].

Вторая, биосферная концепция делает акцент на теоретическую базу и принимает за принцип биологическую регуляцию окружающие среды.

Безопасность экологической среды достигается за счет биотической устойчивости, а меры безопасности основываются на накопленных экспериментальных знаниях, в соответствии с биологическими и физическими законами.

Для эффективного нормирования допустимых негативных воздействий используется комплекс мер по экологической безопасности (рис.1).



Рис.1. Система экологической безопасности

Данные меры экологической безопасности тесно взаимосвязаны друг с другом и осуществляются на всех уровнях организации [4].

Перед выбором мер экологической безопасности на предприятии проводится экологический аудит, целью которого является выяснить соответствует ли предприятие нормам охраны окружающей среды, а так же требованиям международных стандартов в данной области. Аудит состоит в обследовании самого объекта и близлежащих территорий, на которые оказывается неблагоприятное воздействие, присвоении классов опасности

выявленным факторам и сравнении их с действующими нормами экологического законодательства.

Аудит назначается сторонней организацией, но, в случае, когда предприятие заинтересовано в росте эффективности, оно может заказать экологический аудит самостоятельно. Основной его целью является повышение конкурентоспособности предприятия за счет приведения деятельности к международным стандартам, всестороннем развитии своего производства [5-7].

Предприятия, не имеющие проблем в сфере экологической безопасности, более инвестиционно привлекательны так как снижаются риски получения штрафных санкций из-за несоответствия нормам в области экологической безопасности, нарушений природоохранного законодательства или нанесения ущерба окружающей среде. Данные штрафные санкции также можно получить по причине нарушения налогового законодательства по вопросам охраны окружающей среды и за нарушения регулярности или размеров платежей за использование природных ресурсов.

Экологический аудит должен быть документально оформлен, действовать по принципу объективности и комплексности оценки воздействующих на окружающую среду вредных факторов.

Итогом аудита является четко заданный курс работы над экологической безопасностью. Формируется основа приведения процессов к действующим экологическим нормативам принятым в Российской Федерации, а так же и к международным нормативам.

Важной частью данного процесса является аттестация рабочих мест, во время которой производится оценка условий труда. Выявленные негативные факторы сопоставляются с допустимыми законодательством и нормативными документами, в результате чего формируются оптимальные условия труда и минимизируются воздействия на организм работника.

Все существующие показатели документально фиксируются в карте аттестации рабочих мест [8].

Еще один важный компонент экологической безопасности предприятия это уровень влияния данного производства на окружающую среду, включающий в себя воздействие технологических процессов и использование природных ресурсов.

Во избежание проблем в сфере экологической безопасности предприятиям необходимо модернизировать свое оборудование, вводить новые ресурсоемкие технологии, следить за соблюдением природоохранного, экологического законодательства.

Должный уровень экологической безопасности предприятия положительно влияет на здоровье работников производства, окружающую среду, делает компанию инвестиционно привлекательной и увеличивает результативность хозяйственной деятельности компании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
2. ГОСТ Р ИСО 14012-98 Руководящие указания по экологическому аудиту. Квалификационные критерии для аудиторов в области экологии.
3. Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».
4. Titova T.S., Akhtyamov R.G., Nasyrova E.S., Elizarev A.N. Accident at river-crossing underwater oil pipeline // MATEC Web of Conferences. electronic edition. 2018. С. 06003.
5. Ахтямов Р.Г. Моделирование напряженного состояния технологического оборудования // Техносферная и экологическая безопасность на транспорте (ТЭБТРАНС-2014): материалы IV Международной научно-практической конференции. 2014. С. 16-19.
6. Титова Т.С., Ахтямов Р.Г., Насырова Э.С. Технические решения по предотвращению теплового загрязнения водоемов в пределах урболандшафта // Бюллетень результатов научных исследований. 2016. № 3-4 (20-21). С. 60-68.
7. Елизарьев А.Н., Ахтямов Р.Г., Аксенов С.Г., Тараканов Д.А., Тараканов Д.А. Современные технологии защиты объектов транспортной инфраструктуры на основе моделирования опасных ситуаций // Безопасность жизнедеятельности. 2018. № 10 (214). С. 23-28.
8. Ахтямов Р.Г. Проблемы и перспективы обеспечения техносферной безопасности на железнодорожном транспорте // Доклады Башкирского университета. 2017. Т. 2. № 3. С. 433-437.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЯСОКОНСЕРВНОГО КОМБИНАТА ПУТЕМ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Мусина С.А., Науширванова Э.Р., Яковлева А.А.

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа, Российская Федерация

Рациональная переработка природного сырья – один из важнейших факторов, определяющих эффективность экологически безопасного развития экономики и обеспечение охраны окружающей среды. Ориентация предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности на внедрение систем управления качеством продукции на основе принципов международных стандартов ИСО подразумевает управление отходами различного происхождения, применение экологически безопасных и экономически целесообразных способов их утилизации. Анализ научно-технической литературы по вопросу переработки отходов и вторичных ресурсов агропромышленного комплекса (АПК) показал, что средний уровень их утилизации по стране составляет около 20 % (рис. 1). Отходы сжигаются, выбрасываются, загрязняя окружающую среду. Следовательно, технологические разработки, направленные на повышение эффективности переработки продукции АПК, на основе комплексного использования сырьевых ресурсов и внедрения экологически безвредных способов их утилизации своевременны и актуальны.[1]

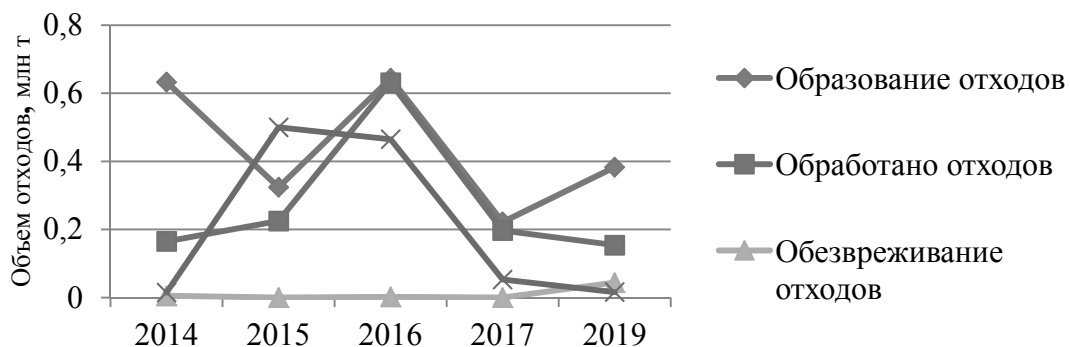


Рис. 1. Динамика утилизации и переработки отходов за 2014-2019 гг.

На сегодняшний день в нашей стране огромное количество пищевых предприятий, из которых более 600 организаций – это мясоперерабатывающие комбинаты, колбасные фабрики, птицефабрики, убойные пункты. [2]

Источниками образования отходов животного происхождения на предприятиях служат такие производственные участки, как отдел приёма убойного скота, участок обвалки и обработки мяса, цех производства колбасных изделий. [3]

Анализ деятельности цеха производства колбасных изделий на мясоконсервном комбинате (рис. 2), показал, что в наибольшем количестве образуются отходы 5 класса опасности (3610,0613 т/год), а именно бытовой мусор (бумага, упаковочные тары и др.); продукты, утратившие потребительские свойства; отходы сельского хозяйства (кости животных, рога, копыта, жир); очистки овощного сырья и т.д.

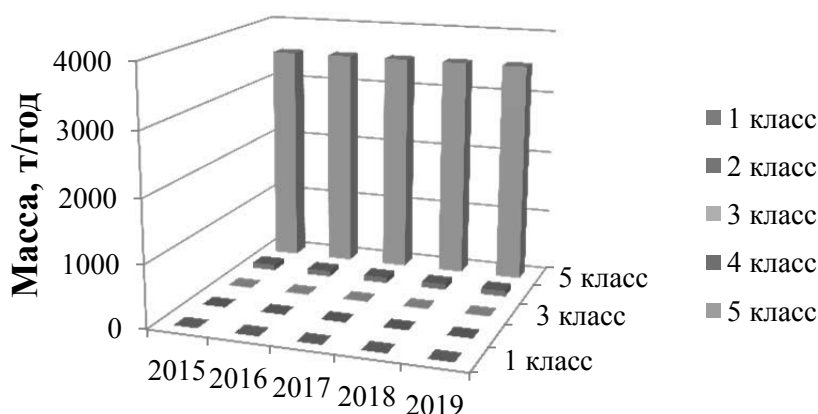


Рис. 2. Динамика образования отходов по классам опасности с цеха производства колбасных изделий

В ходе рассмотрения состава отходов 5 класса от мясокомбината выявлено, что большинство составляют отходы животного происхождения – 2655,8023 т/год.

Отходы животного происхождения при неправильной утилизации могут стать источниками различных инфекций, болезнетворных микроорганизмов, трупного яда. Полусгнившие остатки выделяют биогаз, который может стать

причиной недомогания вплоть до смерти. Последствия от образования и хранения отходов животного происхождения представлен на рис. 3.

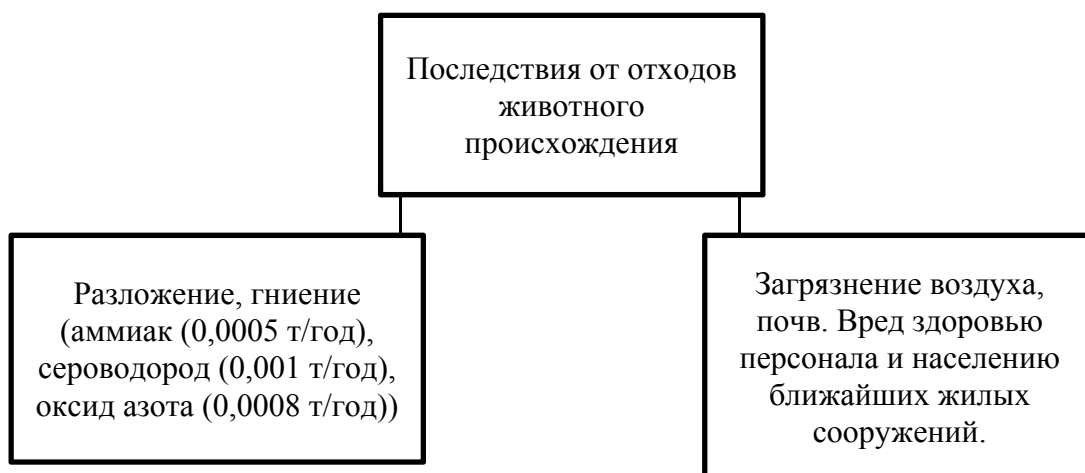


Рис. 3. Последствия от образования и хранения отходов животного происхождения

Следовательно, существует необходимость в разработке эффективной технологии переработки отходов животного происхождения.

Для выбора наиболее оптимальной технологии переработки отходов животного происхождения был произведен литературный анализ существующих способов. В таблице 2 представлены преимущества и недостатки наиболее значимых патентов в области переработки.

Таким образом, наиболее разумным, удобным и экономически выгодным способом переработки отходов животного происхождения является производство мясокостной муки, процесс получения которой не требует химических реагентов, разделения мясных остатков от костей и не включает дополнительных капитальных затрат. Структурная блок-схема переработки отходов животного происхождения с последующим получением мясокостной муки представлена на рис. 4.

Сырье, после просмотра на наличие посторонних предметов подается в молотковую дробилку. В дробилке сырье измельчается до более мелкой фракции, процесс измельчения сопровождается выделением пыли, которая в

свою очередь поступает в вентиляцию, а сырье, которое измельчилось недостаточно, собирается в сборник и поставляется на повторное измельчение.

Таблица 2

Анализ способов переработки отходов животного происхождения

Способ безотходной переработки кости (патент РФ № 2037302) с последующим получением кормовой костной муки	Способ получения пептидов/аминокислот из белоксодержащего сырья (патент РФ № 2333663) путем гидролиза в присутствии ферментов внутреннего происхождения с последующей разделительной обработкой	Способ переработки костей, в т.ч. мясных остатков в мясокостную муку
Недостатком этого способа является то, что при его осуществлении не предусматривается стадия отделения прирезей мякотных тканей с возможностью их использования на производство пищевой продукции, наличие на частицах шрота остатков мякотных тканей, что снижает его качественные характеристики.	Этот способ не позволяет получать смесь с полным набором всех незаменимых аминокислот с высокой степенью чистоты и требует дополнительное оборудование и реактивы для химических процессов	Преимущество в том, что для изготовления мясокостной муки не требуется предварительно отделять мясные остатки от костей, что экономит время и капитальные затраты, а на выходе получается питательный протеиновый продукт. Недостатком является возможность переноса заболеваний при несоблюдении ветеринарно-санитарных правил.

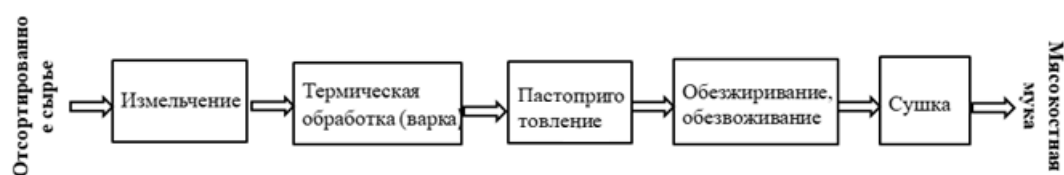


Рис. 4. Блок-схема переработки отходов животного происхождения

После измельчения сырье с помощью шнекового транспортера поступает в сушильную камеру, где происходит его стерилизация и термическая обработка-варка. Процесс сопровождается подачей воды и выделением водожировой эмульсии, которая собирается в сборник.

После термической обработки сваренное сырье с помощью шнекового транспортера подается в насос винтовой (насос-пастоприготовитель), в котором сырье доизмельчается до состояния фарша. Процесс сопровождается выделением водожировой эмульсии, которая собирается в сборник.

Далее фарш с помощью шнекового транспортера поставляется в центрифугу шнековую осадительную, где обезвоживается и обезжиривается, на данном этапе выделяется водожировая эмульсия, которая собирается в сборник.

Затем обезвоженный и обезжиренный фарш с помощью шнекового транспортера поступает в сушильную камеру, в которой сырье под воздействием горячего воздуха теряет остаточную влагу, процесс сопровождается выделением отработанного пара и остаточной влаги, на выходе получается готовый продукт – мясокостная мука. Мясокостная линия работает 8 часов в день, 280 дней в году.

Таким образом, происходит переработка отходов животного происхождения в мясокостную муку, что уменьшает опасность гниения пищевых остатков в шламонакопителях и развития болезнетворных микроорганизмов, образования биогаза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 г.
2. Мясная промышленность в России [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://www.auditit.ru/articles/account/otrasl/a101/43771.html> (дата обращения: 26.02.2021).
3. Рогов И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2014. 253 с.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ И КОМФОРТНОЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Некрасов Д.В., Преликова Е.А.

*Юго-Западный государственный университет,
г. Курск, Российская Федерация*

На сегодняшний момент современная среда обитания привлекает особое внимание ученых, а также специалистов различных сфер деятельности и знаний. Главной характеристикой места проживания является обеспечение безопасных и комфортных условий для проживания человека, в глобальном смысле этого слова.

Среда обитания, а в частности отдельные части ее территории, входят в сферу интересов различных групп людей, к которым относятся не только представители общественных, муниципальных, градостроительных и частных организаций, но и сами жители данной территории.

Все вышеперечисленные лица в рамках проживания и осуществления своей деятельности отталкиваются от личных пожеланий и предпочтений, которые зачастую соприкасаются и, как это обычно бывает, нарушают границы социума в контексте формирования и обеспечения безопасной и комфортной среды обитания.

Рост численности населения городов, а также увеличение их функциональной составляющей, усложнение городской жизни, проявление различий в интересах представителей местного сообщества напрямую отражаются на социально-экологической обстановке места проживания [1].

Для решения вопросов формирования и обеспечения безопасной и комфортной среды обитания учеными и специалистами различных сфер деятельности были разработаны инструменты и подходы по регулированию социально-экологической ситуации.

Социально-экологический аспект является определяющим для создания комфортных и безопасных условий для проживания человека [2, 3]. Таким образом, данный факт полностью выражает необходимость комплексности решения данной проблематики. В первую очередь, комплексность охвата проблематики напрямую связана с градостроительными решениями.

На сегодняшний момент проблема градостроительных преобразований, которые рассчитаны на продолжительный срок, требуют дифференциации и актуализации. Для городов, которые достигли этапа перехода от индустрии к постиндустрии, приоритет создания и сохранения комфортной среды обитания является очевидным.

Так, зачастую, строительство тех или иных объектов, в рамках города, сопровождается с прямыми действиями, сопряженными с вырубкой лесных насаждений или уничтожения предметов окружающей среды, что напрямую влияет на социально-экологическую составляющую [4].

Так, например, в результате строительства спального района города, или транспортной развязки теряется, в первую очередь, с социальной точки зрения непохожесть городов, с экологической – защитная функция «легких» городской среды. Вопрос о защите лесных насаждений в черте города и за его пределами является одним из самых актуальных в сфере формирования и обеспечения безопасной и комфортной среды обитания.

Одной из самых острых проблем в социально-экологическом векторе городской среды является неоднозначность градостроительных решений. До сих пор, фактически, не было разработано ни единой концепции, которая бы позволяла обозначить критерии социально-экологических преобразований в рамках территории проживания людей. Актуальная градостроительная проблема заключается в том, что нет ясности, что включать в критерии и параметры комфортности городской среды, и понятия, на каком этапе планирования и проектирования начинать ее создание.

Среда обитания напрямую сопряжена с социально-экологическим аспектом, ведь именно данный параметр напрямую влияет на комфортность и безопасность проживания населения [5]. Среда обитания является целостной территориальной системой, в совокупность которой входят экономические, политические, социальные, культурные и экологические особенности. Именно эта совокупность вышеперечисленных аспектов занимают основное место в формировании и обеспечении безопасной и комфортной среды обитания.

Однако применение совокупности инструментов и методов по социально-экологической проблематике может напрямую подвергаться изменениям по причине разности развития среды обитания в целом. Так, например, анализируя степень развития СССР и современной России, наблюдается резкий скачок интереса к образованию, медицине и туризму, которые в советском государстве играли роль вспомогательного инструмента по обеспечению социальных гарантий и благ, а в условиях современности – это основные экономические источники рабочих мест населения [6].

Однако данные преобразования не затронули социальную составляющую развития, а, наоборот, многократно преумножили, увеличив экономическое значение комфортности проживания в условиях города.

Огромную роль в формировании и обеспечении безопасной и комфортной среды обитания играет экологический аспект, который ученые-географы и историки относят к важнейшей характеристике. Природные объекты, находящиеся в непосредственной близости к городу, выполняют не только свою биологическую функцию очищения («легкие города»), но и эстетическую функцию, тем самым увеличивая экономические показатели для среды обитания. Так, например, городской парк является не только предметом для прогулок и развлечений населения и туристов, но и носит важнейшую функцию в очищении воздуха и защиты от шума.

Очевидно, что для формирования безопасной и комфортной среды обитания необходимо выполнение ряда задач, к которым относится не только

социальное обеспечение населения теми или иными услугами, но и создание природной защиты от различного рода загрязнений.

К экологическим инструментам и методам формирования и обеспечения безопасной и комфортной среды обитания относятся следующие объекты:

- «зеленая территория» (объекты общего пользования: парки, бульвары, лесные насаждения и др.; объекты закрытого или частного пользования: дачи, частный сектор);
- «голубая территория» (водные объекты: искусственные водохранилища, пруды, реки, озера и др.);
- «ландшафтная территория» (географические пространства, в число которых входят низменности, возвышенности, способствующие или затрудняющие ту или иную деятельность человека из-за своей конфигурации).

В свою очередь, данные объекты могут иметь различную благоустроенность и социальную значимость.

К социальным инструментам и методам формирования и обеспечения безопасной и комфортной среды обитания относятся следующие объекты:

- образование (бюджетного и коммерческого характера);
- медицина (бюджетного и коммерческого характера);
- спорт (частного, массового и профессионального характера);
- сфера торговли;
- объекты исторического и культурного наследия;
- культура и объекты культуры;
- туристические объекты;
- объекты отдыха и досуга.

Вышеперечисленные социальные и экологические аспекты по своей природе могут быть совмещены и выполнять смежные функции. На основе представленных примеров проанализируем территорию городского парка. Так, по своей природе городской парк выполняет экологические и социально-рекреационные функции [7]. Здание высшего учебного заведения или иных

крупных муниципальных учреждений, особенно с длительной историей, так же, как и старинные усадьбы, или же спортивные и торговые объекты, как правило, на своей территории имеют зеленые насаждения и различные зоны отдыха.

Основная функция городской среды, с социально-экологической точки зрения, заключается в предоставлении возможности человеку с пользой для своего духовного и физического здоровья проводить свободное время вне жилого помещения, личного транспорта, за счет использования удобных и эстетически интересных маршрутов пешеходного характера (в том числе и веломаршруты) [8].

Таким образом, к главным критериям социально-экологических принципов формирования и обеспечения безопасной и комфортной среды обитания относят следующее:

- многообразный характер социальных и экологических объектов;
- безопасность социального и экологического характеров;
- использование социально-экологических характеристик среды обитания для обеспечения комфортного пребывания;
- способность населения адаптировать свои потребности согласно возможностям среды обитания с уникальным учетом потребностей и экологического разнообразия, без нарушения требований социально-экологической сохранности.

Огромную роль в формировании и обеспечении безопасной и комфортной среды обитания играет эстетическая составляющая. Эстетика, по своей природе, напрямую влияет на заинтересованность и привлекательность той или иной площади, которая выражается в выборе места проживания, мест работы и отдыха, размещении торговых и развлекательных центров, а также ее общая престижность.

Соответственно, для эффективного формирования и обеспечения безопасной и комфортной среды обитания следует придерживаться следующих аспектов:

- создание общественных пространств открытого характера с целью размещения объектов развлечения и отдыха;
- сохранение эстетической привлекательности того или иного объекта без нарушения историко-культурной ценности;
- проведение культурно-массовых мероприятий в условиях открытых природных площадок (с целью снятия загруженности с центральных районов города и переносом ее на периферийную часть, а также усиления интереса населения к социальной жизни среды обитания);
- создание единого маршрута движения по городу, который будет иметь на своей территории зеленые насаждения и обрамлен предметами и объектами архитектуры.

Таким образом, социально-экологическая проблематика является основой создания эффективного вектора формирования и обеспечения безопасной и комфортной среды обитания. Безопасная и комфортная среда обитания является гарантией успешного развития человека. Правильно подобранная концепция социально-экологических аспектов позволяет поддерживать положительный фонд безопасности и комфорта жизнедеятельности населения.

Работа выполнена в рамках Гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских учёных МК-788.2020.6.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Преликова Е.А. Социально здоровый индивид и его вклад в проектирование благоприятной городской среды обитания // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2020. Т. 10, № 5. С. 209–217.
2. Некрасов Д.В., Преликова Е.А. Социально-экологический мониторинг города Льгова // Молодёжь и наука: шаг к успеху: сборник научных статей 4-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых учёных. Курск: Юго-Зап. гос. ун-т. 2020. Т. 4. С. 188-191.
3. Преликова Е.А., Некрасов Д.В. Социологический анализ мнения граждан относительно качества среды обитания (на примере города Льгов) // Образование и проблемы развития общества. 2020. № 1 (10). С. 110-116.
4. Нефедов В.А. Альтернативная архитектура: взаимодействие с природой // Приволжский научный журнал. 2012. № 2. С. 127-130.
5. Преликова Е.А. Институциональные аспекты управления устойчивым развитием эколого-социо-экономической системы // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2020. Т. 10, № 6. С. 229–236.
6. Глазачева А.О. Экологический дизайн: в поисках смысла // Социально-гуманитарные знания. 2009. № 4. С. 327-333.

7. Василенко Н.А. Рекреационно-оздоровительная составляющая ландшафтной среды города // Промышленное и гражданское строительство. 2008. № 4. С. 6-7.

8. Prelikova E., Yushin V., Zotov V. To the possibility of solving environmental problems by consolidating the efforts of the city population // International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 2020. P. 849-855.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Щетинкина Ю.В., Кусова И.В.

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический
университет», г. Уфа, Российская Федерация*

В настоящее время пищевая промышленность является одной из перспективных отраслей промышленности. Учитывая все возрастающие запросы потребителей, производители должны выпускать обширный ассортимент товаров и создавать новые продукты. Интенсивная обработка и большой объем перерабатываемого сырья обуславливают потенциальное воздействие на окружающую среду [1]. У большинства пищевых предприятий отсутствуют системы защиты окружающей среды. Установлено, что одним из негативных факторов деятельности хлебопекарных производств, воздействующим на окружающую среду, является процесс выпечки, сопровождающийся выделением аэрозольных частиц, газов, паров, загрязняющих атмосферный воздух. В связи с этим, очистка вентиляционных выбросов от вредных веществ является одним из приоритетных мероприятий, повышающих экологическую безопасность предприятия.

На основании вышеизложенного, рассмотрение данной темы является актуальным.

Целью данной работы является разработка мероприятий по снижению негативного воздействия хлебопекарного производства на атмосферный воздух.

Пищевая промышленность, в отличие от других видов промышленности, не относится к основным загрязнителям атмосферы, однако выбросы пищевых

производств неблагоприятно действуют на окружающую среду. Структура основных отраслей в общей структуре российской пищевой промышленности изображена на рис. 1.

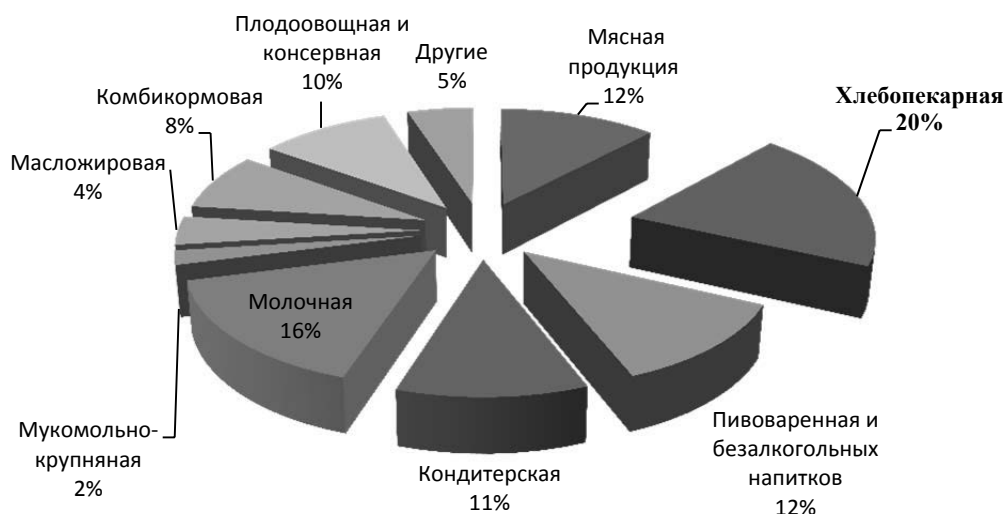


Рис. 1. Составляющие пищевой промышленности РФ

Из рис. 1 видно, что доля хлебопекарной отрасли составляет около 20% в общем объеме производства пищевой промышленности России.

Динамика выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по видам экономической деятельности по РФ представлена на рис. 2.

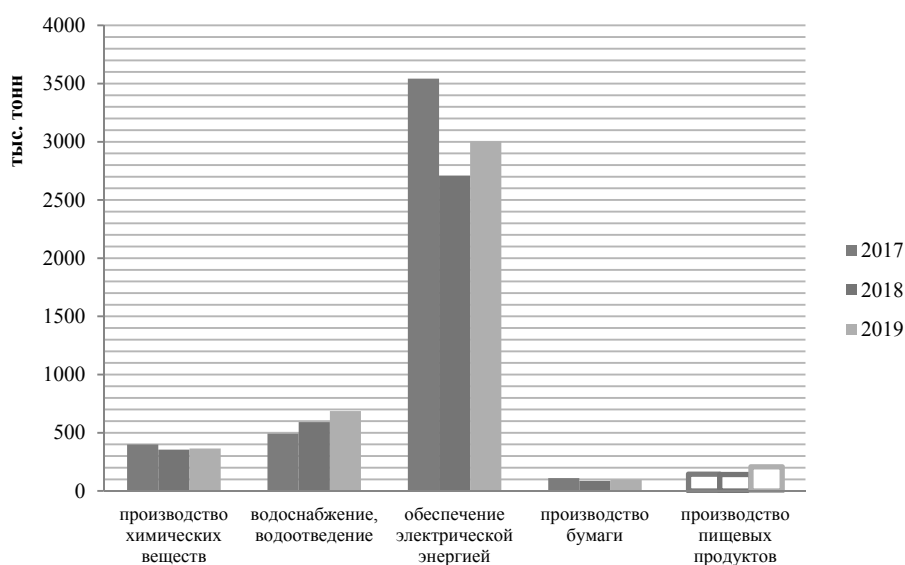


Рис. 2. Динамика выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по видам экономической деятельности по РФ

В суммарный баланс выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2019 году вклад внесли и производства пищевых продуктов в размере 207,6 тыс. тонн [2].

Баланс входных и выходных материальных потоков воздействия хлебопекарного предприятия представлен на рис. 3.



Рис. 3. Обобщенная схема материального баланса воздействия хлебопекарного производства на окружающую среду

Из представленных данных (рисунок 3) видно, что ежегодно от хлебопекарного производства в атмосферу поступает 36,4 тонны загрязняющих веществ. Хлебопекарные предприятия выбрасывают в атмосферу вредные вещества в следующем составе:

- мучная пыль при приеме, хранении и подготовке сырья;
- пары этилового спирта и углекислого газа при брожении теста;
- пары этилового спирта, уксусной кислоты и альдегидов при выпечке, остывании и хранении хлебобулочных изделий (рис.4).

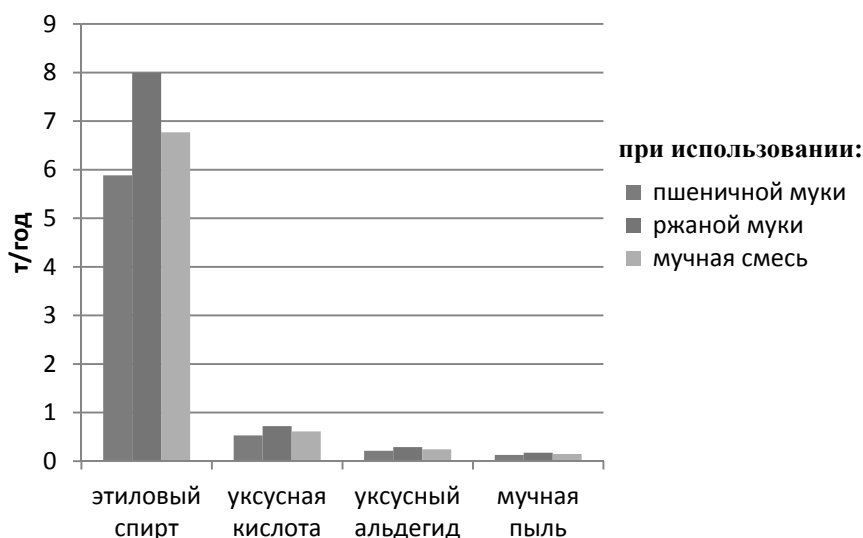


Рис. 4. Валовые выбросы загрязняющих веществ, образующиеся в результате деятельности хлебопекарного производства при использовании различных видов сырья

Анализируя данные рисунка 4, видно, что наибольшее влияние на загрязнение воздуха оказывает этиловый спирт при использовании ржаного сорта муки $M_{C_2H_5OH}=7,992$ т/год, а наименьший вклад от мучной пыли при использовании пшеничной муки $M_{муч.пыль}=0,1272$ т/год.

Приоритетными загрязняющими веществами, выделяющимися в атмосферу в процессе деятельности хлебопекарного производства, являются мучная пыль, пары этилового спирта, ацетальдегид, уксусная кислота, которые не очищаются на предприятии системами аспирации и очистки технологического воздуха [3].

В работе был проведен расчет платы за негативное воздействие на атмосферу, результаты расчета представлены графически (рис. 5).

Как видно из рисунка 5, наибольший размер платы за негативное воздействие на атмосферу приходится на выбросы уксусной кислоты и ацетальдегида.

На основании вышеизложенного, для снижения организованных выбросов загрязняющих веществ хлебопекарного производства была спроектирована система очистки воздуха от приоритетных ЗВ (мучная пыль, ацетальдегид, этанол).

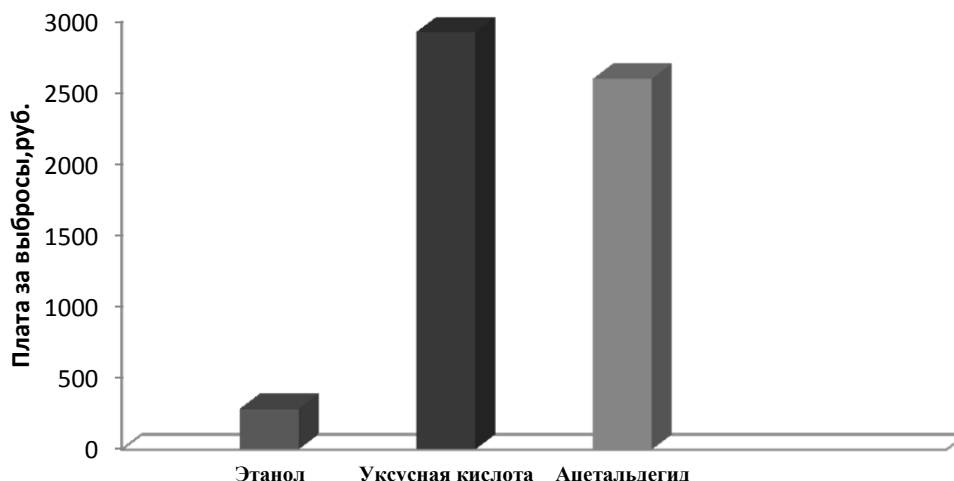


Рис. 5. Вклад загрязняющих веществ в размер платы за негативное воздействие на атмосферу от деятельности хлебопекарного производства

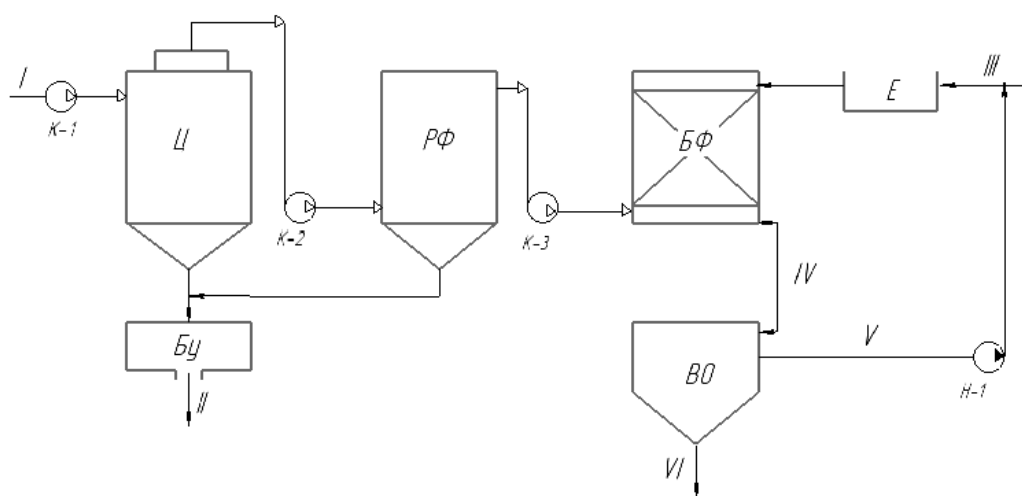
Проведенный анализ НДТ, патентная проработка и анализ современной литературы позволил выявить основные технологические решения по снижению антропогенного воздействия хлебопекарного производства на атмосферу. Было подобрано очистное оборудование и разработана технологическая схема очистки выбросов.

Так, на I этапе для предварительной грубой очистки выбросов от мучной пыли предлагается использовать циклон, который уловит крупные фракции мучной пыли (60-150 мкм). На II этапе очистки необходимо установить рукавный фильтр с эффективностью очистки 90%, который доочистит выбросы от мелкодисперсной пыли. Далее, на III этапе очистки выбросов предусмотрим удаление органических соединений (ацетальдегида, этилового спирта). Для эффективной очистки выбросов от этих веществ предлагается использовать биофильтр, так как биохимический метод очистки не образует вторичных загрязнений и является экологически безопасным.

Процесс биологической очистки основан на способности микроорганизмов использовать загрязняющие вещества в качестве источника углерода и энергии. Контактируя с органическим веществом, микроорганизмы окисляют его до углекислого газа и воды.

Очищаемый газовый поток фильтруется в условиях прямотока с орошаемой жидкостью, содержащей питательные вещества. Вода после биофилтра содержит биоактивные компоненты, поэтому целесообразно удалить нерастворимые примеси с помощью вертикального вторичного отстойника и повторно использовать очищенную воду для орошения.

Таким образом, предлагаемая технология очистки выбросов от приоритетных загрязняющих веществ включает в себя циклон, рукавный фильтр, биофилтр и вторичный отстойник. Принципиальная технологическая схема очистки выбросов хлебопекарного предприятия представлена на рис. 6.



I – загрязнённый воздух; II – уловленная пыль; III – вода; IV –загрязнённая вода; V – очищенная вода; VI – шлам. К1-К3– компрессор; Бу – бункер; РФ– рукавный фильтр; Н1 – центробежный насос; БФ– биофилтр; Е– емкость; ВО– вторичный отстойник.

Рис. 6. Принципиальная технологическая схема очистки выбросов хлебопекарного производства

Запылённый воздух (I) с помощью компрессора (К-1) тангенциально вводится в цилиндрический циклон (Ц) через входной патрубок. В аппарате формируется вращающийся поток газа, направленный вниз, к конической части аппарата. Фильтрация частиц пыли дисперсностью 30-100 мкм происходит под влиянием центробежной силы. В результате, частицы пыли припадают к стенкам цилиндра и опускаются в конус пылеотводителя.

Уловленная пыль (II) из конуса выводится в бункер для сбора пыли (Бу) через пылевыводящее отверстие, а воздух с более мелкими частицами

(дисперсностью 15-30 мкм) выбрасывается через выхлопную трубу, защищенную специальным колпаком фланца или улиткой, которая изменяет направление потока очищенного воздуха.

Далее запылённый воздух, с помощью компрессора (К-2) подается в нижнюю часть камеры рукавного фильтра (РФ), и поступает внутрь рукавов. Фильтруясь через ткань, воздух проходит в пылесадительную камеру и через открытый выпускной клапан выходит из неё, поступая в газопровод. Пылеулавливание происходит в два этапа: частицы пыли оседают в бункер за счет изменения направления потока воздуха, остаток частиц оседает на поверхности фильтрующих рукавов. Очищенный от пыли воздух выходит из фильтра через патрубок. Осевшая на внутренней поверхности пыль (П) выводится в бункер (Бу).

Для дальнейшей очистки выбросов, содержащие остатки мучной пыли и органические вещества, загрязненный воздух с помощью компрессора (К-3) подается в корпус биофильтра (БФ), где он проходит через биофильтрующий слой, состоящий из древесной стружки, на слоях которой иммобилизован консорциум микроорганизмов-деструкторов. Необходимая для процесса очистки вода (III) поступает в емкость (Е), из которой подается в биофильтр для орошения.

После биофильтра вода поступает во вторичный отстойник (ВО) для задержания взвешенных веществ, представляющих собой частицы отмершей биологической пленки. Под действием гравитационной силы частицы оседают на дно отстойника (VI). Далее очищенная вода с помощью насоса (Н-1) вновь подается в ёмкость (Е) для орошения.

Выполнен расчет материального баланса разработанной технологии очистки выбросов хлебопекарного производства, по результатам которого выявлено, что при использовании данной технологии очистки выбросы сократятся на 36,3 т/год. При этом, 14,9 т/год уловленной циклоном и рукавным

фильтром мучной пыли может быть использовано на кормовые цели, а также в качестве муки.

Таким образом, предложенная технология очистки выбросов позволит снизить концентрацию загрязняющих веществ до установленных требований. В результате снизится негативное воздействие хлебопекарного производства на атмосферный воздух, что подтверждает целесообразность разработанных мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернышова Л.В., Мулярова А.М. Экологическая оценка воздействия хлебопекарного предприятия на окружающую среду // Южно-Уральский государственный аграрный университет. 2017. С. 198-204.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году» – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/ (дата обращения: 2020-10-10).
3. Бакирова К.Ш., Билибекова А.А. Оценка влияния хлебопекарных предприятий на окружающую среду. 2016. С.5-11.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И МЕТОД РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕХНОГЕННОГО ГАЛОГЕНЕЗА

^{1,2}**Носова М.В., ¹Середина В.П.**

¹*Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Томск, Российская Федерация*

²*Акционерное Общество «ТомскНИПИнефть», Томск, Российская Федерация*

Практически каждый разлив сырой нефти сопровождается поступлением в экосистему легкорастворимых солей, которые в различном соотношении с органической частью нефти находятся в пластовых жидкостях [1-5]. Очаг максимального загрязнения поллютантами отмечается в пониженных участках рельефа (поймах рек, депрессиях). В период весеннего паводка наблюдается внутриландшафтное (внутрипочвенное) перераспределение техногенных компонентов загрязняющих веществ и развитие вторичных очагов загрязнения углеводородами нефти и легкорастворимыми солями. Локализация

загрязнителя в конечных звеньях геохимически сопряженных ландшафтов может способствовать образованию локальных техногенных аномалий.

Целью настоящего исследования является выявление особенностей и экологических последствий техногенной трансформации легкорастворимых солей в почвах пойменных экосистем в условиях локального загрязнения нефтью и минерализованными жидкостями.

Непосредственными объектами данного исследования послужили два полнопрофильных почвенных разреза, заложенных на разливе сырой нефти (4 - месячной давности) на одном из участков территории Советского нефтяного месторождения. Данный участок расположен на левобережье реки Оби в центральной части поймы. Исследование загрязнения проведено путем закладки разрезов от эпицентра загрязнения к периферии (Р-1, эпицентр загрязнения, Р-2, в 3 м. от эпицентра загрязнения – импактная зона). В связи с нарушением почвенных горизонтов и невозможности их диагностики все образцы нефтезагрязненных почв отбирались послойно (0-10, 10-20, 20-40 и т.д.). Фоновой почвой послужила аллювиальная серогумусовая типично-глееватая средне мелкая тяжелосуглинистая почва.

В отличие от фоновых почв в техногенных почвах под влиянием нефтяного загрязнения происходит накопление легкорастворимых солей, о чем свидетельствует величина плотного остатка (таблица 1).

Таблица 1

Результаты анализа водной вытяжки	
Эпицентр разлива нефти (0-20 см)	
Плотный остаток	0,29-1,2 %
Степень засоления	Слабозасоленная
Тип засоления (по анионному составу)	Сульфатный
Тип засоления (по катионному составу)	Натриевый
Химизм солей	Слабый-сильный
Импактная зона (0-20 см)	
Плотный остаток	0,18-0,87%
Степень засоления	Слабозасоленная
Тип засоления (по анионному составу)	Сульфатный
Тип засоления (по катионному составу)	Натриевый
Химизм солей	Слабый

Серогумусовая типично-глееватая средне мелкая тяжелосуглинистая почва (фон) расположена в центральной части поймы и заливается паводковыми водами не часто. Содержание $C_{орг}$ можно назвать высоким – 5,37%. Вниз по профилю, содержание $C_{орг}$ постепенно снижается 0,17% в горизонте $III C_{3g}$. Реакция рН по профилю кислая с закономерным возрастанием к нижним почвенным горизонтам ($pH_{вод}=4,6-5,2$). Сумма обменных катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в верхнем горизонте составляет 25, 70 мг - экв/100 г почвы, что обусловлено повышенным содержанием гумуса и более тяжелым гранулометрическим составом. При этом доля Ca^{2+} превышает долю Mg^{2+} практически в 4 раза.

Сумма солей в хемоземах в наиболее соленасыщенных горизонтах почв (0-20 см) варьирует в широких пределах (от 0,29 до 1,2 %), что обусловлено аккумуляцией солей в понижениях микрорельефа местности. Хлорид-ион обладает высокой миграционной способностью, а потому, как видно из представленных данных, хлор мигрирует вниз по почвенному профилю и не задерживается в корнеобитаемом слое. Его максимум зафиксирован в слое 20-40 см, как в эпицентре разлива нефти, так и в 3 м. от эпицентра разлива нефти. При этом почвы данных участков не способны вернуться к исходному состоянию, очевидным становится необходимость разработки новой технологии рекультивации техногенно-засоленных почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Солнцева Н.П. Эволюционные тренды почв в зоне техногенеза // Почвоведение. 2002. № 1. С. 9-20.
2. Геннадиев А.Н. Нефть и окружающая среда // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2016. № 6. С. 30-39.
3. Середина В.П., Колесникова Е.В., Кондыков В.А., Непотребный А.И., Огнев С.А. Особенности влияния нефтяного загрязнения на почвы средней тайги Западной Сибири // Нефтяное хозяйство. 2017. № 5. С. 108-112.
4. Nosova M.V., Seredina V.P., Rybin A.S. Ecological State of Technogeneous Saline Soil of Oil - Contaminated Alluvial Ecosystems and Their Remediation Techniques // IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 2020. Vol. 921. P. 1-7.
5. Nosova M.V., Seredina V.P., Rybin A.S. The use of the basic parameters of water-physical properties of oil-contaminated soils in the technology of the biological remediation stage (Western Siberia) // IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 2020. Vol. 976. P. 1-6. doi:10.1088/1757-899X/976/1/012023

СОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА ПОЧВЫ ОТ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЙ

Ионова Н.Н., Ахтямов Р.Г.

*ФГБОУ ВО Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Ежегодно случаются аварии с разливами нефтепродуктов на железнодорожном транспорте, в результате которых загрязняются огромные площади почв.

При планировании мероприятий по ликвидации последствий загрязнения почв нефтепродуктами, возникает главный вопрос: - Как очистить почвы? Наиболее популярным и эффективным способом является сорбционная очистка почв от нефтезагрязнений.

Сорбенты нефтепродуктов – это вещества, которые предназначены для размещения, сбора и уничтожения загрязнений, в результате разлива нефти вследствие нештатных ситуаций. Нефтяные сорбенты подразделяются на два вида: связывающие и абсорбирующие.

Связывающие сорбенты в результате взаимодействия с нефтепродуктами образуют вязковатую, клейкую массу, но они очень сложны в дальнейшей утилизации и огнеопасны [1, 2].

Абсорбирующие сорбенты собирают загрязнитель, запирают их внутри себя и не выделяют обратно.

По способу действия для сбора нефтепродуктов сорбенты подразделяются:

биологические (бактерии) - взаимодействуют только с определёнными загрязнителями. Процесс очистки медленный, очистка не идеальная, а её последствия плохо изучены;

минеральные – достаточно большая масса, их трудно перевозить и применять, также достаточно сложны в утилизации, так как впитанный

загрязнитель может вытечь обратно. Минеральные сорбенты достаточно дешевые, но их применение и утилизация требует больших затрат;

синтетические материалы – действуют по принципу губки. Они очень легкие, но при этом объёмные и требуют ручного применения. Данные материалы впитывают в себя огромные объёмы вредных веществ и достаточно легко возвращают его обратно при небольшом давлении. Несмотря на то, что многократное использование задекларировано в практике плохо применимо, это связано с высоким загрязнением техники и низкой возможностью впитывания. Утилизация материалов дорогостоящая и очень сложная, материалы плохо хранятся после применения, так как загрязняют площади и совсем не разлагаются и огнеопасны [3-5].

Сорбция является наиболее эффективным методом глубокой очистки. Сорбционные очистки могут использоваться как самостоятельно, так и в паре с микроорганизмами, как метод предварительной и глубокой очистки. Преимуществами этого способа являются возможность поглощения веществ и высокая степень очистки.

Сорбция представляет процесс поглощение одного вещества из окружающей среды другим веществом, твердым телом или жидкостью. В результате сорбции поглощающее тело будет называться сорбентом, а поглощаемое - сорбатом. Различают несколько видов сорбции: адсорбцию, абсорбцию, хемосорбцию и капиллярную конденсацию. Поглощение вещества всей массой жидкого сорбента называется абсорбция, а поверхностным слоем твердого или жидкого сорбента - адсорбция. Сорбция, происходящая с химическим действием сорбента с поглощаемым веществом, называется хемосорбцией.

Процессы сорбции обладают высокой избирательностью, так как сорбент может поглощать не все вещества, поглощать в незначительных количествах определенные вещества или не поглощать вовсе.

Сорбционные методы являются самым удобным для глубокой очистки грунта от растворенных органических веществ. Сорбционная очистка чаще всего используется самостоятельно или совместно с другими методами предварительной и глубокой очистки почв и грунта. Преимуществами этих методов являются возможность адсорбции веществ из многокомпонентных смесей и высокая эффективность при малых концентрациях загрязняющих веществ почвы [6].

Адсорбция – является единственным методом, способным очищать почвы от нефтепродуктов до требуемого уровня, не образуя каких-либо вторичных загрязнителей. Данный процесс, происходит на границе раздела фаз. Он затрагивает только верхние слои, взаимодействующих фаз, и не распространяется на глубинные слои этих фаз.

Адсорбцией называют явление накопления одного вещества на поверхности другого. Представляет собой изменение концентрации вещества на границе раздела фаз. Она происходит на различных межфазовых поверхностях и адсорбироваться могут любые вещества. Поглощаемое вещество, ещё имеющееся в объёме фазы, называют адсорбтивом, поглощённое — адсорбатом, а вещество, на чьей поверхности происходит адсорбция – адсорбентом. Адсорбция является обратимым процессом. Процесс, обратный адсорбции, это явление называется десорбцией. Удаление адсорбированных веществ с адсорбентов с помощью растворителей имеет название элюция [7].

Различают молекулярную и ионную адсорбцию. Различие только в том, что в процессе адсорбции принимают участие молекулы или ионы вещества.

В зависимости от промежутка времени, прошедшего от начала аварийного разлива нефтепродуктов и началом проведения работ по его ликвидации, осуществляется либо весь комплекс мероприятий, либо некоторые его этапы. Анализ способов очистки нефтяных загрязнений почвы показывает, что для качественного удаления нефтяных загрязнений необходимо использовать несколько сорбентов.

Наиболее целесообразно является применение нефтепоглощающих сорбентов. Разработкой и тестированием данного вида сорбентов занимаются большое количество ученых во многих странах мира, наибольшую популярность имеет направление с разработкой сорбентов из растительных отходов. В первую очередь это связано с экологической безвредностью, естественностью происхождения и одновременным решением проблемы утилизации отходов. Нефтепоглощающие сорбенты представляют собой высокопористые вещества, которые обладают гидрофобностью и высокими сорбционными свойствами по отношению к нефти и нефтепродуктов. Сорбенты растительного происхождения характеризуются сорбционной поверхностью от 3-10 м²/г и временем насыщения сорбента до тридцати минут.

Качественное удаление нефтяных шламов при высоких уровнях загрязнения чаще всего производится за счет применения нескольких сорбентов. Наиболее удачными компонентами среди возможного сырья для производства сорбентов являются естественное органическое сырье и отходы производства растительного происхождения. К данному виду сырья будут относиться: торф, сапропели, отходы переработки сельскохозяйственных культур. Из этого сырья разработаны, в огромном количестве сорбенты, такие как «Сорбест», «РС», «Лессорб» [8].

В качестве сорбентов могут быть использованы природные материалы, отходы различных производств, активные угли синтетические сорбенты или природные пористые материалы, например, торф, активные глины и производственные отходы (зола, коксовая мелочь, силикагели, алюмогели). Но у природных пористых материалов низкая сорбционная емкость.

Для производства растительных сорбентов также могут быть использованы рисовая и гречишная шелуха, уже существуют разработки. Выход готового сорбента с исходного сырья составляет примерно 30-50%. Если учесть, что в Казахстане имеют место сотни тысяч тонн невостребованной

пшеничной и рисовой шелухи, кукурузных початков, то в этом случае есть смысл задуматься о производстве такого вида сорбентов.

На сегодняшний день не существует способов, позволяющих полностью ликвидировать нефтяное загрязнение, как с водной поверхности, так и с поверхности суши. Экологически чистые методы в виде химически нейтральных материалов, помогают решать современные проблемы разлива нефтепродуктов. Нефтепоглощающие сорбенты могут использоваться как при очистке почвы, так и на всех этапах борьбы с нефтяными разливами.

Имеет большую популярность и чаще других сорбентов применяется, гранулированный активный уголь, имеющий частицы размером более 0,10 мм на 85-99%, состоящий из углерода. Исходным сырьем для извлечения активного угля являются углеродсодержащие материалы: уголь, торф, древесина. Минус использования активного угля, очень сложный процесс изготовления высококачественных активных углей и занимает большое количество времени, в результате чего складывается высокая стоимость.

Адсорбционные свойства активных углей характеризуются структурой пор, их величиной и распределением по размерам. В зависимости от определенного размера пор активные угли классифицируются на три группы: крупнопористые, мелкопористые и смешанного типа.

Сами же поры по размеру бывают следующих видов: макропоры размером 0,1-2 мкм, переходные размером 0,004-0,1 мкм, микропоры размером менее 0,004 мкм. Макропоры и переходные поры чаще всего играют роль транспортных каналов, а сорбционная способность активных углей в основном характеризуется микропористой структурой. Растворенные органические вещества, с размерами частиц менее 0,001 мкм, заполняют объем микропор сорбента, полная емкость которых соответствует его поглощающей способности.

Не смотря на имеющиеся недостатки сорбционной очистки почв от нефтепродуктов, на данный момент она является наиболее эффективной и востребованной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев С.А. Влияние загрязнения нефтяным органическим веществом на активность биологических процессов почв / С.А. Алиев, Д.А. Гаджиев // Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук. 1977. № 2. С. 46-49.
2. Андресон Р.К. Применение биологического метода для очистки и рекультивации нефтегазозагрязненных почв / Р.К. Андресон, Т.Ф. Бойко, Ф.Я. Багаутдинов, Л.Л. Даниленко, Е.М. Денежкин, Е.И. Новоселова, Ф.Х. Хазиев, Б.А. Андресон // Защита от коррозии и охрана окружающей среды. 1994. № 2. С. 16-18.
3. Насырова Э.С., Елизарьев А.Н., Ахтямов Р.Г., Байдюк Ю.А. Обеспечение пожарной безопасности специальных объектов // Техносферная и экологическая безопасность на транспорте (ТЭБТРАНС-2018). материалы VI Международной научно-практической конференции. 2018. С. 118-120.
4. Titova T.S., Akhtyamov R.G., Nasyrova E.S., Elizarev A.N. Accident at river-crossing underwater oil pipeline // MATEC Web of Conferences. electronic edition. 2018. С. 06003.
5. Ахтямов Р.Г. Моделирование напряженного состояния технологического оборудования // Техносферная и экологическая безопасность на транспорте (ТЭБТРАНС-2014): материалы IV Международной научно-практической конференции. 2014. С. 16-19.
6. Титова Т.С., Ахтямов Р.Г., Насырова Э.С. Технические решения по предотвращению теплового загрязнения водоемов в пределах урболандшафта // Бюллетень результатов научных исследований. 2016. № 3-4 (20-21). С. 60-68.
7. Елизарьев А.Н., Ахтямов Р.Г., Аксенов С.Г., Тараканов Д.А., Тараканов Д.А. Современные технологии защиты объектов транспортной инфраструктуры на основе моделирования опасных ситуаций // Безопасность жизнедеятельности. 2018. № 10 (214). С. 23-28.
8. Ахтямов Р.Г., Хаертдинова Э.С., Сафуганова Г.Г. Оценка влияния метеорологических факторов на распространение пожара при горении нефтепродуктов на водной поверхности // Вестник НЦБЖД. 2012. № 2 (12). С. 80-86.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД САХАРНОГО ЗАВОДА

Зайнутдинова А.Ф., Аминева Э.С., Кострюкова П.В., Вдовина И.В.

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический
университет», г. Уфа, Российская Федерация*

Сахарный завод является крупнейшим в пищевой промышленности потребителем питьевой воды. Вода расходуется на технологические нужды, энергетические и другие процессы производства. Расход воды, в зависимости от имеющейся системы водоснабжения, установленного технологического оборудования, наличия повторного использования отработавших вод колеблется в значительных пределах [1]. В связи с тем, что сахарная промышленность характеризуется высокой степенью потребления воды, основной задачей является использование повторного или оборотного водоснабжения, необходимого для снижения расходов воды в несколько раз [2]. Поэтому совершенствование водного хозяйства сахарного завода является актуальной проблемой.

Процесс получения сахара-песка на сахарном заводе состоит из различных стадий (мойка, транспортирование, сушка, охлаждение и др.), в результате которых образуется большое количество сточных вод. Сточные воды сахарных заводов различаются по химическому составу, физическим свойствам, степени загрязнения и условно делятся на три категории (рис. 1).

Воды I категории можно отнести к условно чистым водам, то есть их поступление без очистки в природные водные объекты, не ухудшит нормативных качеств воды, а также позволит использовать их в производственных системах водоснабжения без дополнительной очистки.

К водам II категории относятся механически загрязненные воды после водоотделителей, свекломоечные, а также из мойки свекловичных хвостиков и от промывки свеклоэлеваторов.

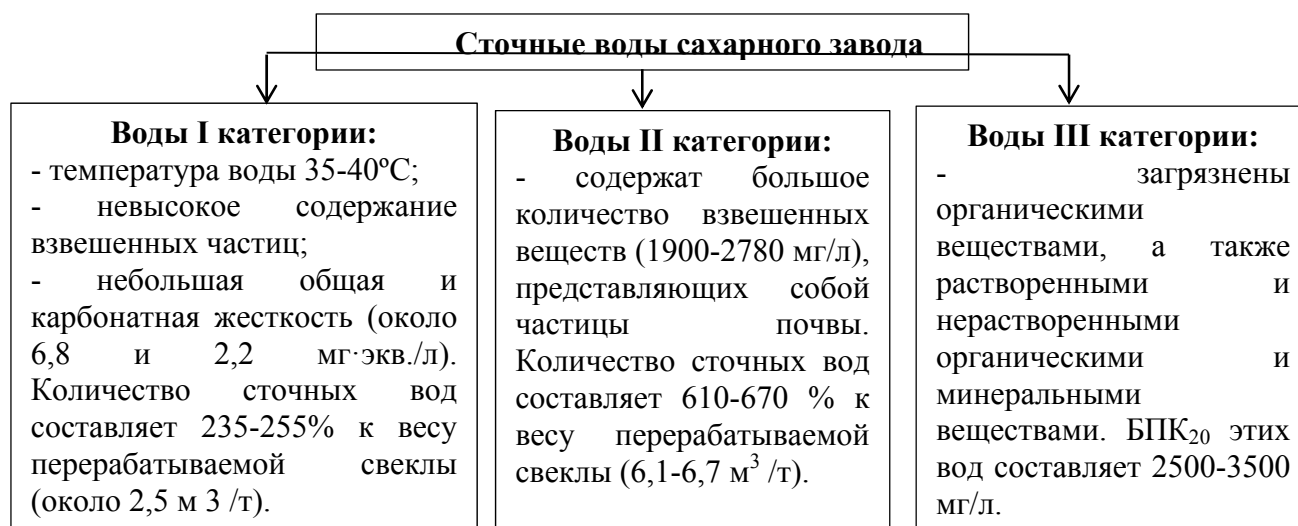


Рис. 1. Характеристика сточных вод сахарного завода

К сточным водам III категории относятся: кислая жомовая вода, вода от промывки свеклорезок и свеклорезных ножей, от мытья полов и аппаратуры, от варки выпарной установки, осадок жомопрессовой воды, отстой фильтрационного осадка, стоки ТЭЦ. Сточные воды данной категории являются наиболее загрязненными, так как растворённый сахар способствует образованию различных органических кислот [3].

Сточные воды II категории, которые составляют большую часть от всего объема образующихся вод, проходят механическую очистку в земляных отстойниках и вместе со сточной водой III категории, которая загрязнена органическими веществами, отводятся на поля фильтрации.

Крупные частицы и песок, которые поступают с корнеплодами свеклы на производство, снижают эффективность осаждения взвешенных частиц на земляном отстойнике [4]. Кроме того, отстаиваемая сточная вода также просачивается в грунт. Поля фильтрации сахарного завода испытывают большую нагрузку и находятся в неудовлетворительном состоянии. На них происходит неизбежное заиливание почв, в связи с чем их фильтрующая и, соответственно очистительная способность резко падает.

Поэтому на сахарном заводе требуется создание системы очистки сточных вод II и III категории с внедрением высокоэффективных методов

очистки. Сооружения очистки сточных вод могут иметь различные технологические схемы, которые выбирают в зависимости от характеристик, поступающих в них сточных вод. На основе наилучших доступных технологий разработана схема очистки сточных вод II и III категории, включающая механическую и биологическую очистку, которая представлена на рис. 2.



Q_1 – сточная вода II категории; Q_2 – крупные включения; Q_3 – недостаточно очищенная вода; Q_4 – песок; Q_5 – сточная вода на осветление; Q_6 – взвешенные вещества; Q_7 – сточная вода на усреднение; Q_8 – сточная вода III категории; Q_9 – усредненная сточная вода; Q_{10} – активный ил; Q_{11} – сточная вода на доочистку; Q_{12} – отработанный активный ил; Q_{13} – очищенная вода

Рис. 2. Блок-схема очистки сточных вод сахарного завода

Сточная вода II категории поступает на решетку, на которой происходит улавливание из сточной воды крупных, нерастворенных, плавающих

загрязнений. Далее сточная вода поступает на песколовку, где выделяются тяжелые минеральные примеси, главным образом песок. Выделение из сточной воды грубодисперсных примесей, оседающих в виде осадка, происходит на первичном отстойнике. После механической очистки сточная вода направляется в усреднитель.

Сточная вода III категории поступает вместе с предварительно механически очищенной сточной водой II категории в усреднитель, где происходит усреднение концентраций загрязняющих веществ. Далее усредненная вода направляется в аэротенк-смеситель на биологическую очистку от органических загрязнителей.

Далее сточные воды направляются во вторичный отстойник, где отработанный активный ил выпадает в осадок. Очищенную на выходе из отстойника воду можно возвращать на производство, для повторного использования. Составлен материальный баланс ресурсосберегающей технологии, позволяющей впустить в оборотное водоснабжение очищенную воду. При подаче в систему 3042087 т/год сточных вод, в состав которых входят: крупные включения, песок, взвешенные вещества, а также органические загрязнения, на выходе из системы образуется очищенная вода, с содержанием 0,00001 т/час взвешенных веществ; БПК и ХПК которой составит 0,00002 т/час и 0,00004 т/час, соответственно.

Разработанная технологическая схема обеспечивает улавливание и осаждение крупных включений до 94 %, осаждение песка после прохождения сточной воды решетки, песколовки и отстойника достигает 96 %. Содержание взвешенных веществ в очищенной воде составит 3 мг/м³, что позволит использовать очищенную воду в оборотном цикле, отправляя ее обратно на мойку вновь поступающих на производство корнеплодов (требование по содержанию взвешенных веществ в воде, используемой как транспортерно-моечной, составляет 300 мг/м³ согласно ведомственным нормам технологического проектирования свеклосахарных заводов).

Таким образом, предлагаемая схема очистки сточных вод позволит пустить в оборот очищенную воду, что в свою очередь снизит потребление воды и негативное воздействие сахарного завода на окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайнутдинова А.Ф., Смагина А.Н. Кострюкова Н.В. Анализ негативного воздействия на окружающую среду сахарного завода // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность–2019). Материалы I Международной научно-практической конференции. 2019. С. 200-206.
2. Риянова Э.Э., Кострюкова Н.В. Переработка отходов производства на предприятиях пищевой промышленности // The Eighth International Conference on Eurasian scientific development. Proceedings of the Conference. 2016. С. 165-168.
3. Зайнутдинова А.Ф., Кострюкова Н.В., Садыкова А.Р., Аллаярова Р.М. Способы утилизации свекловичного жома // Сборник тезисов докладов участников пула научно-практических конференций. 2021. С. 320-323.
4. Риянова Э.Э., Кострюкова Н.В. Вторичное использование свекловичного жома отхода сахарного производства // Безопасность жизнедеятельности. 2017. №11. С. 42-48.

УМЕНЬШЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Марабян И.А., Мерзликин И.Н.

*ФАВТ ФГБОУ ВО Московский государственный технический университет
гражданской авиации, г. Москва, Российская Федерация*

Согласно приложению 16 к Конвенции о международной гражданской авиации установлены ограничения по выбросам загрязняющих веществ в окружающую среду в процессе эксплуатации воздушных судов. С течением времени ограничения ужесточаются. С 1 января 2028 года предлагается прекратить выпуск воздушных судов, которые не соответствуют требованиям.

Ужесточение требований по вредным выбросам в атмосферу и показателям качества приводит к удорожанию авиационного топлива, поэтому на сегодняшний день мы можем наблюдать некоторые послабления в отечественных и иностранных нормативных документах к некоторым показателям качества авиационных топлив, например, к показателям

низкотемпературных свойств. Отсюда следует, что в скором времени нефтяные топлива вовсе перестанут применяться.

И все же авиационная техника не стоит на месте, развивается в направлении увеличения скоростей и высот полетов летательных аппаратов (ЛА), надежности и ресурса силовых установок ВРД, улучшения массовых характеристик и экономичности. Надежность и эффективность работы двигателя (соответственно и самого ЛА) требуют высокого качества топлива. Современные топлива для ГА должны удовлетворять требованиям, связанным с экономичностью, надежностью и долговечностью работы авиационной техники. Особое внимание уделяется экологической безопасности топлива [1].

Учитывая рост потребления топлив для газотурбинных двигателей, которые в настоящее время производится из нефти, прогнозируемое истощение запасов нефти и то обстоятельство, что Россия имеет огромные площади невозделанных земель и многие тысячи озер и других водоемов, но уступает странам Ближнего Востока по запасам нефти, необходимо активизировать работы по дальнейшему совершенствованию технологического регламента синтеза биомассы.

Три разновидности биотоплива.

Биотопливо первого поколения – это биомасса масличных растений. Оно хоть и менее токсично нежели обычное нефтяное топливо, но все же имеет недостаток: вырабатывается из того же сырья, что и продовольствие. Кроме того при производстве используется пресная вода. И того, и другого на нашей планете в последнее время имеется немалый дефицит. А поэтому переводить такое жизненно важное сырье на топливо не целесообразно.

Биотопливо второго поколения. Для этого используются биомасса растений, которые не влияют на пищевую цепочку человека. Они могут расти без влияния на необходимые нам культурные растения, в том числе и на тех же посевных площадях, где продовольственные культуры временно не высеваются, или же на тех землях, где они не растут. К такого рода растениям

относится, например, Ятрофа куркас – растение, содержащее от 27 до 40% масла и растущее на засушливых землях. Или Рыжик – по сути дела сорняк для традиционных зерновых культур. Кроме того здесь могут быть использованы микроскопические водоросли, которые растут в загрязненной воде и содержат масла до двухсот раз больше, чем классические масличные культуры [2].

Биотопливо третьего поколения изготавливается исключительно из водорослей. Это одновременно дешевое и нетоксичное сырье для получения биотоплива. С акра водорослей можно произвести в 30 раз больше энергии, чем с акра наземных растений, таких как соя.

Одно из превосходств биотоплива над обычным – это его биологическая разложимость и относительная безопасность для окружающей среды при его утечке.

Почему биотопливо 3 поколения для экологии лучшее решение на сегодняшний день?

При сжигании биотоплива ранее поглощенный биосырьем углекислый газ возвращается в воздух. При сжигании же топлив, изготовленных из невозобновляемого сырья, углекислый газ, выделяясь в атмосферу, увеличивает в ней свое содержание. Поэтому синтетическое топливо из биосырья считается экологически более предпочтительным. К тому же, для использования биосырья нет нужды вносить изменения в конструкцию авиационных двигателей, что сопровождается с дополнительными финансовыми расходами и не выгодно, как в случае использования биотоплива первого и второго поколений.

С какими трудностями можно столкнуться при использовании биотоплива и как их обойти?

Снижение плотности авиационного топлива при добавлении биосырья приводит к снижению энерговооружённости ВС и, соответственно, сокращает дальность его полёта. Если принять во внимание изменение плотности в

зависимости от температуры, сокращение дальности полёта при применении 100 % биотоплива может достигать более 10 %.

Также в авиационном керосине уменьшает соотношение С/Н, что приводит к существенному росту потребного расхода газа через двигатель, и, как следствие, к увеличению его размеров и массы.

Если содержание биотоплива выше 7 %, то это приводит к росту температуры продуктов сгорания, что требует увеличения коэффициента избытка воздуха [3].

Уменьшение кинематической вязкости авиационного топлива с увеличением содержания биотоплива положительно сказывается на прокачиваемости и тонкости распыла топлива, однако при снижении данного значения до критического при увеличении температуры могут быть потеряны смазывающие свойства топлив, тем более, учитывая, что биотопливо обладает низкой смазывающей способностью.

Технологии производства синтетических и биологических топлив из различных видов сырья позволяют получить топливо с близкими показателями качества к традиционному керосину, но полностью его заменить пока не удаётся. Сегодня рассматривается вопрос применения альтернативных топлив в смеси с нефтяным керосином в различных пропорциях. Наиболее целесообразно применять для газотурбинных двигателей смесь биотоплива и авиационного керосина в соотношении 1:1, что обусловлено получением приемлемых эксплуатационных свойств такой смеси и не потребует внесения изменений в конструкцию авиационных двигателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буралико А.А., Метод непрерывного мониторинга чистоты авиатоплива в технологической схеме топливообеспечения воздушных судов: дис. ... канд. техн. наук. Москва, 2017. 134 с.
2. Экологичность авиационных ВРД и биотопливо [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://avia-simply.ru>. 26.02.2021
3. Самойленко В.М., Грядунов К.И., Тимошенко А.Н., Ардешири Ш. Обоснование соотношения биотоплива и керосина в смеси для её применения в качестве авиатоплива // Научный вестник МГТУ ГА. 2020. №23(3). С. 17-28.

СНИЖЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ МЯСОКОМБИНАТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Мусина С.А., Яковлева А.А., Науширванова Э.Р.

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический
университет», г. Уфа, Российская Федерация*

Под мясной промышленностью понимаются предприятия, которые последовательно осуществляют переработку исходного сельскохозяйственного сырья животного происхождения. Основным типом производства в отрасли является мясокомбинат, где происходит убой и первичная переработка скота, обработка сопутствующей продукции, а также переработка технического сырья и возвратных отходов. Мясокомбинат чаще всего занимается производством по выпуску колбасных изделий и копченостей. Помимо мясокомбинатов существуют также мясоперерабатывающие комбинаты, мясоперерабатывающие заводы, колбасные фабрики.

Мясная промышленность воздействует на все сферы географической оболочки. Это объясняется тем, что она в целом охватывает все стадии ресурсного цикла – и переработка животного сырья, и получение конечного продукта, и возвращение в окружающую среду отходов производства, которые при современных технологиях обычно во много раз превосходят по объему полезно утилизируемые компоненты.

В совместной работе британских и американских исследователей было показано, что в период с 2010 по 2050 годы в случае отсутствия значимых изменений в сферах пищевых и сельскохозяйственных технологий и инноваций следует ожидать роста влияния глобальной пищевой системы (и мясной промышленности в частности) на окружающую среду на 50-90%. По мнению специалистов, в результате прогнозируемого увеличения населения земли и в отсутствии принятия смягчающих мер к 2050 году негативное воздействие пищевой системы на экологию достигнет уровня, который выходит за границы безопасных эксплуатационных пределов человеческой деятельности [1].

Мясная отрасль пищевой промышленности оказывает одно из самых сильных влияний на воздушный бассейн (таблица 1). Источниками загрязнения атмосферы мясоперерабатывающих предприятий являются убойные цеха, цеха кормовых фабрикатов, колбасное производство, переработка пищевых жиров. Результатом деятельности этих производств является выброс сероводорода, аммиака, фенолов, кетонов, диоксида серы, оксида углерода, сажи, пыли. В зависимости от мощности и технологических особенностей производства изменяется количество выбрасываемого воздуха и концентрация вредных веществ. На мясоперерабатывающих предприятиях наряду с газо- и парообразными вредными веществами образуется значительное количество пыли, выбрасываемой вентиляционными системами в воздушную среду [2].

Таблица 1

Данные о составе газовых выбросов в атмосферу от пищевых предприятий [3]

Предприятие	Вредные вещества												
	Оксид углерода	Оксиды азота	Диоксид	Аммиак	Этиловый спирт	Органические соединения		Уксусная кислота	Уксусный альдегид	Пары	Метан	Сероводород	Сажа
						серосодержащие	кислородосодержащие						
Хлебопечное предприятие	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+
ЛПЗ	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+
Мясокомбинат	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+
Молокозавод	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
Сахарозавод	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

С целью снижения воздействия мясокомбината на окружающую среду были проанализированы преимущества и недостатки существующих методов очистки выбросов от частиц пыли и газообразных веществ (таблица 2).

Таблица 2

Анализ преимуществ и недостатков существующих методов очистки воздуха [4]

Название метода	Преимущества	Недостатки
Метод адсорбции	глубокое очищение от токсичных примесей; относительная простота регенерации сорбентов; эффективное удаление токсичных веществ низкой концентрации; низкая стоимость адсорбентов.	необходимость тщательной очистки газов от взвешенных и смолистых веществ; при регенерации адсорбента адсорбционно-окислительным методом в окружающую среду выделяются вредные вещества; необходимость утилизации отработанного адсорбента; невозможность очистки газов от окиси углерода и аммиака
Абсорбционный метод	возможность разделения углеводородных смесей; эффективная очистка и осветление;	Возникают такие проблемы: приготовления и точной дозировки реагентов-окислителей, пропорционально концентрации примесей в очищаемых газах; удаления отработанного абсорбционного раствора; защиты оборудования от коррозии.
Химический метод	возможность очистки стоков с неограниченной концентрацией и с достаточно высокой степенью очистки.	значительный расход химреактивов; сложность и низкую рентабельность технологического процесса, образование стоков с высоким солесодержанием.
Мокрый биологический метод	низкие капитальные и эксплуатационные затраты, высокая эффективность очистки в широком интервале химического состава простота, надежность и экологическая безопасность процесса.	затраты на воду; огромные габариты оборудования; низкая скорость очистки.

Продолжение таблицы 2

Метод сжигания	полная очистка газов в широком диапазоне типов загрязнителей	при сгорании топлива образуются токсичные бенз(а)пирен и окислы азота; степень превращения органических соединений 97-99% достигается при температурах 1000 °С, что требует значительных затрат энергии.
Мокрый метод	небольшая стоимость изготовления; высокая эффективность; можно использовать даже при высоких температурах и влажности воздуха.	необходимо создавать шламовое хозяйство, что приводит к удорожанию процесса очистки; для газа с агрессивными частицами необходимо изготавливать аппарат с антикоррозийным материалом.
Метод фильтрации	сравнительная низкая стоимость оборудования; высокая эффективность тонкой очистки.	высокое гидравлическое сопротивление быстрое забивание фильтрующего материала пылью.

При рассмотрении преимуществ и недостатков каждого методов выяснили, что ни один из указанных методов не сможет самостоятельно очистить воздух на мясокомбинате. Таким образом, необходимо использовать методы очистки в комбинации, что приведет к наиболее эффективной очистке воздуха.

На основе литературного анализа, а также расчетов материального баланса и эффективности очистки выбросов, было предложено производить очистку от образуемых загрязняющих веществ в два этапа. Очистку от сажи и пыли производить с помощью рукавного фильтра, а остающиеся загрязнители, такие как фенол и аммиак, удалять с помощью абсорбционно-биохимической установки.

Структурная схема процесса очистки воздуха от загрязняющих веществ в колбасно-кулинарном производстве мясокомбината приведена на рис. 1.

Загрязненный воздух поступает на очистку в рукавный фильтр, где происходит первый этап очистки. Частицы сажи задерживаются на внутренней поверхности рукавов. Очистка рукавов осуществляется обратной продувкой. Частично очищенный воздух из верхней части корпуса фильтра с помощью

насоса поступает в скруббер, где находятся распыляющие элементы в виде орошаемых труб Вентури. Подача абсорбента (воды) в трубу Вентури осуществляется через форсунки. За счет образующейся турбулентности, вода в трубе дробится на более мелкие капли. Таким образом, происходит улавливание оставшихся загрязнений (фенол, аммиак и т.д.) абсорбентом. Регенерация абсорбента осуществляется в биореакторе, где с помощью специального штамма микроорганизмов аммиак и фенол минерализуются до углекислого газа и воды. Очищенный воздух после сепарации выбрасывается в атмосферу.

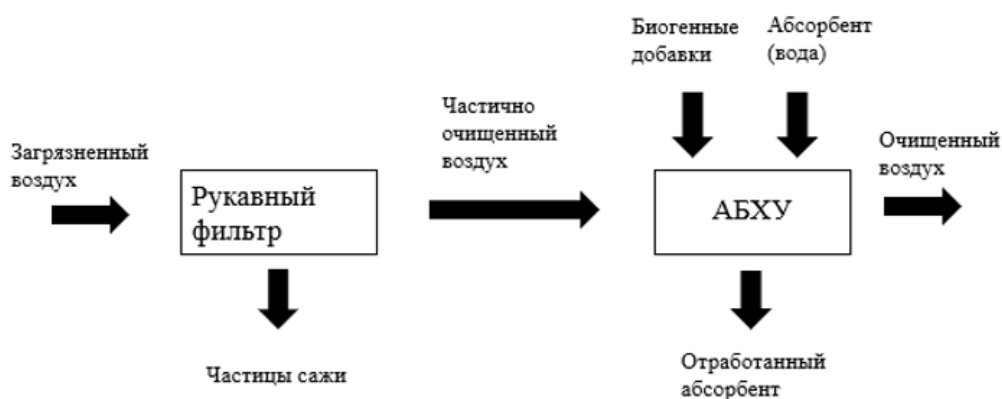


Рис. 1. Структурная схема процесса очистки воздуха

Сравнительный анализ концентрации загрязняющих веществ после очистки с предельно допустимыми значениями (таблица 3) доказывает эффективность разработанной технологии очистки.

Таблица 3

Сравнительная оценка концентрации загрязняющих веществ после очистки по разработанной технологии

Наименование загрязняющего вещества	ПДКр.з., мг/м ³	Концентрации после очистки, мг/м ³
аммиак	20	2,38
фенол	5	0,48
сажа	4	0,14

Таким образом, были рассмотрены методы очистки воздуха от загрязняющих веществ и проведен их анализ, разработана технологическая

схема по очистке воздуха, состоящая из рукавного фильтра (эффективность 99%) и абсорбционно-биохимической установки (эффективность 98 %).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Возможность формирования и поддержания устойчивой пищевой системы путем снижения ее негативного влияния на окружающую среду [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://biotech2030.ru/vozmozhnost-formirovaniya-i-podderzhaniya-ustojchivoj-pishhevoj-sistemy-putem-snizheniya-ee-negativnogo-vliyanija-na-okruzhayushhuyu-sredu/>.
2. Журавская Н.К., Гутник Б.Е., Журавская Н.А. Технологический контроль производства мяса и мясопродуктов: учебное пособие. М.: Колос, 2001. 174 с.
3. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии. Москва: Высшая школа, 2001. 510 с.
4. Методы анализа загрязнений воздуха / Другов Ю.С., Беликов А.Б., Дьякова Г.А., Тульчинский В.М. М.: Химия, 1984. 384 с.

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ

Никифорова Г. Е.

*ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»,
г. Комсомольск-на-Амуре, Российская Федерация*

Нефтегазодобывающая отрасль одна из самых крупных отраслей в мире, несёт в себе самую большую экологическую опасность. Все промышленные объекты этой отрасли обладают высокой взрыво- и пожароопасностью, а также значительной загрязняющей способностью. Все химические реагенты, применяемые при бурении, добычи и подготовке нефти и добываемые углеводородные вещества, и примеси представляют опасность как для животного и растительного мира, так и для человека.

На Россию приходится 10-13 % от всего мирового запаса нефти. Ежегодно Россия показывает рекордные результаты по добыче энергетических ресурсов (рис. 1).

Россия занимает 3 место (после США и Саудовской Аравией) по добычи нефти и 2 место (после США) по добычи газа. Такой высокий темп добычи нефти и газа придаёт вопросу по утилизации отходов более актуальный характер.[2]

Это самый крупнотоннажный отход нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, отличающийся сложностью химического состава и находящийся в процессе постоянной трансформации.

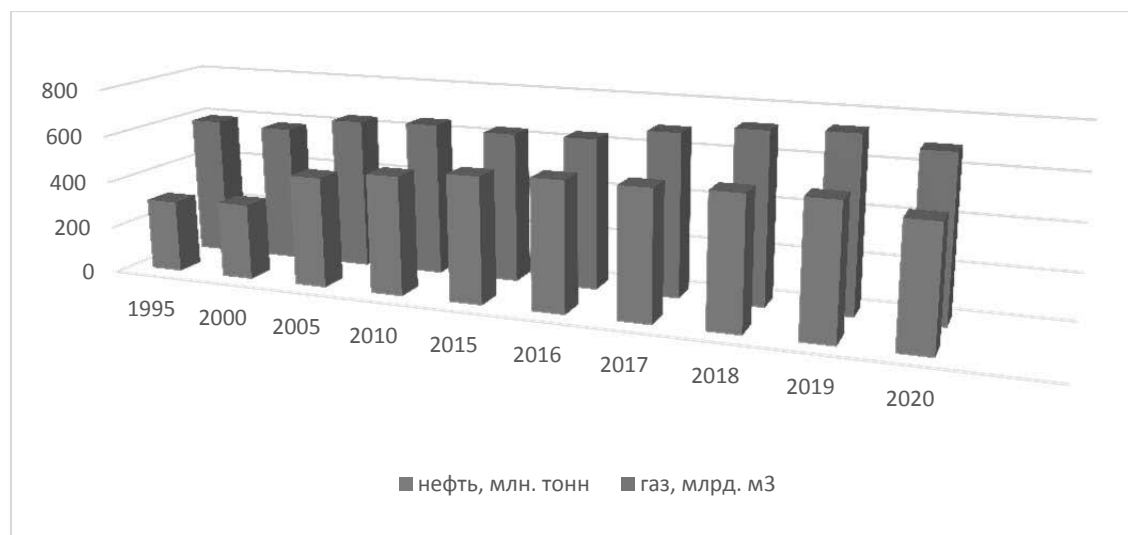


Рис. 1. Объём добычи нефти в России

Среди отходов нефтедобычи стоит выделить нефтешламы, содержащие минеральные частицы – до 75 %, сырую нефть – 20-40 % и воду – 5-10 %. [1]

Основным отходом нефтегазодобывающей отрасли является буровой шлам. Класс опасности определяется исходя из состава: если, буровой шлам на водяной - то 4 класс, если на углеводородной основе - то 3. Также отходами считаются грунт и песок, загрязнённые нефтью – соответственно 3 и 4 класса опасности, отработанный буровой раствор – 4 класса опасности.

В России ежегодно образуется 4 – 7 млн тонн нефтешламов. На добывающий сектор приходится - минимум 50 % всего объёма. [1] Потери нефти и нефтепродуктов в РФ ежегодно достигают соответственно 26 млн. и 12 млн. тонн. Однако, общий уровень сбора потерь и переработки составляет около 10 %, в отличие от других в развитых странах, в которых этот уровень составляет 30 % и выше.

Потери нефти в виде разливов сырой нефти и загрязнений готовой нефтепродукции при сбоях технологического процесса или в процессе

транспортировки (преобразования в так называемый нефтешлам) в среднем статически достигает 5 % от всего объема. Таким образом, на территории РФ ежегодно объем нефтешламов составляет 25 млн. м³.

Наверное, самым простым способом утилизации всех отходов нефтедобычи это сооружение шламовых амбаров с четкими бетонными перекрытиями. Обычно они создаются около буровых скважин. В амбары сбрасывается отработанный буровой раствор, грунт и песок, загрязнённые нефтью, глина и вода, далее они засыпаются песком. При этом на 1 скважину приходится 500 м³ отходов бурения и 5 тыс. м³ песка.

Отсутствие прямого контакта нефтешлама как с грунтом, так и с подземными водами делает эти сооружения менее экологически опасными для окружающей среды. Наличие открытых амбаров с огромным количеством накопленных жидких и пастообразных нефтешламов, приводит к постоянному загрязнению воздушной среды углеводородами, сероводородом и другими выбросами за счет испарения легких фракций. [6; 8]

Вторым по простоте является термический метод утилизации нефтешламов. Их нагревают (сжигают) в специальных печах [7]. Это самый неэффективный способ, т.к. при сжигании образуются вредные и опасные вещества, которые прямым образом попадает в атмосферу. Переработка таким методом экологически опасна, т.к. требуются дополнительные сложные и дорогостоящие средства и оборудование для утилизации нефтешламов [5].

Также имеется более экологически безопасный метод – это «отмывка». Он заключается в удалении нефтяных компонентов из шлама при высоких температурах. Результаты проведённых исследований [6] утверждают, что независимо от концентрации нефтяных компонентов шлама его можно эффективно очистить.

Самым экологически чистым методом является биологический [7]. Он основан на том, что микроорганизмы способны превращать нефть в простые соединения, накапливать органические вещества и включать их в круговорот

углерода. Но этот способ имеет много ограничений: температура, кислотность, диапазон действия биопрепаратов [5].

Самым рациональным способом является вторичное использование. Нефтешлам используют в строительстве для производства стройматериалов (композиционные материалы, битум) или для повышения качества асфальтобетонной смеси. Основным сдерживающим фактором являются неудобства транспортировка нефтешламов к месту использования [5, 6].

При добыче нефти добывается сопутствующий продукт – побочный нефтяной газ (ПНГ). В отличие от природного газа, который содержит 98 % метана, ПНГ содержит метан только на 58 %. Остальное это более тяжёлые компоненты - пропан, бутан и этан.

ПНГ является ценным сырьём, но он относится к категории отходов, и очень долгое время его просто сжигали на месте. Однако это обостряло другую экологическую проблему, к тому же сжигание на факелах влияло на климат [4]. На сегодняшний день ПНГ используют для выработки электроэнергии (т.е. используют в качестве топлива). Надо отметить, что это не единственный способ, но самый распространённый и высокоэффективный.

Другим способом утилизации ПНГ является его химическая переработка, в частности, для получения высококачественных, не содержащих серу моторных топлив при помощи технологии GTL (Gas to liquids — газожидкостная конверсия или ГЖК) [3].

Метод основан на синтезе Фишер-Тропша, заключающейся на каталитическом процессе с большим экзотермическим эффектом. Селективность данного процесса, а также устойчивость катализаторов сильно зависят от температуры. В результате требования к теплообмену и ведению процесса в целом очень высоки, что затрудняет промышленное внедрение GTL технологий. Данный способ проблематичен для использования в РФ, т.к. он рентабелен только в жарких или умеренных широтах, в то время как основная добыча нефти в России осуществляется в северных регионах.

Таким образом, видно, что уже существует немало методов утилизации отходов нефтедобычи. Каждый метод имеет свои минусы и плюсы, поэтому к выбору стоит подходить очень серьёзно и аккуратно. Должны учитываться не только экономичность и эффективность, но и экологичность. В ближайшем будущем ожидается создание новых методов утилизации отходов добычи нефти и газа, которые будут учитывать все критерии. Скорей всего эти методы будут направлены на переработку отходов, все страны мира стремятся к тому, чтобы как можно больше извлечь из отходов полезных веществ (например, саму нефть).

Развитие переработки нефтешламов – это выгодная, экономически и экологически обоснованная альтернатива утилизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ручкина О.И., Вайсман Я.И. Экологическая безопасность предприятий нефтедобывающего комплекса (система управления нефтеотходами) // Инженерная экология. 2003. № 2. С. 15-26.
2. Гронь В.А. Проблема образования, переработки и утилизации нефтешламов / В.А. Гронь, В.В. Коростовенко, С.Г. Шахрай, Н.М. Капличенко, А.В. Галайко // Успехи современного естествознания. 2013. № 9. С. 159-162.
3. Мхитаров Р.А. Технологии и оборудование для переработки отходов нефтепереработки, нефтешламов и загрязнённых углеводородами грунтов // Нефть. Газ. Новации. Научно-технический журнал. 2013. № 10. С.72 – 76.
4. Афанасьев С.В. Анализ методов переработки нефтешламов. Проблемы и решения / С.В. Афанасьев, М.В. Кравцова, М.А. Паис, Н.С. Носарев // Инновации и «Зелёные» технологии (Тольятти, 19 апреля 2019 г.): сборн. матер. и докл. 2-ой Всероссийской научно-практ. конф. - СНЦ РАН. Самара.: 2019. С.17-22.
5. Ахметов А.Ф., Гайсина А.Р., Мустафин И.А. Методы утилизации нефтешламов различного происхождения // Нефтегазовое дело. 2011. Т.9. № 3. С.98-101.
6. Петровский Э.А. Современные технологии переработки нефтешламов / Э.А. Петровский, Е.А. Соловьёв, О.А. Коленчуков // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018, № 4. С.124-132.
7. Соколов Л.И. Переработка и утилизация нефтесодержащих отходов. М.: Инфра-Инженерия, 2017. 160 с.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА В КАЧЕСТВЕ СОРБЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА

Платонова А. М., Мельникова А.С., Кострюкова Н.В.

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический
университет», г.Уфа, Российская Федерация*

В настоящее время нефть является одним из важнейших полезных ископаемых, потребность в использовании нефти возрастает не только в виде жидкости, которая используется для производства топлив и масел, но и как источника ценного сырья для изготовления синтетических каучуков и волокон, красителей, моющих средств и других продуктов [1].

Вместе с тем возрастает загрязнение окружающей среды нефтью, с этим связаны техногенные аварии. В то же время добыча нефти сопровождается неблагоприятным воздействием на окружающую среду, включая нарушения экосистем, деградацию почв и загрязнения водоемов. Для безопасности воздействия объектов нефтяной отрасли на окружающую среду и человека требуются активные действия. Очистка сточных вод, природных водоемов от нефтепродуктов до значений допустимых концентраций возможно с помощью различных методов. На сегодняшний день сорбционный метод является наиболее эффективным.

Природные материалы являются наиболее перспективными для получения сорбентов, так как обладают экономической выгодой по сравнению с другими сорбентами.

В качестве природных сорбентов в последнее десятилетие широкий интерес вызвал свекловичный жом для очистки природных водоемов от нефтепродуктов.

Свекловичный жом является отходом пищевого производства, а именно переработки сахарной свеклы. Процесс сушки свекловичного жома на сахарном заводе происходит в два этапа – предварительное обезвоживание до влажности

40-50 % и последующая сушка в жомосушильном барабане до влажности 15-20%.

Нефтеемкость свекловичного жома влажностью 20% была определена согласно методике [3].

В качестве нефтепродуктов было использовано дизельное топливо с автомобильной заправки «Башнефть» и нефть с нефтеперерабатывающего комплекса.

В таблице 1 представлены физико-химические свойства нефтепродуктов.

Таблица 1

Физико-химические свойства нефтепродуктов

Наименование показателя	Показатель	
	Нефть	Дизельное топливо
Плотность в стандартных условиях, кг/м ³	845	805
Кинематическая вязкость, мм ² /с: - при 20 °С	6,34	0,73

Очистка воды от нефти происходила при температуре воды 7 °С, что примерно соответствует температуре природных водоемов для большинства округов Российской Федерации.

На рис. 1 представлены результаты определения нефтеемкости свекловичного жома.



Рис. 1. Нефтеемкость свекловичного жома

Согласно данным из рисунка 1, можно сделать вывод, о том, что свекловичный жом обладает небольшой сорбционной способностью, это связано с тем, что необходима дополнительная модификация для того, чтобы свекловичный жом был достойным конкурентом в очистке воды от нефтепродуктов природными сорбентами.

Вопросу модификации свекловичного жома ученые и исследователи уделяет большое внимание, в работе [4] рассмотрен процесс химической активации жома, сначала его подвергают обработке водными растворами кислот HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4 и далее сушат. Данный способ улучшает гидрофобные свойства исследуемого материала, экономичен и может проводиться при низких температурах. Но, к сожалению, не способен значительно увеличить значение нефтеемкости, согласно результатам эксперимента полученный материал обладает нефтеемкостью 1,2-1,9 г/г. Данный способ также не позволит решить проблему отсутствия плавучести материала при протекании процессе сорбции.

Также многие исследователи рассматривают термический способ модификации свекловичного жома, его суть состоит в том, что материал подвергают обжигу при различных температурных режимах в муфельных печах. Преимуществом данного метода является усиление гидрофобных свойств материала, но, к сожалению, увеличение нефтеемкости не столь существенное, для того чтобы материал стал конкурентноспособными в сравнение с промышленными аналогами.

В работе [5] предложен способ модификации органическим растворителем с последующим выжиганием. Данный способ модификации позволяет увеличить свободное пространство в структуре материала, тем самым улучшая сорбционные свойства. В результате модификации, нефтеемкость материала составляет 16 г/г, также материал приобретает селективность по отношению к нефти и нефтепродуктам, его гидрофобно-

олеофильные свойства достаточны для удержания на поверхности воды после сорбции.

Одним из перспективных способов модификации свекловичного жома является обработка СВЧ-излучением. Суть метода заключается в обработке сушеного продукта водными растворами KOH, H₃PO₄, HNO₃, H₂SO₄ и водой в течение получаса, далее обработанный жом подвергался термической обработке при помощи СВЧ-излучения до обугливания. В результате модификации нефтеемкость сорбента повышается до 3,5 г/г.

Подводя итоги, следует отметить, что развитие нефтепромышленности приводит к негативным последствиям, влияющим на состояние окружающей среды и, в частности, водных объектов. Для решения данной проблемы необходимо проведение многочисленных исследований, связанных с модификацией отхода сахарного производства-жома сахарной свеклы. Одними из самых перспективных методик модификации на сегодняшний день является способ модификации органическим растворителем с последующим выжиганием, а также обработка СВЧ-излучением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Османов Ж.Д. Роль и место нефтегазового комплекса в системе детерминантов экологической безопасности национального хозяйства // Вестник ТГУ. 2014. №12. С.1-9.
2. Риянова Э.Э., Кострюкова Н. В. Вторичное использование свекловичного жома отхода сахарного производства // Безопасность жизнедеятельности. 2017. №11. С.42-48.
3. ГОСТ Р 55684-2013 (ИСО 8467:1993) Вода питьевая. Метод определения перманганатной окисляемости.
4. Recent advances in utilization of biochar. Renew / K. Qian, A. Kumar, H. Zhang, D. Bellmer, R. Huhn / Renewable & Sustainable Energy Reviews. 2015. P. 1055–1064.
5. Получение сорбирующего материала на основе жома сахарной свеклы / С.В. Мещеряков, И.С. Еремин, Д.О. Сидоренко, М.С. Котелев, Е.А. Зайцева, А.Е. Лаврентьев // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2019. N 6. С. 8-11.

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ, ТЕХНОСФЕРНОЙ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДОНБАССА

Шестакин Н.С., Несова А.В., Хархордин Е.В., Чеботова Е.Н.

ГОУВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк, ДНР

Обеспечение устойчивого развития Донбасса в современных условиях нуждается в разработке, создании и развитии цифровой платформы для органов государственного управления Донецкой Народной Республики (ДНР) на основе спутниковых данных по оперативному мониторингу состояния окружающей среды, последствий чрезвычайных ситуаций и продуктивности сельскохозяйственных культур [1]. При этом текущие и архивные мультиспектральные спутниковые снимки поверхности Донбасса, а также продукты визуализации различных параметров и индексов для природных и антропогенных объектов в Донбассе, могут предоставляться Институтом космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН).

Такая цифровая платформа может состоять из не менее чем трех блоков в соответствии с текущими и перспективными потребностями участников платформы, которые определяют объем и периодичность передаваемой им спутниковой информации: блок состояния окружающей среды будет включать данные по метеорологическим и вегетационным параметрам; блок последствий чрезвычайных ситуаций – по природным и техногенным пожарам; блок продуктивности сельскохозяйственных культур – по состоянию почвы и развитию растительности.

В настоящее время на территории Донбасса почти не осталось действующих постов аналитического мониторинга состояния окружающей среды, последствий чрезвычайных ситуаций и продуктивности сельскохозяйственных культур, что становится существенной проблемой при принятии решений органами государственного управления по направлению и

темпам развития конкретных отраслей, территорий и предприятий (эту проблему можно охарактеризовать как наличие «информационного вакуума»).

Потребность региона в экологическом мониторинге растет в связи с принятием Постановления Правительства ДНР от 30 апреля 2020 года № 22-8 «Об утверждении Порядка организации и осуществления государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга)». Государственный мониторинг окружающей среды будет представлять собой комплексную систему наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

Государственным комитетом по экологической политике и природным ресурсам при Главе ДНР (Госкомэкополитики) будет создан Единый государственный фонд данных государственного мониторинга окружающей среды, значительная часть данных которого будет наполняться и обновляться путем аналитического мониторинга с помощью стационарных и мобильных средств измерения параметров окружающей среды, а также за счет спутникового мониторинга состояния окружающей природной и техносферной среды на территории Донбасса.

Актуальность проблемы «информационного вакуума» обуславливается ограниченностью финансовых ресурсов у ДНР для восстановления и развития системы аналитического контроля природных и антропогенных процессов и явлений, а также экономической блокадой со стороны Украины и ряда стран (поэтому решение проблемы «информационного вакуума» возможно только путем использования сетевых информационных ресурсов России со свободным доступом к базам данных спутниковой информации).

В спутниковых данных, на базе которых можно обеспечить экологическую, техносферную и продовольственную безопасность региона, заинтересованы соответствующие службы Госкомэкополитики, Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации

последствий стихийных бедствий (МЧС) ДНР и Министерства агропромышленной политики и продовольствия (МАПП) ДНР, а также других органов государственного управления ДНР:

- Государственного комитета водного и рыбного хозяйства;
- Государственный комитет по земельным ресурсам;
- Государственный комитет лесного и охотничьего хозяйства;
- Главное управление геологии и геоэкологии; и другие.

Формирование этой цифровой платформы будет осуществляться путем проведения исследований и разработки, наполнения и обслуживания цифровой платформы для органов государственного управления ДНР на основе спутниковых данных по оперативному мониторингу состояния окружающей среды, последствий чрезвычайных ситуаций и продуктивности сельскохозяйственных культур.

Основные задачи, которые необходимо решить для достижения этой цели следующие:

- исследовать российский и зарубежный опыт создания и эксплуатации цифровых платформ в сфере спутникового мониторинга;
- определить потребности участников платформы в спутниковых данных и возможности их получения из открытых источников;
- разработать инфраструктуру и программное обеспечение цифровой платформы с ориентацией на первоначальное участие в ней трех министерств и ведомств ДНР с возможностью последующего расширения сети участников цифровой платформы;
- разработать программное обеспечение процессов обработки получаемых из открытых источников спутниковых данных с учетом требований участников цифровой платформы;
- организовать и осуществлять процессы скачивания и хранения на компьютерных ресурсах участников цифровой платформы спутниковых данных по объектам на территории Донбасса.

Анализ результатов, полученных отечественными и иностранными учеными по проблеме использования спутниковых данных в деятельности органов государственного управления в сферах экологического мониторинга загрязнения территорий, дистанционного зондирования природных пожаров, а также оперативного контроля развития сельскохозяйственных культур, указывает на перспективность и эффективность применения уже обработанных на внешнем суперкомпьютере спутниковых данных для конкретных регионов и для заданного периода времени.

В настоящее время основным поставщиком спутниковой информации в России является Центр коллективного пользования системами архивации, обработки и анализа данных спутниковых наблюдений (ЦПК) ИКИ РАН [2]. ИКИ РАН на основе ресурсов ЦПК разработал и поддерживает деятельность ряда специализированных информационных систем всероссийского масштаба, таких как: дистанционный компьютеризированный мониторинг изменений окружающей среды в местах расположения источников техногенных отходов и отвалов; учет и оценка экологического состояния, климатической роли и пожарной опасности антропогенно измененных торфяных болот; информационные сервисы мониторинга лесных ресурсов и охотничьих угодий России; спутниковая пирогеография и пространственно-временной мониторинг пожаров в наземных экосистемах России; система прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур; и множество других информационных систем. Также на основе ресурсов ЦПК ИКИ РАН созданы несколько региональных информационных систем для: мониторинга регионов Дальнего Востока, Черного и Каспийского морей, Байкальского региона; а также другие системы спутникового мониторинга.

В проекте используются модели и методы когнитивного управления информационными ресурсами [3, 4], которые являются основными компонентами цифровых платформ и их организационно-технических экосистем, развитие которых в России инициировано Распоряжением

Правительства Российской Федерации (РФ) от 28 июля 2017 года № 1632–р об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [5], а также государственной программой РФ «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», утвержденной постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 377 [6].

В Записке секретариата Конференции ООН по торговле и развитию «Цифровые платформы и создание стоимости в развивающихся странах: последствия для политики стран и международной политики» от 1 мая 2020 г. № TD/B/EDE/4/2 [7] подчеркнуто, что «... две новые взаимосвязанные силы все в большей степени направляют создание стоимости в цифровой экономике, а именно цифровые данные и цифровые платформы. Первая движущая сила – возможность собирать, использовать и анализировать огромное количество машиночитаемой информации (цифровых данных). ... Вторая движущая сила – платформизация. В последнее десятилетие во всем мире появилось множество цифровых платформ, которые используют бизнес-модели, основанные на данных, и коренным образом преобразуют существующие отрасли. Цифровые платформы служат механизмами установления связи между множеством сторон для взаимодействия в Интернете. Платформно-ориентированные предприятия имеют большие преимущества в экономике данных. В силу своего положения одновременно посредников и инфраструктуры они могут извлекать и фиксировать все данные, связанные с активностью пользователей платформ в Интернете и взаимодействием между ними. ...».

Поэтому, создаваемая цифровая платформа состоит из трех взаимосвязанных сегментов (поставщики, оператор и пользователи) с различной степенью автономности и доступа к ресурсам цифровой платформы:

– первый сегмент этой цифровой платформы (поставщики) состоит из программно-аппаратного комплекса ЦКП ИКИ РАН (автономен и независим), а также из других независимых (открытых и со свободным доступом) сетевых источников спутниковых данных;

- вторым сегментом (оператор) является Донецкий национальный университет (ДонНУ), который имеет доступ к сервисам “VEGA-Science” на основании Соглашения о сотрудничестве с ИКИ РАН находит, обрабатывает, архивирует и передает третьему сегменту (пользователям) необходимую спутниковую информацию или другие информационные продукты, а также обслуживает географические информационные системы (ГИС) пользователей;
- третий сегмент (пользователи) представлен министерствами и ведомствами ДНР, а также другими заинтересованными предприятиями, организациями и учреждениями ДНР.

В первую очередь планируется обеспечить оперативными и архивными (за 10 лет с 2010 по 2020 годы) следующей информацией по:

- загрязнению атмосферы, почвы и водных ресурсов, состоянию лесной и степной растительности, деградации и засолению почвы и т.п. для Госкомэкополитике при Главе ДНР;
- природным и техногенным пожарам, смещениям поверхности и строений из-за геологических и техногенных причин и т.п. для МЧС ДНР;
- вегетационным индексам сельскохозяйственных полей, влажности почвы в поверхностном слое и в корневой зоне, накопленной за сезон влажности и температуре и т.п. для МАПП ДНР.

Перспективой дальнейшего развития полученных результатов исследования и разработок будет адаптация и распространение программных продуктов по конвертации спутниковых данных на ГИС пользователей созданной цифровой платформы для других министерств и ведомств ДНР.

Кроме того, ДонНУ планирует использовать свободный доступ к спутниковым данным высокого разрешения из открытых ресурсов Европейского космического агентства, Геологической службы США, Национального управления США по аэронавтике и исследованию космического пространства и других открытых сетевых источников для обеспечения устойчивого развития Донбасса.

Формирование, разработка, создание и развитие цифровой платформы региональной географической информационной системы спутникового мониторинга экологической, техносферной и продовольственной безопасности Донбасса позволит обеспечить устойчивое социально-экономическое развитие природных и техносферных территорий с учетом изменяющихся глобальных климатических условий при воздействии локальных антропогенных и милитаристических факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шестакин Н.С., Недопекин Ф.В., Несова А.В., Юрченко В.В. Формирование региональной системы спутникового мониторинга состояния окружающей среды и последствий чрезвычайных ситуаций // Проблемы обеспечения безопасности: материалы II Международной научно-практической конференции / ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Главное управление МЧС России по Республике Башкортостан. Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 132-138.
2. Лупян Е.А., Прошин А.А., Бурцев М.А. и др. Опыт эксплуатации и развития центра коллективного пользования системами архивации, обработки и анализа спутниковых данных (ЦКП «ИКИ-Мониторинг») // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 3. С. 151-170.
3. Грибанов Ю.И. Основные модели создания отраслевых цифровых платформ // Вопросы инновационной экономики. 2018. Том 8. № 2. С. 223-234.
4. Зацаринный А.А., Шабанов А.П. Модели и методы когнитивного управления ресурсами цифровой платформы // Системы управления, связи и безопасности. 2019. № 1. С. 100-122.
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации». 88 с.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 марта 2019 г. № 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» (с изменениями на 31 марта 2020 года). 73 с.
7. Цифровые платформы и создание стоимости в развивающихся странах: последствия для политики стран и международной политики // Записка секретариата ЮНКТАД, Конференция ООН по торговле и развитию, TD/B/EDE/4/2. Женева, 29 апреля – 1 мая 2020 г. 17 с.

СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОПАВШИХ ЛИСТЬЕВ

Спиридонова А.А., Халиуллина Э.И., Насырова Э.С.

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа, Российская Федерация

Вместе с ростом населения Земли неизбежно увеличивается количество отходов. Ежедневно появляются новые товары, технологии, открываются производства. Образуется столько отходов, что проблема его утилизации, стала одной из самых важных для мирового сообщества. Наиболее логичный возможный путь решения проблемы утилизации отходов – его вторичное использование в жизни человека.

Рассмотрим отходы растительного происхождения на примере опавшей листвы. Каждую осень деревья сбрасывают огромное количество листвы и чаще всего она так, и остается лежать на земле. А ведь это отличный ресурс, который создается сам, а не человеком, и его можно использовать вторично.

Несмотря на большое количество опавшей листвы, её нельзя утилизировать методом сжигания, так как они быстро вспыхивают, образуя довольно сильное пламя при сгорании, но очень быстро прогорают, после чего гаснут. Одиночный лист сгорает при достаточном количестве кислорода, поэтому образование вредных веществ минимально. Однако это не относится к горящей куче листьев. У такой кучи в нормальных условиях горит только наружный слой, входящий в прямой контакт с воздухом, более глубокие слои горят при сильном недостатке кислорода. Густой серый дым, поднимающийся от медленно тлеющих куч, состоит из: окиси углерода (угарный газ), микрочастиц сажи и окиси азота. Угарный газ связывается с гемоглобином крови и лишает его способности транспортировать кислород, при этом не имеет запаха и цвета. Микрочастицы сажи опасны тем, что проходят через большинство фильтров и оседают в легких, приводя к воспалительным процессам. Поэтому сжигание листвы вредит человеческому здоровью.

Иной способ утилизации листвы предлагает Возна Л. в своей работе [1]. Автор, описывает возможность использования листвы, как хорошее органическое удобрение. Для этого собранная листва оставляется до весны следующего года. После зимы верхний слой перебрасывается вниз, а нижний наверх. Летом необходимо поливать кучу, а в конце лета повторить переброс слоев и в таком состоянии оставить до следующего года. На следующий год необходимо повторить эти действия. И только к концу второго года от момента закладки кучи получается однородная темная землистая масса, органическое удобрение из листьев, так называемая листовая земля. Следовательно, для приготовления органического удобрения из листвы потребуется два года. Разложение будет идти медленно, так как в сухих листьях много углерода и мало азота.

Одним из самых вредных отходов в мире считается пластик. По статистике Greenpeace в России более 300 млн. т пластика производится в мире ежедневно, 50% из них – одноразовые товары и упаковка, такие как посуда, бутылки, крышки и т.д. Именно поэтому Сухинина Т.А. в своей работе пишет о возможности использования опавшей листвы в качестве одноразовой посуды. Листва по мнению автора обладает рядом преимуществ, такие как: легкость в утилизации, эко-посуда сможет самостоятельно разлагаться за 4-5 месяцев без вреда для природы, дешевизна сырья, повсеместность (деревья, которые сбрасывают свою листву осенью, распространены повсеместно, поэтому начать производство можно практически где угодно), безопасность (при попадании частичек в пищевод у человека не будет отравления).

Этапы производства эко-посуды:

- 1) Сбор свежих опавших листьев и транспорт сырья на производство.
- 2) Листья попадают на конвейер для массы и проходят через сепаратор, чтобы исключить из сырья лишние включения.
- 3) В подготовленных ваннах осуществляется промывка в кипящей воде.
- 4) В чистой воде сырье вымачивается 3-4 часа и перемалывается.

5) В смесь добавляется крахмал, для лучшего формообразования.

6) Смесь подается в горячий формовочный пресс, который формирует нужную производителю форму с помощью высокой температуры и давления. Благодаря высокой температуре, изделие обеззараживается.

7) Наносится пищевой лак, который широко распространен в промышленности для деревянной посуды.

8) Изделия сушатся в продувочной сушилке и доставляются конвейером на места упаковки и транспортировки.

Еще одной проблемой человечества является вырубка деревьев для производства бумаги. Поэтому тему переработки листьев для получения бумаги затрагивает Головатская Д. М. в своей работе [3]. Автор предлагает изготавливать бумагу, используя такие ингредиенты, как осенние желтые листья, вода, крахмал, клей ПВА, таблетки Гидроперита, ткань. Этапы производства: охапку листьев замочить в воде, размять их и перемолоть в блендере с водой, постепенно добавляя еще листьев и воды, перелить и разбавить водой, добавить столовую ложку крахмала и столовую ложку клея ПВА, добавить несколько таблеток Гидроперита (6-8 шт.), изготовить рамку из куска металлической сетки размером лист формата А4, прикрепив к ней мелкую москитную сетку, опустить рамку в полученный раствор, разровнять тонкий слой листа, дать лишней воде стечь и накрыть рамку с будущим листом бумаги куском ткани, промокнуть салфетками лишнюю воду и перевернуть рамку на ткань, накрыть бумагу еще одним куском ткани и прогладить утюгом до полного высыхания, положить стопку изготовленных листов под пресс. Чтобы минимизировать затраты на клей ПВА и крахмал, автор предлагает использовать данный способ переработки опавших листьев с макулатурой, тем самым листья бумаги обретают не только положенный белый цвет, но и достаточную прочность, а главной не нужной макулатуре дается так же вторая жизнь, как и опавшей листве.

Листья деревьев обладают уникальной красотой, яркими цветами и приятной простотой природы. Опавшие листья могут стать декором для дома, вместо тех же картин из пластика или бумаги. Например, с помощью глицерина можно сохранить цвет листьев и их внешний вид.

Из переработанных в производстве листьев возможно изготовить топливо, которое будет стоить намного дешевле дров или угля, но энергоотдача будет почти такая же. Прессование листьев имеет ряд достоинств: сохранение лесов от вырубки деревьев на выработку топлива, теплоёмкость прессованных листьев равна теплоёмкости угля высокого качества и почти в два раза выше дров, продолжительность горения одного брикета почти в 10 раз выше, чем горение дров с таким же весом, прессованные листья в два раза легче и в 10 раз компактней обычных дров, экологически безопасны. При сгорании они выделяют в 4 раза меньше дыма с вредными веществами, отапливать можно любые виды помещения.

Технология изготовления [4]:

Измельчение и дробление сырья до нужного размера.

Сушка и подготовка листьев к производству.

Прессование сырья в брикеты. Перед началом прессования, измельчённые сушёные листья смешивают с глиной в соотношении 1 кг глины на 10 кг листьев.

Смесь разбавляют с водой (температура 30°) до получения однородной не жидкой массы. Далее получившуюся смесь заливают в прессовальный станок.

В ходе прессования на заводском оборудовании удаляется лишняя влага. Брикеты приобретают форму.

Охлаждение и сушка получившейся продукции.

Таким образом, опавшая листва является отличным ресурсом переработки, которая может быть использована для получения органического удобрения, эко-посуды, бумаги и топлива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Возна Л.И. Компосты. Почвы. Удобрения. М.: Кладезь-Букс, 2010. 127 с.
2. Сухинина Т. А. Технология создания посуды из листового опада // Аллея науки. 2020. №1 (40). С. 260-262.
3. Головатская Д.М., Кошелева Ю.Н., Новикова О.А. Производство бумаги из опавших листьев как средство сохранения лесов от вырубки // Юный ученый. 2017. №2 (11). С. 171-179.
4. Технология, применение и оборудования для изготовления топливных брикетов из листьев [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://stop-othod.ru/oborudovanie/toplivnie-briketi-iz-listev.html>. Дата обращения: 23.12.2020.

ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

^{1,2}**Носова М.В., ¹Середина В.П.**

¹*Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Томск, Российская Федерация*

²*Акционерное Общество «ТомскНИПИнефть, Томск, Российская Федерация*

Установлено, что под воздействием нефти в почве кардинально изменяются ее водно-физические свойства, являющиеся одними из важнейших параметров для благоприятного роста и развития растений. Опасность нефтяного загрязнения связана с высокой чувствительностью к нему высших растений, использующихся для конечного этапа рекультивации - фитомелиоративного посева нефтестойких трав. Установлено, что под воздействием нефти в почве кардинально изменяются ее водно-физические свойства, являющиеся одними из важнейших параметров для благоприятного роста и развития растений [1-5].

Объектами данного исследования послужили полнопрофильные почвенные разрезы, заложенные на территории разлива сырой нефти в различных зонах загрязнения (эпицентр, импактная зона). Ключевой участок расположен в среднетаежной подзоне Западной Сибири на левобережье реки Оби в центральной части поймы. Методика включала сопряженный сравнительный анализ фоновых почв и почв, подверженных нефтяному

загрязнению. Фоном послужила незагрязненная аллювиальная серогумусовая типично-глееватая средне мелкая тяжелосуглинистая почва. В связи с нарушением почвенных горизонтов и невозможности их диагностики все образцы техногенных почв отбирались послойно и идентифицированы в соответствии с генетическими горизонтами их фонового аналога. Объектами исследования являются 2 полнопрофильных почвенных разреза и 26 образцов почвенных прикопок. В отобранных образцах определялись следующие параметры: наименьшая влагоемкость (НВ) - методом Качинского; максимальная гигроскопическая влага (МГ) - по методу Николаевой при насыщении почвы серноокислым калием; влажность завядания растений (ВЗ) - расчетным методом с применением коэффициента 1,5 от МГ; диапазон активной влаги (ДАВ) - расчетным методом по разности НВ и ВЗ; полная влагоемкость (ПВ) и коэффициент структурности (Кстр) - по общепринятым методикам [4]. Нефтепродукты в почве определены флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02». Полученные результаты обработаны методом математической статистики в программном обеспечении STATISTICA 6.0.

Полевое обследование нефтезагрязненных почв указывает на их высокую плотность, в связи, с чем в почвенном профиле создаются анаэробные условия, которые способствуют развитию глеевых процессов в верхних горизонтах почв, появлению маслянистых пленок в почвенной массе, интенсивного запаха нефти, цементации отдельных почвенных агрегатов. Исходная комковато-зернистая структура трансформируются в глыбистую, что ухудшает коэффициент структурности ($K_{стр}=0.53$, неудовлетворительный) и другие агрофизические свойства нефтезагрязненных почв. Под влиянием нефтяных поллютантов происходят значительные изменения параметров гигроскопической влаги и полной влагоёмкости нефтезагрязненных почв. Максимальная гигроскопическая влажность - параметр, характеризующий водопрочность структуры почв, следовательно, и её противозэрозионную стойкость. В хемоземах данный показатель выше (14.99%), чем в фоновой

почве (7.70%), что связано с маслянистыми пленками, обволакивающими почвенные агрегаты. Поэтому наиболее токсичная среда создается в гумусовых горизонтах почв, что связано с сорбцией техногенных углеводородов нефти органическим веществом почв и формированием на поверхности почвы битуминозной корки. Битуминозная корка является тяжелым высокомолекулярным компонентом нефти, содержащим смолисто-асфальтеновые вещества.

Для восстановления исходного состояния почвенного покрова требуются значительные эксплуатационные вложения, поэтому перспективным методом восстановления водно-физических свойств почв может стать применение рулонных биоматов. Возможность создания выдержанного по площади и густоте проективного растительного слоя напрямую зависит от рекультивационной смеси, которая должна быть подобрана в соответствии с климатическими характеристиками, почвенным покровом и гидрологическими особенностями территории применения биоматов. Дополнительной мерой, обеспечивающей наибольший эффект от применения рулонных биоматов, может стать введение в биологический этап рекультивации фитомелиоративного посева нефтестойких трав, культур улучшающих структуру почв - (*Lupinus polyphyllus*), рожь посевная (*Secale cereale*), донник желтый (*Melilotus officinalis*), клевер луговой (*Trifolium pratense*).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Pinedo J., Ibáñez R., Lijzen J.P.A., Irabien A. Human risk assessment of contaminated soils by oil products: total TPH content versus fraction approach // Hum. Ecol. Risk Assess. Int. J. 2014;20(5):1231-1248.
2. Геннадиев А.Н. Нефть и окружающая среда // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2016. № 6. С. 30-39.
3. Середина В.П., Колесникова Е.В., Кондыков В.А., Непотребный А.И., Огнев С.А. Особенности влияния нефтяного загрязнения на почвы средней тайги Западной Сибири // Нефтяное хозяйство. 2017. № 5. С. 108-112.
4. Nosova M.V., Seredina V.P., Rybin A.S. Ecological State of Technogeneous Saline Soil of Oil - Contaminated Alluvial Ecosystems and Their Remediation Techniques //IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 2020. Vol. 921. P. 1-7.
5. Nosova M.V., Seredina V.P., Rybin A.S. The use of the basic parameters of water-physical properties of oil-contaminated soils in the technology of the biological remediation stage (Western Siberia) //IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 2020. Vol. 976. P. 1-6. doi:10.1088/1757-899X/976/1/012023

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ГАЗОДОБЫЧИ

Балакирева С.В., Патрикеева К.А.

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический
университет», г. Уфа, Российская Федерация

В принятой «Энергетической стратегии РФ» (ЭС) на период 2020-2035 годы рассматривается развитие топливно-энергетического комплекса (ТЭК), использование энергетических ресурсов, в том числе углеводородных на основе нефти и газа. Прогресс в энергетике страны нацелен на модернизационный рывок, способствующий ускоренному развитию других секторов экономики, упрочнению и сохранению положения РФ в мировой энергетике, позволит к 2024 году войти в пятерку крупнейших экономических держав.

Сегодня почти половина генерации электрической энергии в стране осуществляется на основе природного газа, объем его добычи будет нарастать (таблица 1). В то же время наблюдается устойчивая тенденция по сокращению добычи нефти, причинами служат: падение (выработанность) залежей нефти в освоенных старых месторождениях; уменьшение коэффициента извлечения; состояние новых районов добычи хуже по объему и качеству, они имеют меньшие масштабы запасов, располагаются в сложных геологических и географических условиях на суше и шельфе; вектор добычи прогнозируется направить на освоение нефтеносных горизонтов глубокого залегания, расположенных в старых районах добычи, в них часть нефти трудно извлекаемая, имеет высокую вязкость (55 % от запасов РФ) [1 - 3].

Таблица 1

Добыча углеводородных ресурсов в РФ [1]

Показатель объема добычи	Базовое значение	Прогноз	
	2018 год	к 2024 году	к 2035 году
нефть и газовый конденсат, млн. т	555,9	555 - 560	490 - 555
газ, млрд. м ³	до 727	795 - 820	860-1000

Приоритетными требованиями к промышленной инфраструктуре становятся эколого-экономические параметры, рациональное и эффективное использование всех ресурсов, показатели по климату. Один из механизмов достижения цели – внедрение инновационных технологий на производстве – из справочников по наилучшим доступным технологиям (НДТ) [2 - 5].

Рассмотрим современное состояние охраны окружающей среды (ООС) и экобезопасности в газодобыче.

В РФ природный газ добывают на суше и шельфе 257 предприятий (на 01.01.2016 г.) [6]. Основные запасы горючего газа сосредоточены в недрах Ямало-Ненецкого АО (> 55 %), Астраханской и Иркутской областях, в Якутии и Красноярском крае. Увеличение добычи связано с освоением ресурсов континентального шельфа (российской Арктики и Дальнего Востока).

Экологические проблемы газодобычи создают основные и вспомогательные производства в период поиска, разведывания и добычи, проявляются экологическими особенностями, видом и размером загрязнения на каждом этапе жизненного цикла месторождения (рис. 1, 2): открытие → оценка запасов → обустройство → эксплуатация → ликвидация.

Производство расходует ресурсы, в том числе энергетические: газ, электричество, тепло, вода. Наибольшее воздействие на окружающую среду (ОС) оказывают система подводной добычи.

Выбросы в атмосферу связаны с несовершенством и низкой герметичностью оборудования, авариями, работой факела, продувкой скважин, выходящих из бурения, проведением ремонта и выходом из него. В составе загрязняющих выбросов в атмосферу (ЗВА) преобладает CH_4 (до 93 %), возможны токсичные сернистые примеси, оксиды углерода и азот, и прочие (1%). Наибольший вред ОС наносится сжиганием газов, содержащих H_2S .



Рис. 1. Жизненный цикл месторождения

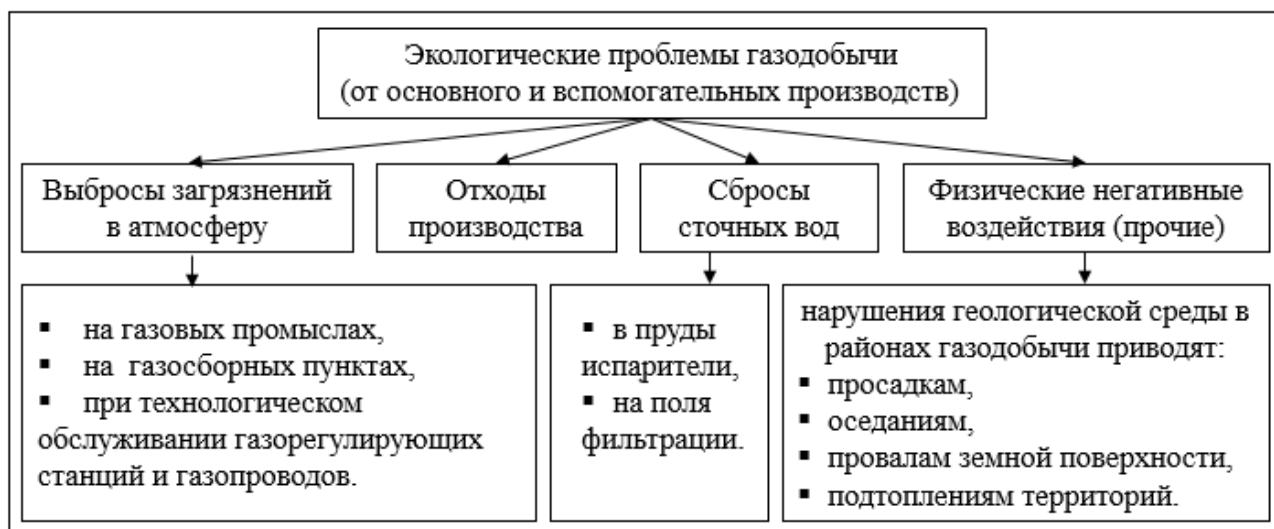


Рис. 2. Основные виды воздействия газодобычи на ОС [6]

Объем сточных вод (СВ) невелик, они имеют высокую загрязненность. Виды СВ: конденсационно-пластовые из первичных сепараторов, рефлюксные воды от регенерации гликоля, подтоварные воды из парка резервуаров, другие источники (поверхностные стоки с территории, загрязненные стоки с дорог, аварийные разливы химикатов, утечки из оборудования, утечки вдоль трассы

трубопроводов) и бытовые. Состав СВ зависит от нескольких факторов: применяемых химреагентов (при добыче и для защиты от коррозии), химсостава добываемого газа и геологических параметров пласта. В состав СВ газодобывающего производства входят: соли неорганические, вещества взвешенные, ионы Na, K, Mg, тяжелые металлы, сульфаты, хлориды, нефтепродукты, CH_3OH (метанол), гликоль. Многие предприятия газодобычи не выпускают СВ в природные водоемы, после очистки их отправляют повторно в пласт.

Твердые отходы от строительства скважин составляют более 60 % от всего объема отходов. Образуются выбуренные шламы, при использовании растворов на водной и нефтяной основе, соответственно от бурения верхних и нижних интервалов скважин; отработанные растворы бурения и промывки.

Отходы бурения являются вторичными ресурсами, их утилизируют по-разному [5]:

1) используют на буровой: восстановление активных компонентов с последующим применением; сепарация ректификацией углеводородов из бурового шлама и возврат в процесс бурения новых скважин; введение в тампонажные растворы (при цементировании);

2) годятся для других областях экономики (производство керамзита, получение глинопорошков и др.).

В северных регионах газодобычи имеются сложности по рынку повторного использования и вывозу отходов, поэтому их вовлекают в производство.

Отходы бурения захоранивают в шламовых (земляных) амбарах и в поглощающих подземных горизонтах (пластах). Отрицательные физические воздействия характеризуются: тепловым, волновым (акустическое - шумовое, световое, электромагнитное), радиационным загрязнением.

Особенно негативно экологические проблемы протекают в условиях Арктики. Шельф Арктики активно осваивается (таблица 2), к 2016 году

открыто 18 месторождений нефти и газа: 1 нефтегазоконденсатное, 4 нефтяных, 6 газоконденсатных, 7 газовых. Согласно закону «О недрах» осуществлять добычу на шельфе разрешено только компаниям с госучастием (не менее 50 %), имеющим опыт работы в подобных условиях не менее 5 лет [6].

Таблица 2

Трудности освоение арктического шельфа

Основные параметры		
Сложные климатические и природные условия района добычи	Технологические сложности освоения	Повышенные экологические требования
длительный период отсутствия Солнца за полярным кругом, короткое холодное лето, ветер, низкая температура, заледеленые акватории, плавающие айсберги, сейсмоактивность.	отсутствие береговой транспортной инфраструктуры, высокое пластовое давление, добыча под слоем воды, использование ледостойкой платформы.	слабая экосистема, обеднение видов, низкое самовосстановление, отсутствие опыта по ликвидации аварий в арктических условиях, обязательное использование НДТ, государственно-частное партнерство по добыче.

Газодобыча относится к I категории негативного воздействия на окружающую среду (НВОС), для нее сформированы: справочники по НДТ (обязательное применение), требования по переоборудованию производства на основе инновационных технологий, маркеры для оптимизации системы атмосферного мониторинга, технологические показатели по ЗВА в зависимости от процесса производства (таблицы 3, 4).

Таблица 3

Технологические показатели ЗВА, соответствующие НДТ [7]

Загрязняющее вещество	Единица измерения	Эксплуатация скважин газовых, нефтегазоконденсатных и газоконденсатных месторождений	
		не содержащих H ₂ S	содержащих H ₂ S
Азота диоксид	кг/т. н.э. продукции (год)	≤ 0,7	≤ 0,35
Углерода оксид		≤ 5,0	≤ 2,0
Метан		≤ 1,0	≤ 0,5
Серы диоксид		-	≤ 20,0
Примечание. т.н.э. - тонна нефтяного эквивалента (1 тыс. м ³ природного газа соответствует 0,8 т.н.э.).			

Таблица 4

Перечень справочников по НДТ для газодобычи

Область применения	Номер справочника по НДТ
Добыча природного газа	ИТС 29-2017
Резервуары, сокращение выбросов	ИТС 46-2019
Очистка от выбросов ЗВА	ИТС 22-2016
Очистка сточных вод	ИТС 8-2015
Энергетические ресурсы – сжигание топлива	ИТС 38-2017
Энергоэффективность	ИТС 48-2017
Производственный экологический контроль	ИТС 22.1-2016
Термическое обезвреживание отходов (сжигание)	ИТС 9-2020
Утилизация и обезвреживание отходов (без сжигания)	ИТС 15-2016
Размещение отходов производства и потребления	ИТС 17-2016

В справочниках НДТ определены сочетание критериев по достижению целей ООС: удельные показатели по наименьшему уровню НВОС, рассчитываются на единицу времени или объем продукции производства; значения экономической эффективности от внедрения и эксплуатации; существующие ресурсо- и энергосберегающие методы; сроки внедрения; опыт от промышленного внедрения выбранной технологии на ≥ 2 производствах.

Выполним анализ некоторых перспективных инновационных НДТ для газодобычи по эколого-экономическим характеристикам [4].

Первая инновация. Энергосберегающая технология (ЭТ) на основе автоматического управления работой устьевых подогревателей на площадках скважин и оптимизации температурных режимов газового промысла.

ЭТ поддерживает на входе на завод приоритетный температурный режим - осуществляет высокоэффективный и энергосберегающий безгидратный режим с низкой температурой в условиях добычи и транспортировании пластовой смеси. Используется запатентованная информационно-измерительная система автоматического управления (ИИСАУ) температурными показателями объектов газодобычи. Изменение температуры пластовой смеси, идущей на переработку, вызывает нарушения (технологический регламент): завышение температуры влечет увеличение расхода топливного газа, а занижение температуры приводит к

гидратообразованию и далее, к неравномерной подаче, отправляемой на переработку конденсатной части углеводородного сырья. ИИСАУ варьирует пуск и остановку подогревателей, поддерживая на входе (на завод) приоритетную температуру. Автоматика считывает данные с датчиков (нагревательных элементов) скважины и магистрального трубопровода, управляет ими. Осуществляется дистанционное диспетчерское управление. Достоинства процесса связаны с ресурсосбережением и улучшением безопасности: сокращается количество очищенного газа, необходимого для подогрева пластовой смеси (площадки скважин); уменьшаются потери тепла на манифольдах (сборные пункты) при смешении потоков от разных скважин; снижаются затраты энергии в процессе предварительной подготовки пластовой смеси; снижаются выбросы в атмосферу вредных соединений; соблюдаются показатели безопасности производства при ведении малолюдных технологий.

Вторая инновация. Инновационная техника и технология реконструкции газовых скважин без глушения с последующей их эксплуатацией по концентрическим лифтовым колоннам (КЛК).

Использование полимерных армированных труб (вставляют внутрь старых металлических) и разработанной технологии их спуска одним отрезком под давлением. Сталеполимерная труба многослойная, внутренний и наружный слой изготовлены из полимера, пространство между ними - стальное армирование (бронь). Поперечное армирование создается бронированием высокоуглеродистой стальной лентой, наложенной с установленным шагом. Достигается сочетание высокой гибкости и выдерживания максимальных показателей внутреннего давления. Для обеспечения осевой нагрузки навиваются в противоположные стороны повивы брони. Армирование защищает от коррозии наружной полимерной оболочкой. Данная инновация применима при реконструкции газовой скважины без ее глушения и без проведения капремонта, позволяет не заменять насосно-компрессорную трубу (НКТ) до окончания срока эксплуатации скважины. Осуществляется ее

дальнейшее функционирование по концентрической лифтовой колонне. Уходит в прошлое способ замены лифтовой трубы на трубу меньшего диаметра при решении проблемы накопления жидкости на забое в обводненных скважинах. Разработан комплекс оборудования (МКРС-20), позволяющий спустить трубу в скважину без ее глушения.

Преимущества полимерной трубы: длинный период эксплуатации (гарантия – 50 лет, прогнозируемое время работы – до 100 лет); устойчивость к агрессивным средам; полиэтилен имеет низкие адгезионные характеристики – на трубе не откладываются соли и другие вещества; низкая шероховатость поверхности полимера дает высокие гидродинамические показатели; вязкие и упругие свойства полимера создают высокую надежность к механическим перегрузкам; хорошая теплоизоляция; вес сталеполимерной трубы ниже стальной в 2-4 раза, что положительно сказывается при транспортировании, монтажных работах, снижаются требования к несущим конструкциям по прочности; возможность получения длинных труб с отрезками до 2000 м; уменьшается количество стыков между трубами или они отсутствуют в процессе монтажа; стыковая сварка полимерных труб дешевле, проще.

Инновация апробирована на газовой скважине Уренгойского месторождения. Показала положительные результаты по затратам времени, выбросам газа: суммарное время, потраченное на оснащение системой КЛК - около 10 сут., оно на 40 % меньше установленного, на 290 % ниже при замене НКТ на трубы меньшего сечения; новая технология спуска КЛК позволяет отказаться от выполнения работ по освоению скважины, на которые требуется 3 сут.; сокращаются потери газа; снижается нагрузка на ОС.

Третья инновация. Технология использования источников энергии альтернативного характера.

В условиях удаленности добычи, географических особенностей местности, отсутствия электросетей рассматривается возможность электроснабжения оборудования газовых кустов и скважин на основе

использования независимых альтернативных возобновляемых комплексных источников энергии (солнечных панелей и ветрогенераторов), система снабжена аккумуляторными батареями. Солнечные модули – монокристаллические кремниевые элементы площадью 1,3 м², работают в широком диапазоне температур ОС (минус 60 – плюс 90 °С), срок их эксплуатации – 10 лет. Для обслуживания скважины (куста) достаточно мощности 0,2-3 кВт. Автоматическое подключение ветрогенератора (второго источника) происходит в случае недостаточности мощности, создаваемых фотоэлектрическими модулями. Ветрогенератор снабжен системой самонаведения (ветромонитор) по направлению ветра, диаметра ротора - 2,7 м, рассчитан на работу при скорости ветра 3 - 55 м/сек, вырабатывает 1-3 кВт. При недостаточности или отсутствии поступления электроэнергии от возобновляемых источников происходит автоматическое переключение на аккумуляторную батарею. Система управляется программным обеспечением.

Таким образом, внедрение инновационных технологий из справочников НДТ в газодобывающей отрасли позволяет переориентировать производство на экономически эффективное и экологически безопасное, на оптимальное использование ресурсов и энергии, на соблюдение технологических показателей и минимизацию выбросов по маркерам до нормативно допустимого уровня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 г. N 1523-р «Об утверждении Энергетической стратегии РФ на период до 2035 года».
2. Балакирева С.В. Регулирование охраны окружающей среды на производстве на основе рыночных инструментов // Инновационные технологии в промышленности: образование, наука и производство: сб. матер. Всероссийской науч.-практ. конф. с международ. участием (16 декабря 2016 г.) / УГНТУ. Уфа: Изд-во «Нефтегазовое дело», 2016. С.209-210.
3. Балакирева С.В., Маллябаева М.И. Аспекты рыночных инструментов охраны окружающей среды при применении наилучших доступных технологий (особенности) // Сборник материалов Междунар. науч.-практич. конф. «Нефтегазопереработка-2016» (Уфа, 20 мая 2016 г.) / УГНТУ. Уфа: Изд-во ГУП ИНХП РБ, 2016. С. 11-12.
4. Балакирева С.В., Маллябаева М.И. Новые механизмы экологического регулирования при обращении с отходами производства // Нефтегазопереработка-2016: сборник материалов междунар. научно-практ. конф. (Уфа, 20 мая 2016 г.). Уфа: Изд-во ГУП ИНХП РБ, 2016. С. 43-74.

5. Балакирева С.В., Митрофанов Д.А. Обращение с нефтесодержащими отходами на газоперерабатывающем предприятии // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность–2020): материалы II Междунар. науч.-практич. конф. Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 182-188.
7. ИТС НДТ 29-2017 Добыча природного газа. М.: Бюро НДТ, 2017. 284 с.
8. Приказ МПР РФ от 17.07.2019 N 471 «Об утверждении нормативного документа в области ООС «Технологические показатели НДТ добычи природного газа».

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТЕКЛОТАРЫ

Иркабаева А.А., Кусова И.В.

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический
университет», г. Уфа, Российская Федерация*

В настоящее время стекольная промышленность отличается разнообразием продукции и технологий, используемых на производстве. Она затрагивает множество секторов экономики - от строительной до пищевой промышленности. Несмотря на все экономические кризисы стекольная отрасль не прекращает развиваться. В стекольную промышленность входят: производство листового, тарного, строительного, технического стекла, стекловолокна, сортового стекла и других изделий.

Лидирующую позицию в стекольной промышленности занимает производство стеклотарного стекла. Процесс производства стекла связан с пылеобразующими, высокотемпературными и энергозатратными процессами. Основная часть процесса стекловарения проходит при температурах около 1000-1300 °С, следовательно данный процесс вносит значительный вклад в выбросы загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду.

Дымовые газы, образующиеся в ходе процесса варки стекла, удаляются через дымовой канал в атмосферный воздух. Загрязняющие вещества негативно сказываются на здоровье людей при превышении уровня нормативно-допустимых выбросов. Именно поэтому первостепенной задачей по уменьшению эмиссии загрязняющих веществ является очистка дымовых газов,

поступающих в атмосферный воздух при производстве стеклотары. На основании вышеизложенного, рассмотрение данной темы является актуальным.

В связи с этим, целью данной работы является разработка мероприятий по снижению негативного воздействия предприятия по производству стеклотары на атмосферный воздух.

Чаще всего на предприятиях стеклотарного производства отсутствуют очистные сооружения, поэтому выделяющиеся вредные вещества поступают в окружающую среду. Так, наибольшее количество выбросов происходит в процессе стекловарения, где в составе дымовых газов образуются такие приоритетные загрязняющие вещества как неорганическая пыль, оксиды азота, сернистый ангидрид, диоксид углерода.

Анализ наилучших доступных технологий, патентная проработка и обзор существующих ресурсо- и природосберегающих технологий в области очистки дымовых газов стеклотарного производства от приоритетных загрязняющих веществ показал, что эффективнее всего для очистки использовать следующее технологическое оборудование: электрофильтр, селективный каталитический реактор и распыливающий абсорбер. Блок-схема предлагаемой технологии очистки выбросов дымовых газов представлена на рис. 1.

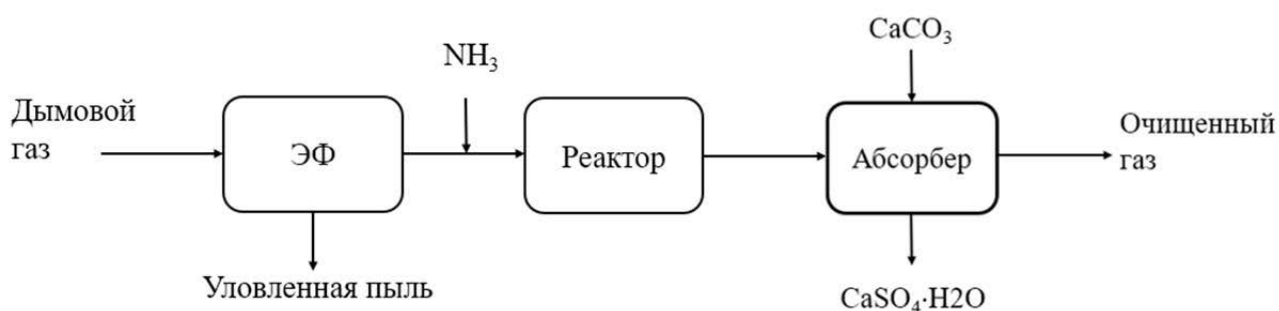
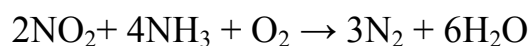
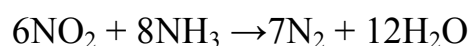
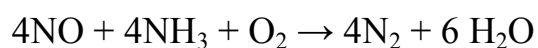


Рис. 1. Блок-схема предлагаемой технологии очистки дымовых газов от приоритетных загрязняющих веществ

Электростатический фильтр используется для удаления пыли. Он состоит из серии высоковольтных разрядных электродов и соответствующих электродов коллектора. В процессе работы частицы заряжаются и под действием электрического поля, создаваемого между электродами, выделяются из газового потока. Электрическое поле создается между электродами за счет небольшого постоянного тока с высоким напряжением (80 кВ). Электростатические пылеуловители эффективны для улавливания пыли размером от 0,1 до 10 мкм и эффективность достигает 95-99%.

Основными преимуществами ЭФ являются высокая эффективность удаления пыли, формат собранной пыли, который позволяет осуществлять повторное использование, низкое снижение давления по отношению к мешочным фильтрам, что снижает эксплуатационные расходы и возможность добавления дополнительных полей [1].

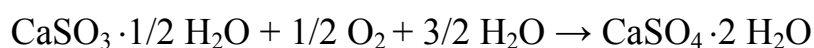
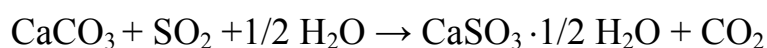
Селективный каталитический реактор используется для восстановления оксидов азота до молекулярного азота. При температуре 300-400° происходит реакция восстановления оксидов азота NO_x аммиаком на поверхности катализатора в присутствии кислорода. Катализаторные блоки, используемые в стекольной промышленности, представляют собой модульные ячеистые структуры (пчелиные соты), что дает возможность для быстрой замены секции или добавления дополнительного катализатора. Самыми распространенными катализаторами являются оксиды ванадия и титана (обычно TiO_2 и V_2O_5), нанесенные в виде пропитки на металлическую или керамическую подложку. Основные реакции окисления – восстановления следующие [1]:



Главным преимуществом данного метода является то, что это единственный в настоящее время хорошо изученный метод, имеющий высокую эффективность очистки, до 85-99%.

Распыливающий абсорбер используется для очистки газа от оксидов серы, где в качестве абсорбента используется карбонат кальция. В распыливающих абсорберах контакт между фазами достигается распыливанием или разбрызгиванием жидкости в газовом потоке. Данные абсорберы представляют собой полые колонны. В них газ движется снизу вверх, а жидкость подается через расположенные в верхней части колонны форсунки с направлением факела распыла обычно сверху вниз [2].

Химизм основных реакций, происходящих в распыливающем абсорбере, следующий:



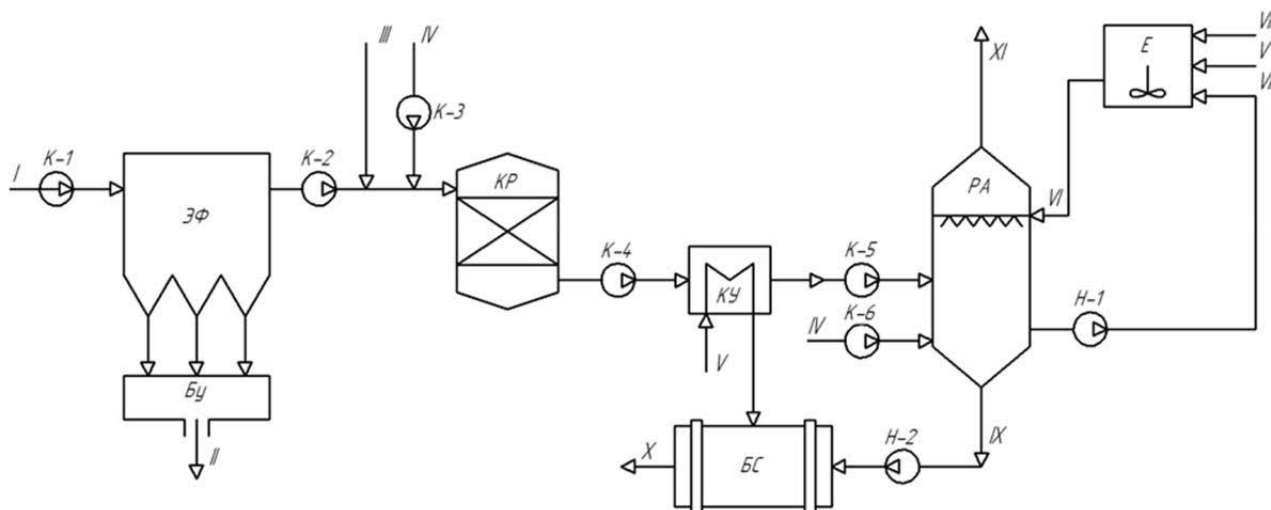
Данный способ очистки отличается дешевизной и доступностью абсорбента (в отличии от других абсорбентов мокрого обессеривания, карбонат кальция позволяет в 2 раза снизить расход реагента и электроэнергии на орошение абсорбера), возможностью использования конечного продукта обессеривания (гипс) и рециркуляция абсорбента. Эффективность очистки составляет 95% и более.

Таким образом при использовании данной технологии снизится негативное влияние на атмосферный воздух и организуется производство продукта, который может использоваться в различных отраслях.

На рис. 2 представлена разработанная принципиальная технологическая схема очистки дымовых газов производства стеклотары.

Дымовой газ (I) при температуре 300-400° поступает на очистку от пыли в электрофильтр (ЭФ). В электрофильтре на коронирующий и основной электрод подается напряжение и при определенной напряженности поля около коронирующего электрода появляется коронный разряд. Благодаря, коронному заряду в межэлектродном пространстве образуются отрицательно заряженные ионы, которые адсорбируются на поверхности пылевых частиц. Таким образом, частицы газового потока приобретают заряд и под действием сил

электрического поля осаждаются на электродах. Уловленная пыль (II) с помощью ударных молотков попадает в бункер (Бу) и через него выводится из электрофилтра. Очищенный от пыли газ выводится из верхней части электрофилтра и направляется в каталитический реактор (КР) для очистки дымового газа от оксидов азота NO_x .



Условные обозначения:
I – дымовой газ
II – уловленная пыль
III – воздух
IV – аммиак
V – вода
VI – абсорбент
VII – вода, оставшаяся от шлама
VIII – карбонат кальция
IX – гипс
X – высушенный гипс
XI – очищенный от приоритетных ЗВ газ

К-1-6 – компрессор, ЭФ – электростатический фильтр, Бу – бункер, КР – каталитический реактор, КУ – котел утилизатор, РА – распыливающий абсорбер, Н-1-2 – центробежный насос, Е – емкость

Рис.2. Разработанная принципиальная технологическая схема очистки дымовых газов предприятия по производству стеклотары

Перед входом в каталитический реактор в газоход вводится поток воздуха (III) и аммиака (IV). В каталитическом реакторе при температуре $300-400^{\circ}\text{C}$ происходит реакция восстановления оксидов азота аммиаком на поверхности катализатора в присутствии кислорода. Так, при прохождении газа через слои катализатора оксиды азота преобразуются в молекулярный азот и водяной пар. Очищенный газ выводится горизонтально из нижней части реактора.

Затем дымовой газ поступает в котел утилизатор (КУ), где охлаждается до температуры 60°. Охлажденный газ направляется в нижнюю часть распыливающего абсорбера (РА) и уносится по направлению вверх. Сверху с помощью распылительных форсунок газ орошается абсорбентом (VI), состоящим из 10% суспензии известняка, таким образом процесс очистки газа происходит по принципу противотока. Кальций, содержащийся в известняковой суспензии, реагирует с диоксидом серы, образуя сульфит кальция, который, попадая в воду, находящуюся в нижней части абсорбера, окисляется до сульфата кальция за счет подачи сжатого воздуха. После этого происходит кристаллизация гипса (IX) из перенасыщенного раствора, который оседает на дне и далее откачивается в барабанную сушилку (БС), где он проходит сушку, образуя готовый продукт – высушенный гипс (X). Насос (Н-1), находящийся вне абсорбера, перекачивает оставшуюся воду с известью (VII) в емкость (Е) из которой в абсорбер подается абсорбент. Кроме того, в емкость подается вода (V) и карбонат кальция (VIII). Таким образом в системе происходит рециркуляция воды и извести. Очищенные дымовые газы (XI) выбрасываются в атмосферу через верхнюю часть абсорбера.

В таблице 1 представлены данные, показывающие концентрации приоритетных загрязняющих веществ до и после прохождения через очистное оборудование разработанной технологии очистки дымовых газов стеклотарного производства.

Таблица 1

Концентрация загрязняющих веществ в выбросах предприятия по производству стеклотары до и после прохождения очистного оборудования

Наименование загрязняющего вещества	Концентрация ЗВ на входе, мг/м ³	Концентрация ЗВ на выходе, мг/м ³	ПДК _{мр} , мг/м ³
Пыль	280	0,17	0,3
Диоксид серы	198	0,495	0,5
Азота оксид	585	0,23	0,4
Азота диоксид	65	0,03	0,2

Из представленных данных (таблица 1) видно, что после прохождения газа через предложенную систему очистки концентрация приоритетных загрязняющих веществ будет удовлетворять требованиям предельно-допустимой концентрации, установленной для населенных пунктов.

Рассчитан материальный баланс разработанной технологии очистки дымовых газов предприятия по производству стеклотары. Выявлено, что в результате очистки ежегодно очищается около 750 тыс. тонн дымовых газов.

Таким образом, на основе анализа наилучших доступных технологий, патентной проработки и существующих ресурсо- и природосберегающих технологий в области очистки дымовых газов стеклотарного производства от приоритетных загрязняющих веществ, была разработана технологическая схема очистки дымовых газов, включающая в себя электростатический фильтр, селективный каталитический реактор и распыливающий абсорбер. Применение данной технологии позволит обеспечить экологическую безопасность деятельности предприятия по производству стеклотары. Помимо этого, в процессе очистки дымовых газов образовывается готовый продукт (гипс), который может использоваться в различных отраслях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник. Наилучшие доступные технологии в производстве стекла. Москва: Стандартинформ, 2015. 804с.
2. Ляпков А.А. Учебное пособие «Техника защиты окружающей среды» /А.А. Ляпков, Е.И. Ионова. 2-е изд., перераб. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2008. 317с.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В ЛИСТЬЯХ КУСТАРНИКОВ ПАРКОВЫХ ЗОН МЕГАПОЛИСА

Копытенкова О.И., Гаврилова А.А., Тинус А.М.

*ФГБОУ ВО Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Согласно Федеральному закону "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ, Экологическая безопасность определяется, как состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий. Городскую среду можно представить как экологическую систему, которая состоит из сообщества людей, среды их обитания и взаимосвязи между ними. Данная экосистема является неустойчивой, так как элементы, входящие в нее, зависят от антропогенной деятельности. Поскольку в процессе урбанизации в естественный баланс обмена веществ и энергии добавляются несвойственные и/или излишние агенты, тем самым провоцируя дисбаланс экологической безопасности городской среды.

Важную роль на урбанизированных территориях играет экологическая политика государственных органов власти. Именно эффективная экологическая политика определяет экологическую безопасность территории. Экологическая безопасность городской среды может характеризоваться, способностью природы преодолевать неблагоприятные воздействия антропогенной деятельности. Оценка экологической безопасности направлена на исследование влияния факторов, формирующих экологическую ситуацию в городе, и экологической обстановки на здоровье населения.

В условиях городской среды оценку загрязнения можно проводить на основании содержания тяжелых металлов в зеленых насаждениях [1] и в

снежном покрове [2]. Также необходимо учитывать интенсивность автотранспортных потоков [3]

Растения достаточно чувствительны к изменениям качества окружающей среды, они могут активно и незамедлительно отреагировать на изменения в ней. Химический состав элементов зеленых насаждений напрямую зависит от состава и состояния почв. Высокие концентрации тяжелых металлов в почвах приводят к обнаружению их избыточного содержания в растительных массах. Буферность почв снижает поступление тяжелых металлов и их аккумуляцию в органах и тканях растений, однако, при высоких концентрациях вредных веществ в почвах увеличивается их концентрация и в самих растениях. Уровень накопления тяжелых металлов различными растениями зависит от видовых особенностей. Также поступление тяжелых металлов в растения может происходить через поглощение из атмосферы на листья растений, такой путь поступления загрязняющих веществ называется фоллиарное поглощение.

Из-за особенностей физико-химических свойств тяжелых металлов, прочно связываясь и группироваться на поверхности и внутри клеток биологических систем, что приводит к токсичности тяжелых металлов.

Так, к примеру, переизбыток железа приводит к отмиранию листьев без изменения окраски, замедляется рост, начинают страдать верхушки растений, часть растения может начать увядать, что приводит к гибели растения. При этом незначительное содержание железа необходимо для синтеза хлорофилла, дыхания и обмена веществ, оно входит в состав ферментов растений.

Растения обладают способностью сохранять жизнедеятельность при неблагоприятных условиях, то есть толерантностью. Установлено, что поглощение растениями химических элементов зависит от их морфологических и физиологических особенностей. Согласно исследованию накопления тяжелых металлов в листьях древесных, кустарниковых и травянистых растений умеренной поглотительной способностью обладают кустарники *Syringa vulgaris* (Сирень обыкновенная) [4]. Для проведения качественной и количественной

оценки аккумуляции железа в лиственных частях кустарников были исследованы восемь садово-парковых зон в центре Санкт-Петербурга. Места отбора проб растительных масс выбирались в зависимости от удаленности автодорог на территории с высокой антропогенной нагрузкой в начале и в конце вегетационного сезона. Характеристика мест отбора проб: проба 1 - Никольский сад (расстояние от автодороги 50 м), проба 2 - Никольский сад (расстояние от автодороги 20 м), проба 3 - Никольский сад (расстояние от автодороги 100 м), проба 4 - Сад Дворца Юсуповых (расстояние от автодороги 10 м), проба 5 - Сад Дворца Юсуповых (расстояние от автодороги 100 м), проба 6 - Юсуповский сад (расстояние от автодороги 20 м), проба 7 - Юсуповский сад (расстояние от автодороги 250 м), проба 8 - Покровский сквер точка №1 (расстояние от автодороги 10 м), проба 9 - Покровский сквер точка №2 (расстояние от автодороги 10 м), проба 10 - Балтийский сквер (расстояние от автодороги 20 м), проба 11 - Лопухинский сад точка №1 (расстояние от автодороги 10 м), проба 12 - Лопухинский сад точка №2 (расстояние от автодороги 10 м), проба 13 - Лопухинский сад (расстояние от автодороги 100 м), проба 14 - Сад Олимпия (расстояние от автодороги 20 м), проба 15 - Сад Олимпия (расстояние от автодороги 50 м), проба 16 - Летний сад (расстояние от автодороги 10 м), проба 17 - Летний сад (расстояние от автодороги 20 м), проба 18 - Летний сад (расстояние от автодороги 250 м), проба 19 - Летний сад (расстояние от автодороги 100 м), проба 20 - Летний сад (расстояние от автодороги 20 м).

Отбор проб проводился в начале летнего вегетационного периода растений, когда на кустарниках появились начальные вегетативные органы растений, и в конце летнего вегетационного периода, когда началось массовое опадание лиственного покрова растений. Отбор проб проводился в сухую погоду, в дальнейшем пробы были высушены в естественных условиях и измельчены. Отобранные образцы подготавливались к дальнейшему исследованию на основании принятой методики [5]. Анализ содержания железа

в листьях Сирени обыкновенной производился методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии. Полученные данные пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии были статистически проанализированы и представлены в виде гистограммы (рис. 1). Образцы ранжированы по удаленности от городских автотранспортных магистралей. Для корреляционного анализа полученных результатов, необходимо было установить допустимые значения концентраций железа в исследуемых растительных образцах, так как ПДК железа для растений не установлена, было принято критическое содержание железа для растений 750,0 мг/кг сухого вещества [6]. В результате исследования было выявлено превышение критического содержания железа в растительных массах практически во всех исследуемых образцах. Самая высокая концентрация железа вначале летнего вегетационного периода обнаружена в пробе №4 (Сад Дворца Юсуповых, расстояние от автодороги 10 м), превышение критического содержания железа для растений в 3,7 раза; самая низкая концентрация, превышающая критическое содержание железа для растений – в пробе №15 (Сад Олимпия, расстояние от автодороги 50 м), превышение составляет в 1,4 раза. Полученные данные показывают, что содержание железа в конце летнего вегетационного периода в большинстве исследуемых пробах снизилось, что подтверждает морфологические и физиологические особенности растений к аккумуляции тяжелых металлов. Превышение критического содержания железа для растений в конце летнего вегетационного периода в 2,7 раза в пробе №4 (Сад Дворца Юсуповых, расстояние от автодороги 10 м), в пробах № 14, 15, 16, 17, 18, 20 – превышение не обнаружено. Однако, в пробе №13 (Лопухинский сад, расстояние от автодороги 100 м) выявлено, что концентрации железа в конце летнего вегетационного периода (превышение критического содержания железа для растений составляет в 1,5 раза) выше в 2,4 раза концентрации вначале летнего вегетационного периода (превышение критического содержания железа для растений составляет в 3,6 раза). Данный регресс может быть обусловлен

ремонтно-восстановительными работами здания, находящегося недалеко с местом отбора пробы.

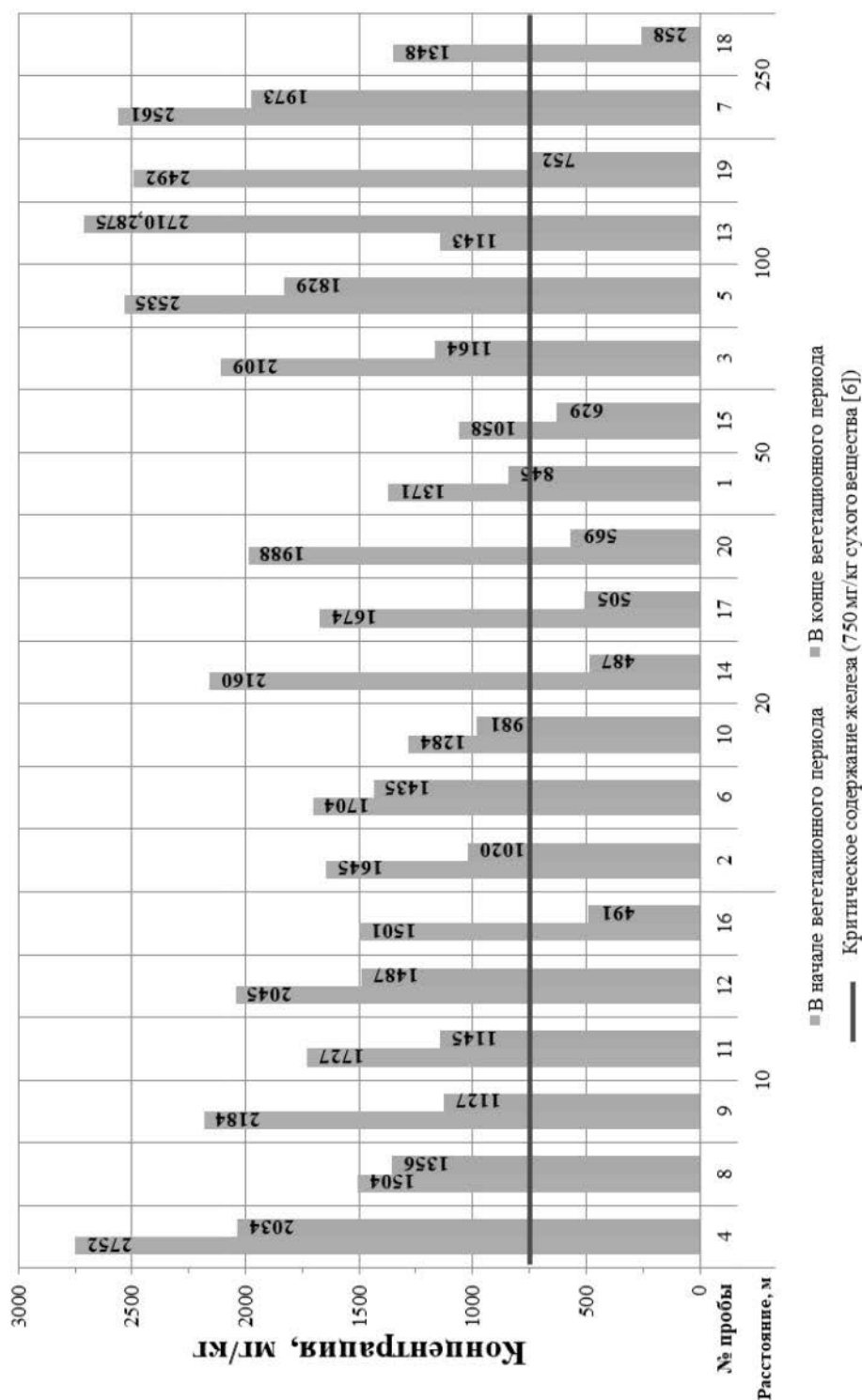


Рис.1. Концентрация содержания железа в исследуемых пробах листьев

В целом, как видно из рисунка 1, нет прямой зависимости содержания концентрации железа в пробах зеленых насаждений от степени удаленности от городских автомагистралей. На аккумуляцию металла фитомассой влияет повышенная транспортная нагрузка, плотность застройки, что в свою очередь снижает аэрацию городских экосистем, тем самым увеличивается фоллиарное поглощение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврилова А.А., Копытенкова О.И., Андреева Л.А., Фролов А.В. Количественная оценка аккумуляции тяжелых металлов в растениях в зависимости от удаленности автодорог в центре Санкт-Петербурга // *Безопасность жизнедеятельности*. 2018. № 10 (214). С. 44-47.
2. Юферева Л.М., Гаврилова А.А., Юферев М.Ю. Исследование загрязнения тяжелыми металлами снежного покрова садово-парковых зон в центре Санкт-Петербурга // *Известия Петербургского университета путей сообщения*. 2013. № 4 (37). С. 157-162.
3. Гаврилова А.А., Юферева Л.М., Юферев М.Ю. Исследование интенсивности автотранспортных потоков в центре мегаполиса // В сборнике: *Техносферная и экологическая безопасность на транспорте (ТЭБТРАНС-2012)*. Материалы III Международной научно-практической конференции. 2012. С. 60-64
4. Масленников П.В., Скрыпник Л.Н., Куркина М.В., Федурев П.В., Тюрганова А.В., Бабайцева Е.В., Устинова К.Ю. Аккумуляция железа в растениях урбоэкосистем г. Калининграда // *Современные проблемы науки и образования*. – 2016. – № 3.
5. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства – М.: ЦИАНО, 1992. – 64 С.
6. Ильин В.Б., Сысо А.И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 229 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Ишбулатова А.И.

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический
университет», г. Уфа, Российская Федерация*

Проблема загрязнения атмосферного воздуха является одной из серьезнейших проблем. Отличительной чертой современного периода является высокая степень урбанизации. Значительный вклад в загрязнение атмосферного воздуха урбанизированных территорий вносит транспорт, объекты промышленности, залповые выбросы загрязняющих веществ. В связи с этим, загрязнение атмосферы отрицательно влияет на здоровье населения, является причиной возникновения смога и вредит состоянию природных экосистем.

На примере города Уфа, являющегося развитым центром промышленности, рассмотрим экологические последствия загрязнения атмосферного воздуха.

В настоящее время в г. Уфа расположено свыше 970 предприятий. Ведущими объектами экономики города являются нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность, машиностроение. Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят предприятия нефтеперерабатывающей промышленности – 72%. Доля автотранспорта в суммарном объеме выбросов загрязняющих веществ составляет около 23 % [1].

В расчете на одного жителя города поступление загрязняющих веществ в атмосферу составляет 0,192 тонны. Город Уфа находится на седьмом месте экологически грязных городов России 2019 года [2].

На основании вышеизложенного, рассмотрение данной темы является актуальным. Выбросы загрязняющих веществ по Республике Башкортостан за 2015 – 2019 годы представлены на рис. 1.

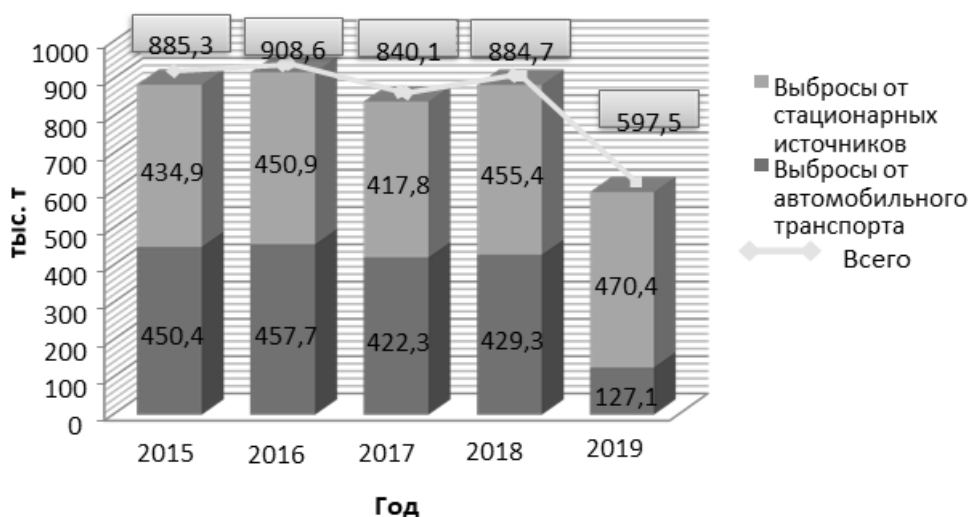


Рис.1. Выбросы загрязняющих веществ по РБ
за 2015 – 2019 годы, тыс. тонн.

Проведенный анализ выбросов загрязняющих веществ по РБ показал, что наблюдается тенденция увеличения объема выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников на 2,8% к уровню 2018 года, что объясняется увеличением объемов производства продукции. В 2019 году произошло уменьшение объема выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников, что связано с изменением методики аналитического расчета Росстата от данных источников [3].

Существенную долю в загрязнение воздуха вносят малые предприятия, которые арендуют площади на территории уже не действующих промышленных объектов, превышая нормативно-допустимые выбросов по веществам I и II класса опасности. Помимо этого, пожары, связанные с выделением метана на полигоне твердых коммунальных отходов. Все это подтверждает нарушение права на благоприятную окружающую среду, которое закреплено ст.42 Конституции РФ, а также ст.11 ФЗ «Об охране окружающей среды» [4].

Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха отрицательно влияет как на состояние окружающей среды, так и на здоровье человека. По данным государственного доклада о здоровье населения на 2019 год в г. Уфа

преобладают болезни системы кровообращения, составляя от всех случаев 47,3%, второе место занимают новообразования 15,7%, далее следуют болезни органов дыхания 6,5%, что только подтверждает низкое качество атмосферного воздуха [5]. На 2019 год в городе состоят на учете 11 042 больных онкологическими заболеваниями. Согласно статистическим данным, заболеваемость раком в городе растет последние 10 лет.

Загрязнение атмосферы отрицательно влияет на почвенно-растительный покров - выпадение кислотных осадков, вымывающих кальций, гумус и микроэлементы из почвы, приводящих к гибели денитрифицирующих бактерий, нарушение процессов фотосинтеза, приводящих к замедлению роста и гибели растений [6].

Повышенное содержание загрязняющих веществ в окружающей среде приводит к гибели растений, изменению видового состава и сокращению числа видов. В условиях промышленного загрязнения воздуха древесным листопадным видам присуще сокращение срока жизни листьев и ускорение цикла сезонного развития. Оводненность листьев растений, произрастающих в условиях высокой загрязненности воздуха, обычно на 10–15% ниже по сравнению с растениями, находящимися в чистой атмосфере [6].

Для решения экологических проблем урбанизированных территорий, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, необходимо провести ряд технических и организационных мероприятий. Так, модернизация неэффективного газоочистного оборудования на промышленных предприятиях, позволит снизить количество выбросов загрязняющих веществ.

Для снижения негативного воздействия транспортных средств на атмосферный воздух, целесообразно внедрение автоматизированных систем регулирования движения с целью сокращения времени работы автомобильных двигателей в режиме холостого хода и набора скорости и корректировка схем движения в городах, где автомобильный поток является наиболее плотным.

Создание зоны зелёных насаждений вдоль дорог позволит как минимум на 50% уменьшить вредное воздействие автомобильных выбросов на окружающую среду [7].

Кроме того, для контроля за состоянием атмосферного воздуха урбанизированной территории следует увеличить количество стационарных и мобильных постов, что позволит своевременно получать информацию о концентрации загрязняющих веществ и метеорологических параметрах.

Таким образом, на сегодняшний день факторы негативного воздействия на атмосферный воздух постоянно растут, что отрицательно сказывается не только на состоянии окружающей среды, но и на здоровье населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2019 году.
2. Росгидромет «Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2019 год» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.meteorf.ru/press/news/21443/>, свободный. Загл. с экрана. Дата обращения 23.02.2021.
3. Росстат « Охрана атмосферного воздуха» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194>, свободный. Загл.с экрана. Дата обращения 26.02.2021.
4. Статья 11. Права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/56a54a3c8e3fb152408b3c61dd5f88eee9230d18/, свободный. Загл.с экрана. Дата обращения 25.02.2021.
5. Государственный доклад о здоровье населения и деятельность медицинских организаций Республики Башкортостан в 2019 году.
6. Ветошкин А.Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов: учеб. пособие. - 2-е изд. доп. и перераб. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. - 315с. - (Инженерная экология для бакалавриата).
7. Загрязнение атмосферы автотранспортом в России [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.dishisvobodno.ru/avto_zagryaznenie.html, свободный. Загл.с экрана. Дата обращения 25.02.2021.

МАГНИТНАЯ ПЕРЕДАЧА МОЩНОСТИ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОСТИ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Левчук Д. А., Посохов С. С., Тарицын Д. С., Ахтямов Р. Г.

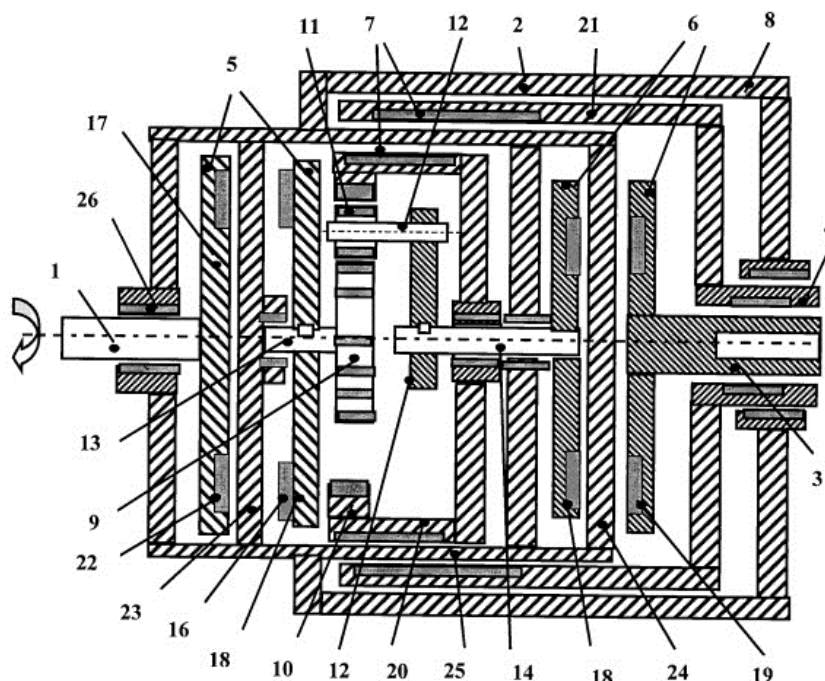
*ФГБОУ ВО Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I, Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Нашу современную жизнь трудно представить без различных устройств, генерирующих, потребляющих и передающих механическую энергию. На данный момент разработано большое число типов передач для этого вида энергии: механические (зубчатые, червячные, ременные, цепные, реечные, карданные передачи), гидравлические (гидромуфты, гидротрансформаторы, поршневые гидродвигатели), пневматические, электрические и некоторые другие [1].

Во всех этих типах передач присутствует одна общая черта – наличие механического контакта деталей. Из него вытекают все основные их недостатки – шум, вибрация, потери на трение, износ. Также места контакта нуждаются в смазке, а работа гидропередач вообще основана на использовании жидкой среды. Смазки и масла, как правило, являются продуктами нефтепереработки и при попадании в воду и почву негативно сказываются на здоровье живых организмов. В локомотивном хозяйстве, например, существует целая система регенерации и повторного использования масел, а также система очистки деталей от них [2]. Процессы безопасного использования смазочных материалов, а, следовательно, и эксплуатации машин, в итоге оказываются непростыми и недешевыми. Кроме того, шум и вибрация, создаваемые машинами, отрицательно влияют на здоровье персонала и состояние окружающей среды, а разного рода пыль и опилки, являющиеся продуктами износа, попадают в почву и организм, что тоже вредно.

В последнее время все большее внимание инженеров привлекают различные нестандартные типы механических передач. Среди них видное место

занимают различные по конструкции магнитные передачи, например разработка отечественного инженера Болотина Н. Б. (рис. 1). [3]



1 – ведущий вал; 3, 4 – ведомые валы; 5, 6, 7 – магнитные муфты; 8 – корпус; 9, 10, 11, 15 – магнитные колеса; 12 – водило; 13, 14 – промежуточные валы; 16 – постоянные магниты; 17, 18, 19, 20, 21, 22 – диски муфт; 23, 24, 25 – магнитопроницаемые перегородки; 26 – подшипниковые опоры [3]

Рис. 1. Передача Болотина Н. Б.

В данной передаче отсутствует механический контакт деталей, следовательно, шум, вибрация и износ будут практически исключены, передаче не потребуется смазка. Повышение КПД передачи в следствие снижения потерь на трение приведет к уменьшению расхода энергии. Так как чаще всего в качестве первичного источника энергии в нашей стране используются углеводороды, то магнитная передача сможет помочь также снизить загрязнение воздуха продуктами их сгорания.

Однако ввиду того, что на данный момент магнитные передачи распространены сравнительно мало и строятся на небольшую мощность, их влияние на здоровье человека и природу недостаточно изучено. Обзору этой темы и посвящена данная работа.

У магнитной передачи теоретически могут проявиться такие недостатки, как появление вращающихся магнитных полей, которые могут вызвать наведение вихревых токов в окружающих металлических деталях. Тогда детали начнут нагреваться, и в них будет возникать магнитное поле, которое будет тормозить магнитную передачу. Кроме того, сильные электромагнитные воздействия вредно влияют на живые организмы и электроприборы.

Ранее для модели локомотива была построена небольшая магнитная передача мощности (рис. 2):



Рис. 2. Маломощная двухступенчатая магнитная передача

Данная передача оказалась работоспособной и функциональной. За счет сравнительно небольшой силы магнитов она не создавала помех при работе модели локомотива даже в проводах, расположенных вблизи передачи и передающих низковольтные чувствительные к окружающим электромагнитным

полям сигналы управления. Можно сделать вывод, что маломощные магнитные передачи мощности могут успешно применяться в технике.

На данный момент проводится исследование возможности постройки и использования магнитных передач большой мощности (например, для использования в тяговом приводе локомотивов). В процессе исследования предполагается построить модель такой передачи и изучить процессы ее магнитного взаимодействия с окружающими объектами, а также измерить магнитные поля на разных скоростях вращения и сравнить их с нормативными величинами, допускаемыми санитарными требованиями. В случае, если данные параметры будут слишком велики, планируется разработать меры по их компенсации.

Выводы

Существующие передачи мощности с точки зрения экологии имеют недостатки и требуют совершенствования в этом направлении;

Маломощные магнитные передачи могут помочь повысить экологическую безопасность машин и механизмов и снизить их влияние на здоровье персонала;

Внедрение мощных магнитных передач требует дополнительных исследований с точки зрения магнитного взаимодействия с окружающими предметами и живыми организмами.

Настоящая статья выполнена при поддержке ФГБОУ ВО Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I инициативных научных работ, выполняемых студенческими научными коллективами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Луков Н. М., Стрекопытов В. В., Рудая К. И. Передачи мощности тепловозов: Учебник для вузов ж.-д. трансп./Под ред. Н. М. Лукова – М.: Транспорт, 1987. – 279 с.
2. Грищенко М. А. Основы локомотивного хозяйства. Учебное пособие. – СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2009. – 52 с.
3. Патентный поиск. – URL: <https://findpatent.ru/patent/235/2354871.html>

УТИЛИЗАЦИЯ «КОРОНОВАННЫХ» ОТХОДОВ

Онохова В.В., Никифорова Г.Е.

*ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г.
Комсомольск-на-Амуре, Российская Федерация*

В период пандемии коронавируса с начала 2020 г. все доступные ресурсы большинства стран направлены на строительство и увеличение мощности лечебных учреждений, разработку вакцин и тестов, выпуск средств индивидуальной защиты и оборудования. Следствием таких усилий являются не только успехи в лечении людей, но и рост количества опасных медицинских отходов. Еще в 1979 г. Всемирная организация здравоохранения отнесла медицинские отходы к особо опасным и акцентировала внимание на необходимость создания специализированных служб по их уничтожению и переработке.

За 10 дней работы во время пандемии «коронавирусный госпиталь» «производит» годовую норму медицинских отходов «мирного времени». Таким образом, пандемия создает стрессовую нагрузку не только для медиков, но и на всю систему утилизации мед. отходов.



Рис. 1. Медицинские отходы

Из-за коронавируса резко увеличился расход одноразовых средств защиты, например, ежедневно россияне используют около 12 млн. штук медицинских масок. Одноразовые средства защиты (маски и перчатки) действительно спасают от распространения коронавирусной инфекции, однако

эти предметы по большей части предназначены для врачей и других работников системы здравоохранения.

Ежедневно в мире проводят сотни тысяч тестов, берутся образцы у потенциально зараженных коронавирусом инфекцией. Израсходованные материалы, а также средства индивидуальной защиты, контактировавшие с вирусом, представляют серьезную эпидемиологическую опасность. Как следует из опубликованных результатов ученых-медиков, возбудители новой коронавирусной инфекции вне организма человека могут оставаться опасными в течение 5-7 дней - на носителях, не связанных с человеком.

По [1] сбор медицинских отходов всех классов осуществляются в герметичные емкости разной цветовой гаммы, при этом смешивание отходов разных классов недопустимо. Тара может быть в виде пакетов или контейнеров (жесткие контейнеры – для острых и режущих остатков, пакеты – для жидкостей и тканей), на которые наносится информация о составе, классе, физических характеристиках отходов. Минздрав России проясняет, что обращение с отходами, образующимися при осуществлении медицинских мероприятий для лечения коронавирусной инфекции должно осуществляться в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к обращению с медицинскими отходами класса «В» [1].

Отходы класса «В» должны собираться в пакеты и пластмассовые емкости красного цвета (рис. 2) и временно хранить в межкорпусных контейнерах в изолированном помещении в корпусе лечебно-профилактических учреждениях до момента их утилизации.

Но данные требования не всегда выполняются и были случаи, когда персонал компаний (водители мусоровозов, грузчики, сотрудники сортировок), занимающихся вывозом медицинских отходов, оказывался в зоне повышенного риска, заражаясь коронавирусом.

Однако, требования [2] распространяются на медицинские отходы, которые образуются в медицинских учреждениях, а «жизнь» медицинских отходов вне медицинских учреждений никак не регулируется.



Рис. 2. Тара для сбора и хранения медицинских отходов

Ежемесячно в мире используется порядка 130 млрд. защитных масок и 65 млрд. одноразовых перчаток. Часто можно увидеть маски и перчатки лежащими на асфальте, газонах и на других уличных поверхностях. Медицинские отходы (перчатки, респираторы, медицинские маски и защитные очки) в лучшем случае выбрасывается в обычные баки, урны и мусоропроводы, создавая риск для персонала, занимающего уборкой территорий или помещений и вывозом ТКО.

Сейчас очевидно: отрасль не справляется с собственным мусором. Правила по утилизации токсичных фармакологических отходов пока не разработаны.

В сложившейся ситуации в плане обращения с медицинскими отходами возможно использовать опыт зарубежных стран - США и стран Евросоюза [5]. В Италии, которая серьезно пострадала от инфекции, было принято решение временно отказаться от раздельного сбора. При установлении жесткого карантина, в период пандемии было решено все отходы бытового характера в автоматически причислять к медицинским. Итальянцы предлагалось собирать отходы в два мусорных пакета, их завязывать для избежания контакта с людьми и животными. В Германии власти порекомендовали выбрасывать все образующиеся отходы, за исключением стеклянной тары, в контейнеры, предназначенные для не перерабатываемых отходов. Во Франции отказались от сортировки отходов, также старые и ненужные вещи запрещалось выбрасывать

в предназначенные для этого баки. Мусор тщательно упаковывается и, по возможности, как можно дольше не выносится. В Великобритании жители должны были упаковывать отходы в два плотных мешка и выбрасывать их не ранее, чем спустя трое суток. При наличии у проживающих симптомов ОРВИ, они не должны были выбрасывать мусор из дома до тех пор, пока не получен результат теста на коронавирус.

В Китае, чтобы предотвратить распространение вируса, маски собирают как опасные отходы. Соответственно контейнеры и специальные урны для сбора и утилизации использованных медицинских масок, перчаток и других СИЗ установлены в Таиланде и в Казахстане. В некоторых странах (Италия и Объединенные Арабские Эмираты) введены штрафы за выбрасывание масок на улицах.

В период самоизоляции для россиян были выданы рекомендации от Роспотребнадзора, в которых говорится о том, что мусор необходимо упаковывать в два прочных пакета. Если есть признаки ОРВИ или предписание от медиков ни под каким предлогом не выходить из дома, самостоятельно выносить в контейнер мусор не рекомендуется. В таких случаях нужно просить волонтеров или знакомых выбросить мусор, предварительно выставив пакеты за дверь (рис. 3), исключив с ними контакт.



Рис. 3. Сбор отходов в период пандемии

Сейчас маски, образующиеся в быту, не перерабатываются, а просто вывозятся на полигоны ТКО или хранятся на комплексах по их переработке до появления заводов по сжиганию. Если в отношении СИЗ есть подозрения, что

они могут быть инфицированы, то сначала их надо обеззараживать, а затем захоронить на полигоне или сжечь в установке по обезвреживанию медицинских отходов.

В период пандемии было бы разумно приравнять коммунальные отходы от инфицированных лиц или лиц на карантине к медицинским, чтобы собирать их отдельно и уничтожать. Но, к сожалению, за прошедший период распоряжений о том, как следует обращаться с отходами граждан, которые лечатся от вируса дома, чувствуют недомогание или контактировали с зараженными, никаких не появилось [4].

Каждый регион пытается решить обозначенную проблему самостоятельно. В Красноярском крае, приняли, что использованные лицевые маски и перчатки инфицированными различными формами коронавирусной инфекцией для исключения риска распространения коронавирусной инфекции должны подвергаться дезинфекции, затем утилизируются в соответствии с санитарными требованиями, предварительно поместив в пакет ярко-желтого цвета с маркировкой «Опасные мед. отходы класса Б».

Использованные лицевые маски и одноразовые перчатки здоровых граждан помещаются в полиэтиленовый пакет для утилизации обычным способом, но в закрытом виде, т.к. на них могут находиться частички коронавирусной инфекции.

В ряде регионов, например, Иркутской и Новосибирской областях, региональным оператором по обращению с отходами установлены контейнеры для сбора медицинских масок и перчаток, при этом вывоз отходов из этих контейнеров осуществляется отдельно выделенным мусоровозом на полигон для сжигания в крематоре.

Надо отметить, что в условиях пандемии, пока вирус до конца не изучен, классическое обеззараживание инфицированного материала и размещение на полигоне может быть небезопасным. Для сокращения объемов медицинских

отходов эксперты призывают население использовать многоразовые средства защиты — за исключением нахождения в красной зоне опасности.

Как вариант, можно устанавливать для сбора медицинских отходов отдельный контейнер, например, возле медицинских учреждений (больниц, поликлиник и т.п.) как это происходит сейчас с ртутными лампами или пластиковыми бутылками. Кроме того, компании, которые занимаются уничтожением подобного рода отходов (использованных шприцев, медицинских масок, биологических тканей и т.п., а также абортированных плодов, а заодно и пищевых продуктов с истекшим сроком годности) должны иметь на это исключительное право в виде лицензии на данный вид деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Минздрав России о порядке обращения с медицинскими отходами в связи с распространением коронавирусной инфекции [Электронный ресурс]. 2020. 8 апреля. // URL: <https://minzdrav.gov.ru/news/2020/04/08/13672-minzdrav-rossii-o-poryadke-obrascheniya-s-meditsinskimi-othodami-v-svyazi-s-rasprostraneniem-koronavirusnoy-infektsii> (дата обращения: 03.02.2021);
- 2 СанПиН 2.1.7.2790-10 Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами;
- 3 Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 7;
- 4 Утилизация отходов во время пандемии коронавируса [Электронный ресурс]. 2020. 27 апреля. // URL: <https://utilizatsiya-otxodov.ru/blog/utilizatsiya-othodov-vo-vremya-pandemii-koronavirusa/> (дата обращения: 08.02.2021).
- 5 Дискуссия о масках. Как утилизировать средства индивидуальной защиты? [Электронный ресурс]. 2020. 04 июня. // URL: https://aif.ru/society/ecology/diskussiya_o_maskah_kak_utilizirovat_sredstva_individualnoy_zashchity (дата обращения: 08.02.2021).

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

^{1,2}Орловский П.С., ²Бызов А.П.

¹МОУ ВО Белорусско-Российский университет,
г. Могилев, Республика Беларусь

²ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

В данной работе представлены результаты теоретических исследований проблемы оценки экологического риска во время деятельности промышленных предприятий, функционирование которых отрицательно влияет на население и окружающую среду.

В странах СНГ сотни тысяч человек получают пенсию по профессиональным заболеваниям. Большинство страдает болезнями, которые образовались после проживания в экологически небезопасных районах. Поэтому проблема оценки риска от развития промышленности является актуальной. Экологический риск подразумевает прогноз и оценку экономического ущерба природной среде от деятельности с применением природных ресурсов. Понятие риска (R) используют при оценке возможного ущерба. В теории вероятности риск равен произведению опасности и уязвимости: $R = H \times V$. Опасность (H) предполагает вероятность нежелательного события за определённый промежуток времени и характеризуется экономическим ущербом, с учетом затрат, связанных с происшествием. Уязвимостью (V) считают отношение ущерба к общей стоимости объекта.

Экологический риск – это событие, которое произойдет или не произойдет. Рискует субъект хозяйственной деятельности из-за неопределенности. Чем выше неопределённость при принятии решения, тем выше степень экологического риска.

При принятии решений по результатам оценки риска существует 3 основных типа неопределённостей: неопределённость параметров, в случае

отсутствия численных значений основных параметров; неопределённость экологических моделей, когда неизвестны все переменные, оказывающие влияние на процесс и взаимосвязь; и неопределённость принятия решения.

Принятие решения по результатам оценки риска включает 4 этапа:

- 1) определение опасности для человека и окружающей среды;
- 2) количественная оценка предполагаемого влияния, ранжирование и учет рисков по степени опасности;
- 3) принятие решения, допустима ли работа предприятия для объектов охраны окружающей среды;
- 4) мониторинг за состоянием природной среды и предполагаемой деятельностью.

Оценка экологического риска является сложной частью прогнозирования состояния техносферной безопасности. Риск-менеджмент промышленных предприятий района следует проводить на стадиях планирования, организации и выполнения мероприятий, тем самым оптимизируя управленческие решения.

Чтобы создать систему управления экологическим риском, на наш взгляд, следует за основу взять концепцию приемлемого риска. В содержании этой концепции присутствуют 3 уровня экологического риска:

- начальный уровень, т.е. уровень риска по развитию хозяйственной деятельности без учета анализа. Этот риск не оцененный и вполне высокого уровня из-за неготовности управляющего к произошедшим событиям;
- оцененный уровень учитывает анализ с реальной оценка уровня риска. Данный риск проанализирован и имеет более низкий уровень по причине готовности управляющего к последствиям;
- конечный (приемлемый) уровень учитывает разработку и проведение мероприятий по уменьшению начального уровня.

Основные принципы концепции приемлемого риска:

- экологический риск – управляемый параметр, на величину которого необходимо влиять;

- значительный начальный экологический риск не является причиной отказа от принятия того или иного решения;
- разработка мероприятий, сокращающих последствия экологического риска, обычно позволяет принимать решения, которые воплощаются при приемлемом уровне экологического риска;
- целью управления риском является создание баланса между прибылью, полученной от реализации решения, и потенциальными убытками [1-3].

Следовательно, добиться такого баланса на предприятии между потерями и выгодой можно при использовании различных методов воздействия на уровень риска. При управлении экологическими рисками промышленного объекта необходимо брать во внимание его особенность. В таком случае возникающие во время деятельности предприятия экологические риски описываются как вероятности изменения его устойчивости в условиях изменений в окружающей среде. Для влияния на уровень экологического риска промышленного предприятия предлагаем использовать такой способ как снижение риска.

Из существующих способов влияния на уровень экологического риска основную роль играет их снижение, что означает сокращение возможного экологического ущерба или вероятности возникновения неблагоприятного экологического события. Он основан на теории экологизации промышленного производства, требующей создания экологически чистого предприятия, которое представляет собой производство, направленное на недопущение накопления отходов.

Приемлемый риск должен совпадать с минимальными потерями и затратами, связанными с выполнением поставленных задач. Определяют эти минимумы, как правило, методом проб и ошибок. Это связано со значительными материальными издержками, отрицательно влияющими на уровень жизни многих людей, и отражается в экологическом риске, который является вероятностью наступления негативных последствий. Для оценки

экологической ситуации в районе осуществляется мониторинг вероятных опасностей и угроз. При этом оценивается экологический ущерб, который уточняется после случившегося опасного события. Далее с помощью полученных результатов уточняют техногенный и экологический риск. В данном случае следует напомнить об устойчивости экосистемы, определяющейся сопоставлением перемен её состояния, вызванными антропогенной нагрузкой. Экосистема является устойчивой, если способна существовать и развиваться при разрушающих внешних воздействиях на протяжении долгого времени без ущерба для её ведущих элементов.

Приемлемый риск представляет собой так называемое соглашение между приемлемым уровнем безопасности и экономическими способами его достижения, т.е. можно снизить индивидуальный или экологический риск, но необходимо помнить насколько это затратно. На возникновение и развитие риска влияет комплекс факторов и условий технической системы. Анализ системы определит множество причин риска, таких как сбои в работе оборудования, пренебрежение нормальными условиями эксплуатации, ошибок персонала, внешних воздействий и др. Из-за вероятности появления этих причин опасные промышленные объекты постоянно находятся в неустойчивом состоянии, которое является критическим при возникновении аварийных ситуаций на объектах.

Риск возникает при условии наличия фактора риска, также если этот фактор риска опасен для объектов воздействия, и при условии подверженности объекта воздействия к факторам опасностей. Риск считается элементом деятельности промышленного объекта, для него характерна внезапность наступления, что требует прогнозирование риска, анализ, оценку и управление. При обеспечении безопасности технических систем особое внимание уделяют учёту факторов, оказывающих влияние на показатели риска. Анализ риска определяют как процесс идентификации опасностей и оценки риска для населения, объектов и окружающей природной среды. Анализ риска – это

процесс, который учитывает количественные показатели, мнения различных общественных групп, экспертные оценки [4-6].

Многофункциональность промышленных предприятий отражает множество проблем оценки риска. Особенность оценки риска в рассмотрении возможных негативных последствий, возникающих в результате отказа в работе технических систем, сбоев в технологических процессах или ошибок обслуживающего персонала.

Также нужно рассмотреть негативное влияние на население района и окружающую среду при безаварийной работе производства с выбросами и утечкой вредных и опасных веществ [7-8].

Оценка риска – это процесс, определяющий величину риска опасности для жизнедеятельности населения, материальных ценностей, природной среды. Оценка риска состоит из анализа частоты и последствий. Критерии приемлемого риска и результаты оценки риска выражаются качественно и количественно.

Предлагаемые научно-методические подходы к оценке техногенного риска планируется использовать при научно-техническом сопровождении устранения последствий аварий на предприятиях и проверить их эффективность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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.
2. Орловский П.С. Прогнозирование риска для жизнедеятельности населения в результате техногенных аварий с выбросами радионуклидов [Текст] / П.С. Орловский, В.И. Гуменюк, А.В. Щур / Неделя науки Санкт-Петербургского политехнического ун-та: материалы научного форума с международным 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. Проблемы оценки риска радиоактивного загрязнения продуктов / П.С. Орловский, М.А. Шалухова // Техногенные системы и экологический риск: тезисы докладов

III Международной (XVI Региональной) научной конференции. Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2020. С.134-136.

5. Щур А.В. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами / А.В. Щур, П.С. Орловский, О.П. Белоногова // Техногенные системы и экологический риск. Тезисы докладов XIII региональной научной конференции (Посвящается 25-летию кафедры экологии ИАТЭ НИЯУ МИФИ). 2016. С. 122-123.

6. Орловский П.С. Оценка вероятности радиоактивного загрязнения продуктов питания / П.С. Орловский, Н.Н. Казачёнок // Техногенные системы и экологический риск: тезисы докладов II Международной (XV Региональной) научной конференции / под общей редакцией А.А. Удаловой. 2018. С. 136-137.

7. Щур А.В. Воздействие радионуклидов на биоту природных и антропогенных экосистем / А.В. Щур П.С. Орловский В.И. Гуменюк // Трансформация экосистем под воздействием природных и антропогенных факторов: материалы международной научной конференции. 2019. С. 256-259.

8. Щур А.В. Модель распределения индивидуальных дозовых нагрузок от ^{137}Cs , полученных в результате чернобыльской катастрофы // А.В. Щур, В.И. Гуменюк, П.С. Орловский // Неделя науки СПбПУ. материалы научной конференции с международным участием. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. 2020. С. 31-33.

МЕТАНОЛ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Шулегин А.Ю., Сивков Ю.В.

*ФГБОУ ВО Тюменский индустриальный университет,
г. Тюмень, Российская Федерация*

Метанол (CH_3OH : это простейший одноатомный спирт, представляет из себя бесцветную ядовитую жидкость) высокотоксичен для всех живых организмов, попадание этой жидкости внутрь в объеме около 10 мл приводит к тяжелому отравлению (в некоторых случаях к слепоте). Попадание во внутрь организма метанола в объеме от 80 до 150 мл приводит к летальному исходу [1].

Основные источники загрязнения окружающей среды метанолом подразделяются на естественные и антропогенные (рис. 1) [2].



Рис. 1. Основные источники загрязнения окружающей среды метанолом

В газопромысловых системах, в которых происходит процесс образования техногенных газовых гидратов, применяется ряд методов для борьбы с ними. В качестве одного из основных методов борьбы с гидратами является применение метанола [3].

Метанол является легковоспламеняющейся жидкостью. Пары метанола образуют с воздухом взрывоопасные смеси. Метанол токсичен при проглатывании, при попадании на кожу или при вдыхании, поражает органы (глаза) в результате однократного воздействия.

Физико-химические свойства метанола представлены на рис. 2.

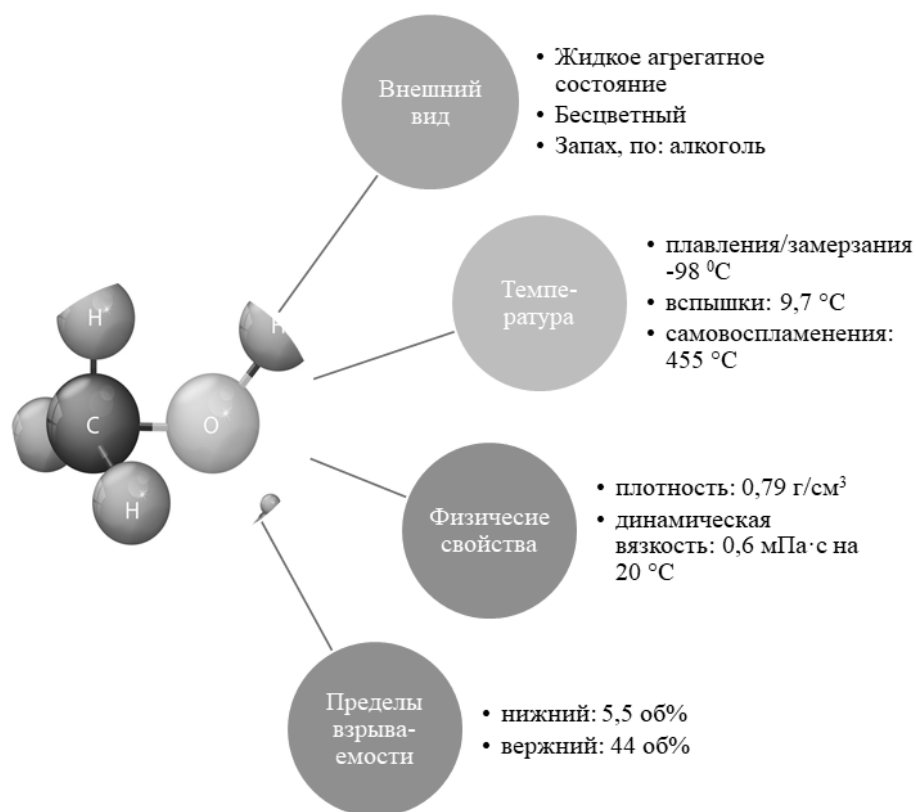


Рис. 2. Физико-химические свойства метанола

Меры первой помощи при контакте с метанолом [4]. При его попадании на одежду необходимо немедленно ее снять. Человек, который оказывает помощь пострадавшему должен быть в защищенной одежде. При вдыхании следует немедленно обратиться к врачу. При затрудненном дыхании или остановке дыхания начинать искусственное дыхание. При попадании на кожу, немедленно промыть большим количеством воды. При попадании в глаза осторожно промывать водой в течение нескольких минут. Во всех сомнительных случаях, если симптомы не проходят, обратиться к врачу. При проглатывании срочно прополоскать рот и выпить большое количество воды. Немедленно обратиться к врачу.

Наиболее важные симптомы и воздействия метанола (как острые, так и замедленные):

после попадания в глаза: конъюнктивальное покраснение глаз, конъюнктивит (розовый глаз);

после контакта с кожей: имеет обезжиривающее действие на кожу;

после проглатывания: боль в животе, недомогание, рвота, потеря установочного рефлекса, и атаксия, серьезное физическое ухудшение зрения, риск слепоты, влияние отравления на центральную нервную систему может вызвать судороги, затрудненное дыхание и потеря сознания, головные боли и головокружение может возникнуть, перейти к обмороку или бессознательность, большие дозы могут привести к коме и смерти;

при вдыхании: кашель.

Метанол относится к опасным отходам. Материал и его контейнер подлежат утилизации в качестве опасных отходов. Метанол запрещено сливать в канализацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сивков Ю. В. Проблемы загрязнения окружающей среды при транспорте метанола / Ю. В. Сивков, А. Ю. Шулегин // Проблемы истории и философии науки и техники: сборник научных статей по материалам национальной научно-практической конференции аспирантов и магистрантов / отв. ред. Т. В. Дягилева. Тюмень: ТИУ, 2020. 195 с. С. 183-187.
2. Решение проблемы геоэкологических рисков в газовой промышленности / О. П. Андреев, В. Н. Башкин, Р. В. Галиулин [и др.]. М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2011. 78 с.
3. Сивков Ю.В. Загрязнение окружающей среды метанолом при применении его на газовом промысле / Ю. В. Сивков, А. Ю. Шулегин // Журнал естественные и технические науки. 2019. № 6. С 164-165.
4. Малютина Н.Н. Патофизиологические и клинические аспекты воздействия метанола и формальдегида на организм человека / Н. Н. Малютина, Л. А. Тараненко // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. С. 10-11.

СЕКЦИЯ 6. COVID-2019 – ГОД ПАНДЕМИИ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19 В ЯПОНИИ

Байдюк Ю. А., Синагатуллин Ф.К.

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа, Российская Федерация

Пандемия COVID-19 оказала и продолжает оказывать своё непосредственное влияние на все сферы жизни общества во всех странах мира. Неизвестный ранее вирусологам вирус, названный SARS-CoV-2, в научном информационном пространстве появился внезапно, на фоне убежденности в том, что глобальные эпидемические катастрофы — это явления далекого прошлого человечества. Поэтому его пандемический потенциал не был оценен сразу. Но в отличие от катастрофических пандемий прошлого, вызванная им пандемия пришлась на совершенно иной, более высокий уровень эпидемиологии и смежных наук [1].

Туристическая отрасль — это одна из тех отраслей экономики многих стран, которая пострадала в большей степени из-за новой коронавирусной инфекции. Речь идет об ударе не только вирусном, медицинском — так как вспышка заболеваемости в мире стала последствием возвращения граждан в свои страны, но и ударе финансовом — из-за распространения вируса прекратился туризм. В этих условиях туроператоры, турагенты, перевозчики и другие участники рынка туристических услуг понесли серьезные убытки.

Туризм традиционно считается высокодоходной сферой экономической деятельности, во многих странах и регионах мира он выступает в роли катализатора социально-экономического развития. Поэтому пандемия коронавируса отрицательно отразилась на данной сфере [2].

В феврале 2021 года в Японии наблюдается третья волна коронавируса. По данным сайта «CORONAVIRUS (COVID-19)» на 18 февраля 2021 года средний прирост новых случаев заболевания составляет 1737 человек. После введения повторного режима чрезвычайного положения в нескольких префектурах страны наблюдается положительная динамика, выражающаяся в ежедневном снижении количества новых случаев заражений среди населения [3].

Поэтому для успешного функционирования всех сфер жизнедеятельности людей, правительство Японии разработало необходимые меры для безопасности жизни людей в период пандемии. Первостепенно это касается всех пребывающих в Японию граждан, так как возникает риск ввоза заболевания из других стран. Во-первых, все прибывшие путешественники обязаны сдавать ПЦР-тест в аэропорту на наличие коронавируса. После всех процедур необходимо соблюдать карантинные меры в течение 14 дней.

Для всех жителей и гостей Токио является обязательным ношение масок в местах большого скопления людей. Ввиду специфичного для российского населения менталитета японцев правительство не вводит строгих правил, так как японцы выполняют все требования по нераспространению новой коронавирусной инфекции. Например, в японской культуре не принято приветствовать друг друга рукопожатиями, для этого японцы используют поклоны, тем самым, не контактируя между собой.

На улицах города имеются специальные информационные указатели, которые призывают население соблюдать социальную дистанцию не менее чем в два метра несмотря на высокую плотность населения в Токио (рис. 1).



Рис. 1. Указатель для информирования соблюдения социальной дистанции



Рис.2. Разметка, для соблюдения социальной дистанции

Также для удобства населения во многих помещениях общественного назначения нанесена специальная разметка для того, чтобы японцы и туристы соблюдали меры предосторожности (рис. 2).

В каждом магазине или ином другом общественном месте производится измерение температуры тела, а на входе в помещение стоят специальные санитайзеры с антисептиком для дезинфекции рук. В такси водителя от пассажира отделяет защитная пленка, ограничивающая прямые контакты.

Новые меры предосторожности введены для посещения достопримечательностей, кафе и ресторанов. В некоторых заведениях общепита в дополнение ко всем средствам безопасности устанавливают электронное меню, которое помогает сделать и оплатить заказ онлайн. Это позволяет ограничить непосредственный контакт между посетителями и

персоналом заведения. Внутри гости отделены от соседей деревянными перегородками.

Администрация Токийского Диснейленда еще летом сократила число посетителей, до 50 процентов. К обычным прогулкам ограничений не вводилось, но было запрещено близко подходить к героям мультфильмов.

В Японии существует очень консервативная традиция оплачивать большинство покупок наличными, но с введением новых правил по ограничению распространению коронавируса многие магазины, кафе и рестораны перешли на безналичный способ оплаты.

Также пандемия коронавируса в Японии привела к тому, что большой процент иностранных студентов университетов оказались в очень сложном положении. Все занятия были переведены в онлайн формат. К тому же некоторые университеты прекратили прием иностранных студентов и дали указание зачисленным студентам не возвращаться до дальнейшего уведомления о ситуации. Это привело к экономическим потерям, поскольку визы и для новых студентов из пострадавших стран перестали выдаваться.

Таким образом, ввиду сложившейся эпидемиологической ситуацией в мире, для снижения числа заражений новой коронавирусной инфекцией населения Японии и прибывающих туристов были введены специальные меры, которые способствуют безопасному передвижению по городу и снижению риска заболеваний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Супотницкий М.В. Пандемия COVID-19 как индикатор «белых пятен» в эпидемиологии и инфекционной патологии // Вестник войск РХБ защиты. 2020. Том 4. № 3. с. 338-373.
 2. Логунцова И.В. Индустрия туризма в условиях пандемии коронавируса: вызовы и перспективы // Государственное управление. электронный вестник. 2020. № 80. с. 49-65.
- CORONAVIRUS (COVID-19). [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://coronavirus-monitor.ru/coronavirus-v-yaponii/> (дата обращения 18.02.2021).

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ ДЛЯ ОСОБЕННЫХ СТУДЕНТОВ

Возженникова А.Е.

*ФГБОУ ВО Тюменский индустриальный университет,
г. Тюмень, Российская Федерация*

Компания Ford в феврале 2021 года получила патент на новый инновационный прозрачный респиратор, который, как ожидается, будет сертифицирован по стандартам № 95 по уничтожению вирусов. Недорогие и многоразовые маски позволят людям видеть лица собеседников, их улыбки и другие эмоции. Помимо очевидных социальных преимуществ, эти маски позволят людям с нарушением слуха читать по губам, которые на сегодняшний день заблокированы тканью и фильтрами [1].

Выражение лица глухонемого человека, показывает его собеседнику тон голоса и настроение. Люди с нормальным слухом способны вслушиваться и улавливать, если кто-то саркастичен или зол. Глухие люди полагаются на чтение по губам, чтобы получить аналогичную информацию.

Для глухих или слабослышащих людей закрытие чьего-либо лица означает потерю части разговора. Это большая проблема, учитывая, что эксперты общественного здравоохранения рекламируют ношение масок как одну из важнейших стратегий профилактики коронавирусной инфекции.

В связи с этим возникли проблемы и в образовательной сфере. Несмотря на то, что виртуальное обучение имеет ряд преимуществ для глухонемых учеников и учителей, поскольку никому не нужна маска, ученики с визуальным восприятием склонны к утомлению от длительного нахождения перед экраном. Помимо этого, есть очень важная часть социализации для молодого поколения, которую предлагают аудитории.

Так с марта 2020 года студенты были отправлены на дистанционное обучение с устройствами, адаптированными к их конкретным потребностям, и

другими вспомогательными технологиями [2]. Например, ноутбуки для слепых учеников поставлялись со специальным программным обеспечением, позволяющим читать с экрана. Перед учебными заведениями также стояла задача убедиться, что у учеников есть устройства для письма Брайля, бумага Брайля и инструменты для увеличения.

Пандемия подчеркнула важность личного общения и обучения для глухих, слепых и слепоглухих учеников. Такие студенты и учителя посещали занятия через Zoom и до сих пор продолжают это делать. Онлайн-обучение было и остается для них крайне неудобным, потому, что требуется огромная концентрация внимания, чтобы не отставать от жестов педагога, особенно при зависании экрана. Обратной стороной медали являются сбои в системе и недоразумения, которое могут произойти на экране в двумерном мире.

Сейчас, когда обучающиеся вновь должны вернуться на очное обучение, особенное важно выстроить стратегию общения с особенными людьми. Защитная маска может стать серьезным барьером для понимания не только мимики и интонации преподавателя, но и усвоения материала лекции. Например, гигиеническая маска может мешать знакам, требующим прикосновения к лицу, и как следствие, препятствовать правильному переводу жестов.

Несмотря на то, что многим обычным студентам очень импонирует перспектива обучения из дома, это не может стать полноценной заменой очному образованию. Усталость от экрана, безусловно, очень реальна. Исходя из наблюдений, использование видеоконференций целый день без перерыва невозможно. Без отдыха между занятиями теряется концентрация на предмете лекции и рассеивается внимание студентов [3].

Еще одной проблемой дистанционного обучения для особенных студентов является отсутствие социализации. Обучающиеся, которые живут далеко от места учебы, чувствуют себя более изолированными и брошенными. Для поддержания общения они используют лишь цифровые платформы.

Однако, в связи с развитием всех проблем психического здоровья, которые имели место в год пандемии, не так много глухих людей имеют доступ к полноценному прямому общению.

Многие молодые люди, которые обычно не проявляли активности в социальных сетях, в период изоляции стали больше использовать их, чтобы поддерживать связь с друзьями. В начале пандемии неформальное общение в zoom было более распространено, чем сейчас. Это логичный исход событий, так как все свое рабочее и учебное время, студенты и учителя проводят в видеоконференциях, поэтому им действительно не хочется выходить в интернет еще и в свободное время для совершения большего количества виртуальных разговоров. Они устают быть на экране. Сейчас люди в разы охотнее проводят свой досуг на природе, гуляя по улице или читая книги.

Таким образом, можно сделать вывод, что инклюзивное образование в период пандемии столкнулось с множеством проблем, которые было необходимо решить в короткие сроки. Первоочередной задачей было обеспечение безопасности особенных студентов, но сейчас, когда весь мир постепенно начал приспосабливаться к диктуемым условиям, необходимо задуматься и о комфорте. Несмотря на то, что графики заболеваемости стремительно опускаются вниз, маски еще долгое время не покинут нашу реальность. Именно поэтому прозрачный респиратор от компании Ford может стать спасением для глухонемых студентов и позволит им получать высшее образование с минимальными потерями в получении информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ford разрабатывает прозрачные маски в битве с COVID-19. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://finance.rambler.ru/business/45735309/?utm_content=finance_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (Дата обращения: 09.02.2021).
2. Минобрнауки рекомендовало вузам организовать дистанционное обучение [Электронный ресурс] // Русская газета. Режим доступа: <https://rg.ru/2020/03/15/minobrnauki-rekomendovalo-vuzam-organizovat-distancionnoe-obuchenie.html> (Дата обращения: 21.02.2021)
3. Видеоконференции приводят к ухудшению самочувствия и развитию тревоги [Электронный ресурс] // 4PDA. Режим доступа: https://4pda.ru/2021/02/27/382324/videokonferentsii_privodyat_k_ukhudsheniyu_samochuvstviya_i_razvitiyu_trevogi/ (Дата обращения: 25.02.2021).

ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ И COVID-19

Абакумова О.Р., Уджуху И.А.

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»
г. Майкоп Российская Федерация*

На фоне стремительного распространения пандемии коронавирусной инфекции на все большее число стран мира, люди начинают испытывать повышенный страх, волнение и беспокойство. Это касается как населения в целом, так и отдельных групп граждан, например лиц старшего возраста, поставщиков услуг здравоохранения и лиц с сопутствующими нарушениями здоровья [1].

Пандемия коронавирусной инфекции затронула практически все сферы нашей повседневной жизни. Изоляция, утрата близких, неизвестность и страх перед ней – все это стало факторами риска развития психических заболеваний или же усугубило уже существующие расстройства: каждый пятый пациент столкнулся с психическими расстройствами в течение трех месяцев после диагностирования у него COVID-19.

Неопределенные прогнозы, острая нехватка ресурсов для тестирования и лечения, а также для защиты народа и медицинских работников от инфекции, навязывание незнакомых мер общественного здравоохранения, ущемление личного пространства, большие и растущие финансовые потери и противоречивые сообщения от властей являются одними из основных стрессоров, которые, несомненно, будут способствовать широко распространенному эмоциональному расстройству и повышенному риску психических заболеваний, связанных с Covid-19. Поставщики медицинских услуг играют важную роль в устранении этих эмоциональных последствий в рамках ответных мер на пандемию.

Чрезвычайные ситуации в области общественного здравоохранения могут повлиять на здоровье, безопасность и благополучие как отдельных лиц (вызывая, например, отсутствие безопасности, путаницу, эмоциональную изоляцию и стигматизацию). Эти эффекты могут выражаться в ряде эмоциональных реакций, нездоровом поведении и несоблюдении мер общественного здравоохранения у людей, которые заражаются этой болезнью, и у населения в целом. Обширные исследования в области психического здоровья людей, пострадавших в результате стихийных бедствий, показали, что эмоциональное расстройство является повсеместным явлением в затрагиваемых популяциях — находка, несомненно, повторяется в популяциях, затронутых пандемией Covid-19.

После катастроф большинство людей устойчивы и не поддаются психопатологии. Действительно, некоторые люди находят новые сильные стороны. Тем не менее, при “обычных” стихийных бедствиях, техногенных авариях и преднамеренных актах массового уничтожения основной проблемой является посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР), возникающее в результате воздействия травмы. Медицинские состояния, вызванные естественными причинами, такими как угрожающая жизни вирусная инфекция, не соответствуют современным критериям травмы, необходимым для диагностики ПТСР, но могут возникнуть другие психопатологические расстройства, такие как депрессивные и тревожные расстройства.

Помимо стрессов, присущих самой болезни, массовые указания о домашнем заключении (включая приказы о пребывании на дому, карантин и изоляцию) являются новыми для людей и вызывают беспокойство о том, как люди будут реагировать индивидуально и коллективно.

К специфическим стрессовым факторам относятся большая продолжительность заключения, недостаточное снабжение, трудности с обеспечением медицинской помощью и лекарствами, а также связанные с этим финансовые потери. В условиях нынешней пандемии домашний арест больших

групп населения в течение неопределенного периода времени, различия между предписаниями о пребывании на дому, издаваемыми различными юрисдикциями, и противоречивые сообщения от правительства и органов общественного здравоохранения, скорее всего, усилят бедствие.

Возможности мониторинга психосоциальных потребностей и оказания поддержки во время непосредственных встреч с пациентами в клинической практике значительно ограничены в этом кризисе крупномасштабным домашним заключением. Психосоциальные услуги, которые все чаще предоставляются в учреждениях первичной медико-санитарной помощи, предоставляются с помощью телемедицины. В контексте Covid-19 психосоциальная оценка и мониторинг должны включать запросы о связанных с Covid-19 стрессорах (таких, как воздействие на инфицированные источники, инфицированных членов семьи, потеря близких и физическое отдаление), вторичных неблагоприятных факторах (например, экономические потери), психосоциальных последствиях (таких, как депрессия, тревога, психосоматические озабоченности, бессонница, повышенное потребление психоактивных веществ) и показателях уязвимости (таких, как ранее существовавшие физические или психологические условия). Некоторым пациентам потребуется направление для официальной оценки психического здоровья и ухода, в то время как другие могут извлечь выгоду из вспомогательных вмешательств, направленных на улучшение самочувствия и улучшение совладения.

На более мягком конце психосоциального спектра многие переживания пациентов, членов их семей и общественности могут быть надлежащим образом нормализованы путем предоставления информации об обычных реакциях на этот вид стресса и указания на то, что люди могут и действительно справляются даже в самых тяжелых обстоятельствах. [2]. Медицинские работники могут предлагать рекомендации по управлению стрессом и преодолению стресса, связывать пациентов с социальными и психиатрическими

службами и советовать пациентам обращаться за профессиональной помощью в области психического здоровья, когда это необходимо. Поскольку сообщения в средствах массовой информации могут быть эмоционально тревожными, контакт с новостями, связанными с пандемией, должен контролироваться и ограничиваться. Поскольку родители, как правило, недооценивают страдания своих детей, следует поощрять открытые дискуссии для рассмотрения реакций и проблем детей.

Что касается самих медицинских работников, то ограниченные возможности лечения, недостаточное количество СИЗ и других медицинских принадлежностей, длительные рабочие нагрузки и другие возникающие проблемы являются источниками стресса и могут привести к перегрузке систем. Самообслуживание для поставщиков услуг, включая поставщиков услуг в области психического здоровья, включает в себя информирование о болезни и рисках, мониторинг собственных стрессовых реакций и обращение за соответствующей помощью в связи с личными и профессиональными обязанностями и проблемами, включая профессиональное вмешательство в области психического здоровья, если это указано. Системы здравоохранения должны будут решать проблемы, связанные с нагрузкой на отдельных поставщиков и на общие операции, путем мониторинга реакций и результатов работы, изменения назначений и графиков, изменения ожиданий и создания механизмов оказания психосоциальной поддержки по мере необходимости.

С учетом того, что большинство случаев заболевания Covid-19 будут выявляться и лечиться в медицинских учреждениях работниками, практически не прошедшими подготовку по вопросам психического здоровья, крайне важно, чтобы в этих учреждениях осуществлялись оценка и вмешательство в отношении психосоциальных проблем. В идеале интеграция соображений психического здоровья в уход за Covid-19 будет решаться на организационном уровне посредством государственного и местного планирования; механизмов

выявления, направления и лечения тяжелых психосоциальных последствий; а также обеспечения потенциала для консультаций со специалистами.

Руководители системы здравоохранения, первые лица, принимающие ответные меры, и медицинские работники должны получать образование и профессиональную подготовку по психосоциальным вопросам. Сообщества по охране психического здоровья и управлению чрезвычайными ситуациями должны совместно работать над выявлением, разработкой и распространением научно обоснованных ресурсов, связанных с психическим здоровьем в случае стихийных бедствий, сортировкой и направлением психического здоровья, потребностями особых групп населения, а также уведомлением о смерти и уходом за тяжелыми утратами. Усилия по информированию о рисках должны учитывать сложность возникающих проблем, таких как меры по профилактике, доступность и приемлемость вакцин, а также необходимость принятия научно обоснованных мер в отношении пандемий и должны быть направлены на решение целого ряда психосоциальных проблем. Специалисты в области психического здоровья могут помочь разработать сообщения, которые будут доставляться доверенными лидерами.

Пандемия Covid-19 имеет тревожные последствия для индивидуального и коллективного здоровья, эмоционального и социального функционирования. Помимо оказания медицинской помощи, уже растянутые медицинские работники играют важную роль в мониторинге психосоциальных потребностей и оказании психосоциальной поддержки своим пациентам, медицинским работникам и общественности — деятельность, которая должна быть интегрирована в общую пандемическую медицинскую помощь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бахова Е.С., Уджуху И.А. Социально-психологические аспекты физической культуры // Актуальные проблемы совершенствования системы непрерывного физкультурного образования: материалы IV международной научно-практической конференции. Грозный, 2020. С. 116-123.
2. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М., 1984.

ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В ПЕРИОД РАСПРОСТРАНЕНИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19

Ахтямов Р.Г., Мещерякова Н.А.

*ФГБОУ ВО Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I, Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Новая коронавирусная инфекция, известная как COVID-19, впервые была выявлена в китайском городе Ухань в декабре 2019 года. К апрелю 2020 года вирус был обнаружен по всему земному шару. К этому моменту многие организации и предприятия перевели своих сотрудников на дистанционную работу. Это не обошло стороной и образовательные учреждения.

По данным ЮНЕСКО, к апрелю школы, колледжи и высшие учебные заведения в 185 странах были закрыты, что затронуло более 1,5 миллиарда учащихся во всем мире [1]. Те из образовательных учреждений, кто располагает такими возможностями, внедрили онлайн-обучение. В связи с введением новой системы обучения, многие преподаватели и обучающиеся столкнулись с рядом проблем, таких как несовершенство платформ для систем дистанционного обучения, отсутствие интернета в некоторых регионах, разные часовые пояса, возраст преподавателей. Рассмотрим каждую из проблем более подробно.

Несовершенство платформ для систем дистанционного обучения

При переходе на дистанционное обучение в информационном пространстве развернулась активная дискуссия о том, готова ли система школьного и университетского образования к этому переходу. В апреле многие образовательные платформы не справлялись с большим потоком людей, заходящих на них, так как до внедрения дистанционного обучения это было неактуально. Многим ВУЗам приходилось на время останавливать учебный процесс на их платформе, чтобы восстановить ее работоспособность. Особенно остро эта проблема проявилась в мае 2020 года, когда количество студентов, загружающих работы, увеличилось в связи приближением промежуточной

аттестации. Помимо этого, студенты, заканчивающие обучение в университете, загружали на платформу выпускные квалификационные работы, которые имели очень большой вес. При таком перегрузе платформы стало понятно, что системы дистанционного обучения не были готовы к такому массовому переходу.

Отсутствие интернета в некоторых регионах России

По данным городского комитета Санкт-Петербурга по науке и высшей школе, на момент начала учебного года в 2019 году доля поступивших иногородних студентов была равна 69% от общего числа заявлений в вузы Северной столицы, а еще 4% пришлось на иностранных студентов [2]. Не исключено, что студенты приезжают на учебу не только из городов, но и из поселков и деревень. Весной 2020 года для предотвращения распространения новой коронавирусной инфекции студентам, проживающим в общежитиях, было рекомендовано уехать домой. К сожалению, в настоящий момент в 181 селе до сих пор нет доступного и устойчивого интернета.

Известен случай, когда студенту из Омской области, деревни Станкевичи, Алексею Дудолодову, было необходимо залезать на березу, на высоту 8 метров, чтобы связываться с преподавателями в Zoom. Также, в селе Шишма Оренбургской области, из-за проблем со связью дети не получали задания, вследствие чего депутат Законодательного собрания Оренбургской области Максим Амелин инициировал обращения от местных жителей в правительство области, чтобы донести, что дистанционное обучение в российской глубинке невозможно, ученики отстают от программы и недобирают знаний [3].

Разные часовые пояса

Многие студенты, приехавшие на обучение в Санкт-Петербург, едут издалека, например, из Сибири или с Дальнего Востока. Всем известно о разнице во времени, и для многих студентов это оказалось существенной проблемой. Например, если в Санкт-Петербурге пары с 09:00 до 16:00, то в Хабаровске с 16:00 до 23:00, что является крайне неудобным. Многие ученые

говорят о пользе обучения утром, так как мозг восстановил энергию после хорошего сна и может поглощать больше новой информации, но у студентов с Дальнего Востока, обучающимся в университетах Санкт-Петербурга нет возможности изучать новую информацию в раннее время суток.

Студентка из Уссурийска (разница 7 часов с Москвой), Яна Загурская, рассказала, что в ее университете первая пара начинается в 15:30, а последняя заканчивается в 01:50. В один из учебных дней девушка не выслала работу с семинара преподавателю, так как попросту уснула [4].

Также студенты с большой разницей во времени лишаются свободного, личного времени, так как либо необходимо планировать день так, чтобы дела, не относящиеся, к учебе можно было выполнять в ночное время суток, либо разбираться с ними днем, но с вероятностью уснуть на последней онлайн-паре.

Адаптация преподавателей к новым информационным технологиям

Перейдя на дистанционный формат обучения, учителя и преподаватели школ, колледжей и ВУЗов столкнулись с немалыми трудностями. Уровень владения цифровыми ресурсами до эпидемии среди большинства учителей был невысок. По данным Министерства науки и высшего образования почти 20% преподавателей в вузах России — это люди старше 65 лет. В Санкт-Петербурге эта цифра составляет 25%. В период дистанционного обучения осуществлять образовательную деятельность можно было только с помощью компьютеров и других гаджетов, а, как известно, для людей старшего поколения освоить компьютерные технологии достаточно сложно. Именно это вызвало проблему в общении между преподавателями и студентами при наступлении пандемии. В связи с этим как первым, так и вторым приходилось искать другие способы взаимодействия.

Таким образом, можно сделать вывод, что в России, как и во многих частях мира, не были готовы к резкому переходу на дистанционное обучение. В статье представлены далеко не все проблемы школьного и высшего образования в период распространения новой коронавирусной инфекции, но

они являются основными, на которые, прежде всего, стоит обратить внимание и разработать комплекс мероприятий для их решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Free to Think [Электронный ресурс]: COVID-19's Impact on Higher Education // Научный журнал. URL: 2_5353067463288293611.pdf (дата обращения: 21.02.2021).
2. Regnum [Электронный ресурс]: Иногородные студенты Санкт-Петербурга // Новостной портал. URL: <https://regnum.ru/news/society/2682563.html> (дата обращения: 21.02.2021).
3. РиаНовости [Электронный ресурс]: Попасть в сети: как школьники и студенты из деревень живут без интернета // Новостной портал. URL: <https://ria.ru/20201226/internet-1590904776.html> (дата обращения: 21.02.2021).
4. Страница факультета ГРТСИ РЭУ им. Г.В. Плеханова [Электронный ресурс]: Назад в будущее: дистанционная учёба в другом часовом поясе // Открытое о-во. URL: <https://vk.com/@hrtsi-nazad-v-buduschee-distancionnaya-ucheba-v-drugom-chasovom-po> (дата обращения: 21.02.2021).

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ БЮДЖЕТНОЙ ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ 2020 ГОДА

Гашев З.Д., Губжоков Д.Ю.

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г.
Майкоп, Российская Федерация*

Не секрет, что наше государство - крайне сложный, многокомпонентный объект для оперативного и эффективного решения управленческой задачи любого плана. [1] Макроэкономическая ситуация в мировом масштабе испытала кардинальные изменения в условиях пандемии 2020 года. COVID-19 внес несомненные коррективы в ход реализации бюджетной политики Российской Федерации. Сложившиеся беспрецедентные условия потребовали использования нестандартных инструментов денежно-кредитной и фискальной политики, а также вовлечения средств Фонда национального благосостояния.

Стоит отметить, в если ранее российская экономика развивалась потенциальными темпами, а уровень безработицы в стране был ниже естественного, то под влиянием непредсказуемых факторов года пандемии безработица неизбежно возрастет. В сложившейся ситуации целесообразным

представляется обсуждение масштабов и инструментов монетарного и фискального стимулирования экономики.

Безусловно, бюджетная политика России неизбежно претерпит кардинальную коррекцию. Сформировавшийся за последние годы бюджетный профицит, который впрочем планировался и на 2020-2022гг., очевидно уже в 2021 году превратится в дефицит с сохранением подобной тенденции на ближайшие несколько лет.

С тем, чтобы осмыслить дискуссионные моменты российской бюджетной политики кризисного периода, попытаемся первоначально оценить возможные потери в доходной части бюджетной системы Российской Федерации.

Новое достигнутое соглашение ОПЕК+, очевидно, лишь отчасти нивелирует проблему нефтяного избытка на мировом рынке. Воспользуемся прогнозом американского статистического агентства Energy Information Administration, как показывает практика - наиболее точно предсказывающего динамику цен на нефть, среднегодовая цена на нефть марки Brent в 2021 году составит порядка \$46, Urals - \$42.

Следует признать тот факт, что объемы добычи и экспорта нефти (нефтепродуктов) в ближайшие два-три года в силу договоренностей ОПЕК+, а также под влиянием низкого внешнего и внутреннего спроса ощутимо снизятся. Даже если принять относительно оптимистическое предположение, с учетом прогноза спроса на мировом рынке, а также договоренностей государств, экспортирующих нефть, о том, что добыча и экспорт углеводородов в Российской Федерации снизится в среднем на 5%, нельзя забывать сокращении спроса на другие товары российской экспортной группы в условиях ожидаемого спада мировой экономики до 5%.

К совокупности так называемых «шоков», которые испытала экономика России в 2020 году, можно отнести падение цен на нефть, спад экспорта, отток капитала, введение режима изоляции и нерабочего времени в апреле месяце. Данные обстоятельства повлекли за собой и сокращение объема валового

внутреннего продукта до 5%, что, в принципе, сопоставимо с прогнозами крупнейшего международного финансового конгломерата Citigroup, предположившего спад на 4,6%, и международной консалтинговой компании McKinsey, ограничившей свой прогноз спада рамками от 3,8% до 10,2%.

Некоторые из выше упомянутых «шоков» российская экономика испытала еще в 2008-2009 гг. И если во времена кризиса 2008 года цены на нефть рухнули на 35%, то пандемия 2020 года в прогнозе повлекла за собой годовой спад на уровне 53%.

Однако, влияние падения цен на нефть, спада российских экспортных поставок и отток капитала в результате окажется в три раза меньше, чем во время кризиса 2008 года (в относительном эквиваленте эти параметры оцениваются в 4-4,5% в 2021 году в противовес 13% в 2009 году). Это объясняется переходом к режиму плавающего обменного курса, сохранившим международную конкурентоспособность и позволившим избежать высоких девальвационных ожиданий и, как следствие, высокой стоимости заемного капитала по принципу паритета процентных ставок. Немаловажная роль в вопросах смягчения влияния негативных внешних «шоков» отводится и правительственной бюджетной политики консервативной направленности. Благодаря накопленным средствам Фонда национального благосостояния и сравнительно невысокому объему бюджетных заимствований стало возможной активная фискальная реакция на пандемийный кризис.

Предположительно введенные в 2020 году режим изоляции и карантинные меры усугубят спад российской экономики еще на 2-2,5%. Таким образом, если в докризисные времена рост российской экономики оценивался в 1,5-2%, то в результате комплексного воздействия «шоков», которые российская экономика испытала в 2020 году, спад внутреннего валового продукта составит порядка 5%.

В условиях практического полного отсутствия доходов, особенно в наиболее испытывавших «шок» во время пандемии 2020 года отраслях экономики

возникает реальная угроза массового выхода небольших фирм, не имевших резервов, с отраслевых рынков, что, безусловно, повлечет за собой разрыв производственных связей, рост уровня безработицы, увеличение бедности.

Практически все развитые страны в мире предприняли беспрецедентные по своему содержанию и масштабам антикризисные программы, подразумевающие целый комплекс нетрадиционных фискальных и денежно-кредитных мер. В большинстве стран пакеты государственной поддержки населения и предпринимательской среды превысили 5% валового внутреннего продукта, а, например, в США и вовсе составили более 10% ВВП. Усредненная логика формирования антикризисных программ в развитых странах свелась к обеспечению комплексной поддержки бизнеса и граждан в требуемых объемах. А уникальный характер угроз делает экономически выгодными, а не просто необходимыми меры по купированию на корню основных механизмов прорастания кризиса во все отрасли экономики государства.

В отличие от развитых, развивающиеся страны были вынуждены принять куда более скромные антикризисные программы в виду меньшего объема требуемой поддержки и ограниченных возможностей финансирования.

Задаваясь вопросом, а каким же может быть пакет антикризисных мер в Российской Федерации с учетом фискального потенциала и насущной потребности, можно предугадать необходимость широкого комплекса мер по поддержке российской экономики, обусловленного сочетанием ее «шоков». Одни меры будут ориентироваться на компенсацию спроса, другие будут оказывать адресную поддержку отраслей экономики и населения, испытавших на себе воздействие кризиса 2020 года. В данном аспекте целесообразным представляется использование ряда каналов. Это и смягчение денежно-кредитной политики за счет покупки государственных облигаций и снижения ключевой ставки, это и предоставление государственных гарантий по кредитам, это и введение рассрочек по налоговым платежам и обслуживанию кредитов.

Во главу угла встали задачи по предотвращению выхода с отраслевых рынков большого количества в принципе жизнеспособных малых и средних субъектов предпринимательства во избежание массовых сокращений сотрудников и для оказания финансовой поддержки российских граждан, оставшихся во время пандемии 2020 года без источников дохода.

Минимально требуемый для реализации антикризисной программы на 2021 год объем фискальных мер можно оценить порядка 3-4% валового внутреннего продукта. Данные меры нашли свое отражение в виде снижения налоговой нагрузки и дополнительных бюджетных расходов. При этом более предпочтительными являются наиболее реалистичные и эффективные меры. Так, в условиях ограниченности ресурсов весьма спорным выглядело предложение о выдаче определенной суммы всем российским гражданам, поэтому такая помощь была оказана адресно, наиболее нуждающимся категориям населения.

С точки зрения сопоставления необходимых мер поддержки российской экономики с реальным потенциалом их финансирования можно отметить парадоксальность ситуации. Так прямые государственные расходы на поддержку экономики в 2020 году были объявлены в диапазоне 1-1,5% валового внутреннего продукта, а это оказалось почти в десять раз меньше объема средств, накопленного по состоянию на 01.04.2020 г. в Фонде национального благосостояния (11,5% валового внутреннего продукта или 12,9 трлн. рублей). В данном контексте целесообразным представлялся первоначальный расчет ликвидного объема средств Фонда национального благосостояния с последующим вычетом из общего объема фонда суммы неликвидных средств и средств на покупку Сбербанка России. После таких манипуляций объем свободных средств фонда составил бы 8% валового внутреннего продукта.

Кроме того, необходимо учесть необходимость компенсации предстоящих в 2021 году потерь бюджетных доходов. А бюджетная система

Российской Федерации может недосчитаться около 7,1 трлн. рублей (6,3% валового внутреннего продукта). С учетом того, что 2,1% валового внутреннего продукта должно быть направлено в Фонд национального благосостояния, только для выполнения плана по государственным расходам в 2020 году необходимо было изыскать средства в объеме 4,2% валового внутреннего продукта. При этом недобор нефтегазовых доходов (1,5% валового внутреннего продукта) по закону должно автоматически компенсироваться за счет средств Фонда национального благосостояния. Прочие потери к компенсированию за счет средств фонда бюджетным законодательством не предусмотрены.

В условиях сложившейся во время пандемии ситуации ни сокращение расходов социальных внебюджетных фондов, ни, тем более, секвестирования федерального бюджета представить невозможно. Таким образом, встает вопрос об источниках возмещения правительством выпадающих ненефтегазовых федеральных доходов, что составило порядка 0,8% валового внутреннего продукта, а также социальных взносов (0,5% валового внутреннего продукта).

Потери бюджетных доходов субъектов Федерации оцениваются на уровне 1,5% валового внутреннего продукта. Наиболее пострадавшие регионы получают поддержку из федерального бюджета. Оставшиеся потери региональные власти будут вынуждены финансировать за счет собственных резервов и заимствований, а также путем оптимизации расходов бюджетов.

Суммарно, на компенсацию выпадающих бюджетных доходов может потребоваться около 3,5-4% валового внутреннего продукта. Данные потери планируется восполнить за счет средств Фонда национального благосостояния и путем дополнительных заимствований.

Вероятно, что недопоступление бюджетных доходов будет происходить и в последующие за пандемией годы. Рост бюджетных доходов постепенно восстановится, однако, темпы этого роста будут устойчиво отставать от прежних прогнозных расчетов. Таким образом, объем валового внутреннего продукта в 2021-2022 гг. вероятно окажется ниже прогнозного значения на 7-

8%, что повлечет недопоступление ненефтегазовых доходов в объеме 2-2,5% валового внутреннего продукта каждый год. Поскольку превышение цен на нефть над базовой ценой бюджетного правила представляется в указанном периоде маловероятным, то и Фонд национального благосостояния пополняться не будет.

Немаловажным является тот факт, уникальность пандемии состоит в ее непредсказуемости и способности пойти по своеобразной траектории. А потому процесс восстановления экономической активности субъектов хозяйствования может затянуться на неопределенное время [2], также как и реанимация нефтяного рынка, пусть даже частичная. В условиях высокой неопределенности особо важным представляется сохранение неприкосновенности некоей доли средств Фонда национального благосостояния, объемом минимум 3% валового внутреннего продукта. Соблюдение этого принципа в совокупности с дополнительной прибылью Центрального Банка России от продажи Сбербанка России обеспечит страховой резерв для выполнения расходных обязательств федерального бюджета в 2021-2022 году.

В случае если правительство приняло бы решение о покрытии потерь бюджетных доходов за счет средств Фонда национального благосостояния, сохранив запас средств фонда порядка 3% валового внутреннего продукта, то на реализацию фискальных мер антикризисной программы осталось бы изыскать не более 1,5% валового внутреннего продукта.

Стоит отметить, что приведенные нами умозаключения не ограничивают помощь российской экономике лишь свободной суммой средств Фонда национального благосостояния. Дополнительное финансирование может быть изыскано и за счет перераспределения бюджетных ресурсов, в частности федерального и региональных бюджетов.

В российской экономике есть и неоспоримый козырь, признаваемый и Международным валютным фондом в качестве важнейшего компонента фискального пространства, позволяющего проводить активную бюджетную

антикризисную политику, – низкий уровень государственного долга. Небольшой объем государственного долга позволит российскому правительству без лишних опасений подрыва макроэкономической ситуации увеличить масштабы заимствований.

В сложившихся экстраординарных условиях целесообразной представляется покупка Центральным Банком России государственных облигаций, что повлечет увеличение денежной эмиссии. Однако вряд ли стоит ожидать избыточного роста инфляции при сокращении внутреннего спроса.

Подытоживая выше сказанное, целесообразным представляется расширение антикризисной программы за счет финансирования из средств Фонда национального благосостояния, а также с использованием внутренних резервов региональных бюджетов и выпуска государственного долга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кадакоева Г.В., Дзетль Р.Ч. Цифровизация здравоохранения в Российской Федерации: программный аспект и итоги внедрения // Вопросы устойчивого развития общества. 2020. №10. С. 107-112.
2. Ашинова М.К., Ешугова С.К., Доргушаова А.К. Совершенствование инновационной политики в сельском хозяйстве // Новые технологии. 2019. №4. С. 220-227.

COVID-2019 – ГОД ПАНДЕМИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Замула В.С., Кузлякина Ю.А.

*ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН,
г. Москва, Российская Федерация*

В настоящее время человечество сталкивается с опасной для жизни инфекционным заболеванием COVID-19, вызванным новым коронавирусом SARS-CoV-2. Многие страны ввели полную или частичную изоляцию для уменьшения быстрой передачи вируса. Пандемия значительно ударила по мировой экономике и глобальному здравоохранению, в связи с чем большинство организаций были полностью закрыты из-за введенных правительственных ограничений. При этом функционирование предприятий

пищевой промышленности ввиду обеспечения продовольственной потребности населения в условиях пандемии не прекращалось[1,2,3].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) разработала рекомендации для предприятий пищевой промышленности в отношении введения превентивных и контрольных мер устойчивости и непрерывности производства. Данные меры направлены на защиту персонала от распространения COVID-19, поддержание здоровья рабочей силы, а также выявление и отстранение от работы заболевших сотрудников (таблица 1).

Таблица 1

Рекомендации ВОЗ для предприятий пищевой промышленности.

Предотвращение распространения COVID-19 на рабочем месте:
-персонал, работающий в помещениях, в которых происходит производство пищевых продуктов, должен быть снабжен письменными инструкциями о мерах предотвращения распространения COVID-19;
-программы предварительных мероприятий должны обеспечить недопущение в помещения, в которых происходит производство пищевых продуктов, инфицированных COVID-19. Также должны включать руководства по борьбе с заболеваемостью персонала на производстве. В данном руководстве приведены инструкции по информированию о болезни сотрудников и политика возвращения сотрудников на работу после выздоровления. Для персонала следует провести инструктаж по использованию и соблюдению данных инструкций.
Надлежащая гигиеническая практика персонала включает следующее:
- надлежащую гигиену рук — мытье с мылом и водой в течение не менее 20 секунд (в соответствии с рекомендацией ВОЗ);
- частое использование дезинфицирующих средств для рук на спиртовой основе;
- надлежащую гигиену дыхания (прикрывать рот и нос при кашле или чихании; утилизировать салфетки и мыть руки);
- частую чистку/дезинфекцию рабочих поверхностей и мест вероятного контакта, таких как дверные ручки;
- исключение близкого контакта с лицами, у которых имеются симптомы респираторного заболевания, такие как кашель и чихание.
Использование одноразовых перчаток:
-работники пищевой промышленности могут использовать перчатки, но их необходимо часто менять, а руки следует мыть при каждом снятии и смене перчаток;
-перчатки необходимо менять после выполнения действий, не связанных с пищевыми продуктами, таких как открывание/закрывание дверей вручную и опорожнение мусорных баков;
-работники пищевой промышленности должны знать, что ношение перчаток может привести к скоплению бактерий на поверхности рук, поэтому очень важно мыть руки при снятии перчаток, чтобы избежать последующего загрязнения пищи;
-работники пищевой промышленности при ношении перчаток не должны касаться рта и глаз;
-использование одноразовых перчаток не является заменой мытья рук в условиях производства пищевых продуктов;

Продолжение таблицы 1

<ul style="list-style-type: none">-вирус-возбудитель COVID-19 может загрязнять одноразовые перчатки таким же образом, как он попадает на руки персонала. Снятие одноразовых перчаток может привести к загрязнению рук. Ношение одноразовых перчаток может создать ложное чувство безопасности и привести к тому, что персонал будет мыть руки реже, чем необходимо;-мытьё рук является более серьезным защитным барьером для инфекции, чем ношение одноразовых перчаток. Предприятия пищевой промышленности должны обеспечить надлежащие санитарные условия и проинструктировать персонал о необходимости тщательно и часто мыть руки;-для мытья рук достаточно обычного мыла и теплой проточной воды. Дезинфицирующие средства для рук могут использоваться в качестве дополнительной меры, но не должны заменять мытьё рук.
<p>Соблюдение физической дистанции на рабочем месте:</p> <ul style="list-style-type: none">-расположение рабочих мест в шахматном порядке по обе стороны производственных линий таким образом, чтобы сотрудники не находились лицом друг другу;- обеспечение сотрудников необходимыми средствами индивидуальной защиты (СИЗ), такими как маски для лица, сетки для волос, одноразовые перчатки, чистая спецодежда и рабочая обувь с нескользящей подошвой. Использование СИЗ должно стать обычной практикой в зонах повышенного риска в помещениях предприятий, где производятся готовые к употреблению пищевые продукты. Если персонал использует СИЗ, можно уменьшить дистанцию между работниками;- увеличение дистанции между рабочими местами, что может сопровождаться снижением скорости производственных процессов;- ограничение количества персонала в зоне производства пищевых продуктов;- объединение персонала в рабочие группы или команды, чтобы ограничить взаимодействие между группами.
<p>Стандарты работы столовых должны включать в себя следующие мероприятия:</p> <ul style="list-style-type: none">-соблюдение социального дистанцирования не менее 1 метра между сотрудником столовой и другими работниками, в том числе при организации рассадки работников;-гибкий график работы персонала и перерывов в работе для сокращения численности персонала в столовой одновременно;-ограничение, насколько это возможно, необязательных физических контактов;-визуально доступные для персонала напоминания о гигиене рук и соблюдении дистанции;- чистка и дезинфекция оборудования, помещений, контактных поверхностей и предметов частого использования, например столешниц, щипцов, посуды, открытых полок самообслуживания, дверных ручек[4].

Осведомленность персонала и гигиена являются двумя наиболее важными атрибутами в борьбе с Covid-19. На сегодняшний день предприятия пищевой промышленности подтвердили внедрение более строгих гигиенических процедур во время пандемии и необходимость приобретения большего количества дополнительных средств индивидуальной защиты[4,5].

Проблемы, с которыми столкнулись предприятия пищевой промышленности, связаны как с экономическими аспектами, так и с факторами соблюдения надлежащей производственной практики, в их число входят:

1. Отсутствие разработанного плана действий в чрезвычайных ситуациях с подробной информацией о том, каким образом на предприятии определяется приоритетность предоставления основных услуг, как формируется рабочая группа для управления информацией, коммуникации, оценки и контроля рисков.

2. Сокращение возможностей полноценной реализации программ верификаций, тестирования пищевых продуктов в результате перераспределения персонала в условиях пандемии COVID-19, перехода на удаленную работу, заболеваемости и самоизоляции сотрудников.

3. Несоблюдение надлежащей гигиенической практики. Сокращение масштабов аудиторских проверок систем сертификации, стало причиной снижения выполнения установленных требований санитарии и гигиены на предприятии, а также появления новых возможностей для мошенничества. Поэтому организации следует разработать процедуру проверки оценки уязвимости в отношении фальсификации пищевых продуктов и внедрить меры по смягчению значительных уязвимостей.

4. Неосведомленность персонала. Сотрудники предприятий пищевой промышленности должны четко знать симптомы COVID-19 с целью распознавания болезни на ранней стадии и своевременного обращения за надлежащей медицинской помощью для сведения к минимуму риска последующего инфицирования. Следует разработать инструкции по основным принципам гигиены, по вопросам использования СИЗ и провести соответствующее обучение персонала.

5. Нарушение целостности цепочки поставок основного сырья и вспомогательных материалов, связанных с фальсификацией. В настоящее время ситуация с пандемией COVID-19 привела к тому, что основное сырье,

ингредиенты, материалы стали либо вовсе недоступны либо находятся в дефиците, в связи с чем предприятия пищевой промышленности обращаются к новым, неодобренным поставщикам и как следствие - под угрозой становится безопасность продукции.

6. Банкротство поставщиков, риск неплатежеспособности, риск отказа в поставках; риск банкротства предприятия. Компаниям целесообразно применять риск - ориентированный подход, то есть мышление с акцентом на риски, для того, чтобы в дальнейшем определять факторы, вызывающие отклонение процессов от запланированных результатов, и внедрять мероприятия по управлению, предотвращающие или минимизирующие отрицательные эффекты. При этом следует оценивать все вероятные риски, вызванные COVID-19, с последующей вероятностью преобразования их в возможности, которые могут привести к разработке и внедрению новых технологий и практик, различных положительных перспектив для удовлетворения потребностей компании или ее потребителей в том, что касается качества и пищевой безопасности [6,7].

Хотелось бы также отметить, что в условиях пандемии COVID-19 активизировались процессы разработки и внедрения инноваций, как еще одного пути вывода предприятий пищевой промышленности из кризиса. Одним из способов адаптации является переход к автоматизации производственных процессов, как способа разрешения проблем, связанных со снижением количества персонала и необходимостью обеспечения для них специальных условий из-за короновируса [7].

Кризис на фоне COVID-19 поставил перед миром невероятные проблемы. Пищевая отрасль столкнулась с необходимостью обеспечения страны продовольствием в сложных условиях пандемии. Непрерывность цепи поставок была под угрозой, но способность адаптироваться и гибко подходить к изменениям контекста помогло поддержать не только стабильный объем поставок, но и устойчивый уровень качества и безопасности пищевых

продуктов. На сегодняшний день завоевание и поддержание доверия потребителей, партнеров и сотрудников является ключом к успеху. Во многих странах снимаются ограничения и вновь открываются рабочие места. В то же время мир еще не вернулся к обычному ведению бизнеса. COVID-19 заставил компании оценить риски и возможности, пересмотреть приоритеты и скорректировать свои процессы. Год пандемии принес новые решения и опыт для всей промышленности, в том числе и для предприятий пищевой отрасли и открыл границы для их последующего изменения модернизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zeina Nakat, Christelle Bou-Mitri Covid-19 and the food industry: Readiness assessment. Food Control. Volume 121. P.1-10.
2. Reza Yekta, Leily Vahid-Dastjerdi, Sahar Norouzbeigi, Amir M. Mortazavian Food products as potential carriers of SARS-CoV-2. Food Control. Volume 123. May 2021. P.1-11.
3. Замула В.С., Кузлякина Ю.А. Поддержание систем менеджмента безопасности пищевых продуктов в период пандемии COVID-19 // Все о мясе. 2020. № 3. С.3-6.
4. COVID-19 and Food Safety: Guidance for Food Businesses: interim guidance 7 April 2020. [Электронный ресурс]. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331705/WHO-2019-nCoV-Food_Safety-2020.1-eng.pdf (дата обращения: 09.02.2021).
5. Critical preparedness, readiness and response actions for COVID-19: Interim guidance 19 March 2020. [Электронный ресурс]. <https://www.who.int/publications-detail/critical-preparedness-readiness-and-response-actions-for-covid-19> (дата обращения: 08.02.2021).
6. Ilija Djekic, Aleksandra Nikoli, Mirza Uzunovi, Aluw Marijke, Aijun Liu Covid-19 pandemic effects on food safety - Multi-country survey study. Food Control. Volume 122. April 2021. P.1-9.
7. Chitra Lekha Karmaker, Tazim Ahmeda, Sayem Ahmedb, Syed Mithun Ali, Md. Abdul Moktadir, Golam Kabir Improving supply chain sustainability in the context of COVID-19 pandemic in an emerging economy: Exploring drivers using an integrated model.- Sustainable Production and Consumption. Volume 26. April 2021. P. 411-427.

COVID-2019 – НОВАЯ ЭПИДЕМИЯ 21 ВЕКА

Константинов В.В., Козловцева О.С.

*Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал)
ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»,
г. Ишим, Российская Федерация*

Год две тысячи девятнадцатый навсегда останется в памяти всего населения земного шара, как время появления нового «врага человечества».

Тридцать первого декабря, накануне нового, 2020 года, Всемирная организация здравоохранения первый раз официально объявила о неизвестном заболевании, которое возникло в китайской провинции Хубэй, а именно, в городе Ухань.

Третьего января этому заболеванию было подвержено уже сорок четыре взрослых жителей города. Первые признаки, свидетельствующие о заболевании, появились в период с двенадцатого по двадцать девятое декабря две тысячи девятнадцатого года. Период инкубации продолжался от двух до четырнадцати суток, а длительность периода лихорадки составила от десяти до четырнадцати суток [8].

Первоначально считалось, что заболевание вызвано употреблением в пищу морепродуктов с пищевого рынка, где продавались и другие продукты животного происхождения, например, змеи. Но после проведения анализов стало ясно, что причина скрыта в другом источнике. Этим источником оказались, как в случае с вирусами SARS-CoV и MERS-CoV, виды летучих мышей, которые тяготеют к человеческому жилью [1].

Изучение геномных последовательностей вирусов, обнаруженных у летучих мышей, показало, что вирусы, вызывающие заболевание COVID-19, на девяносто девять процентов совпадают с вирусами летучих мышей. Кроме летучих мышей, ещё одним резервуаром могут быть и млекопитающие,

которые питаются ими, а в дальнейшем распространение инфекции идёт и среди людей [2].

Седьмого января две тысячи двадцатого года учеными Шанхайского клинического центра общественного здравоохранения и Школы общественного здравоохранения была установлена полная геномная последовательность источника заболевания. Им оказался новый штамм коронавируса, который временно стали называть 2019 Novel coronavirus (2019-nCoV). Эксперты Всемирной организации здравоохранения считают, что данный штамм вируса до этого времени не был идентифицирован.

Свое, ставшее распространённым, название COVID-2019, новое заболевание получило 11 февраля 2020 года, а вирус, вызывающий данное заболевание, был переименован в SARS-CoV-2 [8].

Коронавирусная инфекция – это острое вирусное заболевание, при котором больше всего поражаются верхние дыхательные пути. Источником поражения является РНК-содержащий вирус из рода Betacoronavirus семейства Coronaviridae [2].

Эпидемия, возникшая в 2019 году, стала третьей, возникшей по причине короновирусов. Две предыдущие – это эпидемия тяжёлого острого респираторного синдрома, вызванная SARS-CoV. На территории России это заболевание называется атипичной пневмонией. Вторая эпидемия, продолжающаяся в период с две тысячи двенадцатого года до настоящего времени – эпидемия ближневосточного респираторного синдрома, возникающая по причине MERS-CoV [7].

Коронавирусы получили своё название из-за того, что из суперкапсида, являющегося частью вируса, выступают большие, шиповидные отростки в виде булавы, напоминающие корону.

Вирионы имеют размеры от 80 до 220 нм. Нуклеокапсид имеет вид гибкой спирали, которая состоит из геномной плюс-нити РНК и большого количества молекул нуклеопротеина N.

Роль «короны» проявляется в специфическом механизме прохождения через мембрану клетки путём подражания молекулам, на которые отзываются трансмембранные рецепторы клеток [2].

Основной целью для коронавирусов является проникновение в цитоплазму эпителиальных клеток альвеол, в которых будет осуществляться репликация вируса. После проникновения происходит сборка вирионов, в дальнейшем они переходят в цитоплазматические вакуоли, а те передвигаются к мембране клетки и с помощью экзоцитоза выходят во внеклеточное пространство. До того, как вирионы не выйдут из клетки, экспрессии антигенов вируса на поверхность клетки не осуществляется, и потому антителообразование и образование интерферонов стимулируются довольно поздно. Образование синцития под воздействием вируса обуславливает возможность последнего быстро распространяться в ткани. В результате действия вируса увеличивается проницаемость мембран клеток и усиление транспорта жидкости, богатой альбумином, в интерстициальную ткань лёгкого и просвет альвеол. Следствием данного процесса является разрушение сурфактанта, что приводит к коллапсу альвеол, резко нарушается газообмен и развивается острый респираторный дистресс – синдром [2].

COVID-19 может проявляться в нескольких клинических формах: бессимптомная, легкая, при которой встречается поражение только в верхних дыхательных путях, среднетяжелая, когда пневмония развивается, но дыхательной недостаточности нет. Следующая форма протекания болезни – тяжелая. Развивается дыхательная недостаточность, одним из признаков данного течения является наличие инфильтратов в легких в виде «матового стекла», которые могут занимать более пятидесяти процентов лёгких в течение одних – двух суток. При очень тяжёлой, или критической форме, развивается пневмония, сепсис, встречаются случаи полиорганной недостаточности, когда происходит поражение не только дыхательной системы, но и других систем и органов.

Клинические формы заболевания способны переходить одна в другую. Тяжёлая и очень тяжёлая формы могут привести к летальному исходу. Дети переносят заболевание легче, и летальность в таких случаях равна нулю. Наибольший процент летальности характерен для пациентов пожилого возраста, особенно у людей в возрасте старше восьмидесяти лет. Особенно опасно это заболевание для пациентов, у которых имеются хронические заболевания, среди которых особое место занимает поражение сердечно-сосудистой системы.

Наиболее часто коронавирусное заболевание встречается зимой и весной. Источником заболевания являются носители инфекции и уже заболевшие пациенты. К основным путям передачи инфекции относятся воздушно-капельный и контактно-бытовой [8].

Возникнув в Китае, вирус продолжил своё наступление и проник на территории почти всех стран мира. Уже в апреле две тысячи двадцатого года, спустя чуть более трёх месяцев с момента появления первых случаев заболевания, количество заразившихся в мире составило более одного миллиона человек [7].

Первые случаи появления нового заболевания, возникшего по причине коронавируса 2019-nCoV, в России были обнаружены у двух граждан Китая ровно через месяц после официального объявления информации Всемирной организацией здравоохранения, то есть тридцать первого января две тысячи двадцатого года [8].

Не обошла данная инфекция и наш, Омутинский район, расположенный на юге Тюменской области.

Первое упоминание о подозрении на заражение коронавирусной инфекцией одного из жителей района, появилась в социальных сетях ещё в марте 2020 года. В информации говорилось о том, что онкобольной ребёнок (мальчик), который находился на лечении в г. Санкт – Петербург и возвращался

домой железнодорожным транспортом, заразился коронавирусом. К счастью, информация не подтвердилась.

Тем не менее, готовиться к возможному появлению массового заболевания среди жителей района и близ лежащих территорий, стали заранее. Уже в апреле 2020 года на базе стационара Омутинской районной больницы готовился к открытию моноинфекционный госпиталь, который, по словам главного врача Алексея Белова, рассчитан на пациентов пяти близ лежащих районов: Омутинского, Аромашевского, Юргинского, Армизонского и Голышмановского. Он относится к госпиталям второго порядка. Такие госпитали начинают свою работу только тогда, когда обстановка становится крайне неблагоприятной [4].

По словам заведующего моногоспиталем, Олега Вандышева, с начала пандемии и до середины июля 2020 года в районе было зафиксировано пятьдесят три пациента с диагнозом коронавирусная инфекция, тридцать шесть пациентов выздоровели. У большей части пациентов болезнь протекала без симптомов. Пять пациентов проходили лечение в Тюмени и Упоровском районе. У одного пациента отмечена тяжёлая форма заболевания, и он находился на аппарате ИВЛ. 8 пациентов, у которых болезнь протекала легко или в бессимптомной форме, получали лечение на дому.

Первое открытие фотоинфекционного госпиталя, который функционировал по 17 августа 2020 года, и был оборудован пятьдесят одной койкой, обеспеченной кислородной подводкой, состоялось шестнадцатого июля две тысячи двадцатого года. В этот день из Голышмановского района были доставлены первые больные, у трёх из которых был подтверждён диагноз коронавирус, у остальных диагноз не подтвердился [5].

Помощь больным пациентам оказывали шестьдесят восемь медицинских работников, которые предварительно прошли обучение. На помощь омутинским медикам пришли коллеги из соседних районов.

Имелись случаи, когда в моногоспитале находились пациенты, у которых процент поражения лёгких достигал семидесяти процентов. В таких случаях медицинские работники обращались за помощью и консультацией к специалистам области. Летальных случаев в первый период функционирования госпиталя не отмечено. Все пациенты выздоровели и были выписаны из стационара [6].

Со слов заведующего районной больницы, Олега Вандышева, второе открытие моногоспиталя произошло первого октября 2021 года. Моногоспиталь первоначально был рассчитан на 104 места. Первыми пациентами стали сразу 73 пациента, затем их количество увеличилось до 90, и в конце концов госпиталь был заполнен на все 100%, достигнув максимальной отметки в 110 коек. В нём проходили лечение жители Голышмановского, Омутинского, Юргинского, Аромашевского, Ялutorовского, Заводоуковского районов. Были пациенты из Исетского района, из г. Тюмень, с Ямало-Ненецкого автономного округа, один из г. Курган. Возраст пациентов – за 50 лет. Многие - это люди в возрасте 60 плюс. Однако, больше всего – это пожилые пациенты в возрасте 75 лет и больше. Пациентов в возрасте младше сорока лет – единицы. Есть и девятнадцатилетние. У многих имеются хронические заболевания. Самыми распространёнными являются следующие: сахарный диабет, ожирение, артериальная гипертензия, бронхиальная астма, хроническая обструктивная болезнь лёгких, ишемическая болезнь сердца [3].

За весь период функционирования моногоспиталя, в нём не пролечили ни одного ребёнка, так как на это не было разрешения. Детей с подозрением на новую коронавирусную инфекцию тут же отправляли в г. Тюмень. Процент выздоровления составляет более 93%. Ежедневно в моногоспиталь поступает 7-9 человек, столько же выписывается.

За весь период работы моногоспиталя с 16 июля 2020 года до конца января 2021 года, в нём находилось на лечении 1017 человек (по состоянию на 29.01.2021 года). Обслуживающий персонал – в количестве 108 человек.

Однако в начале 2021 года, после новогодних праздников и морозов, количество больных уменьшилось, и коечный фонд в госпитале снизился до 90. Появились свободные места. На 29 января количество коек, занятых пациентами, уменьшилось до 77.

На ту же дату, 29 января, в Омутинском районе от коронавируса привилось 75 человек новой вакциной «Спутник V». В больницу поступают новые партии вакцины. Желаясь привиться есть. Это люди в возрасте от 30 до 65. Но их не так то и много. Большинство жителей района и близ лежащих деревень отказываются от прививок. Среди основных причин люди указывают следующее: малый срок после создания вакцины и боязнь осложнений.

Пандемия COVID-19 показала глобальную опасность для всего человечества Земли. Поэтому необходимы и противовирусные средства, и средства для иммунопрофилактики и иммунотерапии, которые бы воздействовали и на вирус, и на иммунную систему с целью предотвращения воспаления в лёгких, которое приводит к острому респираторному дистресс – синдрому [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Львов Д.К., Альховский С.В., Колобухина Л.В., Бурцева Е.И. Этиология эпидемической вспышки COVID-19 в г. Ухань (провинция Хубэй, Китайская Народная Республика), ассоциированной с вирусом 2019-nCoV (Nidovirales, Coronaviridae, Coronavirinae, Betacoronavirus, подрод Sarbecovirus): уроки эпидемии SARS-CoV //Вопросы вирусологии. 2020; 65(1) DOI: <https://doi.org/10.36233/0507-4088-2020-65-1-6-15> (дата обращения 20.02.2021).
2. Никифоров В.В., Суранова Т.Г., Чернобровкина Т.Я., Янковская Я.Д., Бурова С.В. Новая коронавирусная инфекция (Covid-19): клинико- эпидемиологические аспекты. // Архивъ внутренней медицины. 2020. № 2. DOI: 10.20514/2226-6704-2020-10-2-87-93.
3. Никонорова М. В области действует 18 моногоспиталей // Сельский вестник. 2020. 18 нояб. С. 3.
4. Пайвина А. Готовы к любому развитию ситуации // Сельский вестник. 2020. 22 апр. С. 1.
5. Пайвина А.В моногоспиталь поступили первые пациенты // Сельский вестник. 2020. 17 июля. С. 1.
6. Пайвина А. С поставленной задачей справились // Сельский вестник. 2020. 26 авг. С. 1.
7. Пащенко М.В., Хаитов М.Р. Иммунный ответ против эпидемических коронавирусов. //Иммунология. 2020. Том 41. № 1.
8. Романов Б.К. Коронавирусная инфекция COVID-2019 //Безопасность и риск фармакотерапии. 2020. Т.8, № 1. –DOI: <https://doi.org/10.30895/2312-7821-2020-8-1-3-8>.

ОПЫТ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19

Савенко Е.В., Двойникова Е.С.

*ФГБОУ ВО Майкопский государственный технологический университет,
г. Майкоп, Российская Федерация*

В настоящий момент образовательный процесс не только в нашей стране, но и во всем мире потерпел кардинальные изменения. Резкий и полный переход от традиционных аудиторных занятий к дистанционному образованию произошел из-за угрозы быстрого распространения коронавирусной инфекции (COVID-19). Пришлось столкнуться с неожиданными трудностями в связи с введением режима самоизоляции. Система образования оказалась «на первой линии фронта» с большим количеством людей.

Закрытие учебных заведений и экстренный переход на дистанционное обучение сопряжены с очевидными проблемами, обусловленными главным образом недостаточным техническим оснащением, отсутствием или слабой подготовкой как педагогов, так и обучающихся к работе в новых условиях. Эти и другие проблемы бросают вызов системе образования в критической ситуации.

Одновременно, наряду с очевидными вызовами и проблемами, новый формат обучения предоставляет широкий спектр возможностей и перспектив для изменения и совершенствования образовательных систем, для которых критическая ситуация создает форсированные условия [4, 5].

Дистанционное обучение – это обучение на расстояние при помощи интернета. Интернет обеспечивает не только удобную организацию учебного материала, но и эффективное общение с педагогом, реализующим образовательную программу. В процессе обучения есть возможность не только отвечать на вопросы из промежуточных тестовых заданий, но и вести здоровый образ жизни, под контролем грамотных специалистов – педагогов по

физической культуре. Преимуществом дистанционной формы обучения является возможность учиться в удобном режиме, без отрыва от основных занятий, не выходя из дома. Все, что для этого требуется - это персональный компьютер и выход в интернет. Наши преподаватели с ответственностью подошли к дистанционному обучению. Перед тем, как начать занятия, преподавателями по физической культуре и спорту была поставлена цель — это всестороннее развитие физических и духовных способностей человека в аспекте формирования физической культуры личности — самореализации человека в развитии своих духовных и физических способностей посредством физкультурной деятельности, освоения им других ценностей физической культуры в условиях пандемии.

Из-за пандемии и высокого риска заражения новой коронавирусной инфекцией рекомендовалось прекратить посещения тренажерных залов и спортивных площадок. Потому что любой спортивный зал это:

- Огромное скопление людей, которые могут быть переносчиками инфекции COVID-19, при этом не имея ярко выраженных симптомов заболевания.

- Быстрое распространение вируса в замкнутом помещении;

- В условиях высокого риска заражения новой коронавирусной инфекцией рекомендуется воздержаться от походов в тренажерные залы и спортивные площадки. Потому что любой спортивный зал это: – Скопление людей, которые могут быть носителями вируса не иметь выраженных симптомов COVID-19;

Существуют различные способы поддержания физической формы в домашних условиях. Для удалённого обучения подготовили лёгкие,но полезные упражнения.

В качестве примера таких упражнений можно привести упражнение бёрпи. Это упражнение представляет собой комбинацию из 3-х действий:

1-планка.2-отжимания,3-прыжки.

Оно позволяет нагружать все основные мышцы тела с одинаковой эффективностью. Бёрпи прекрасно сжигает калории, а, следовательно, не позволяет образовываться лишним жировым отложениям. Частота и интенсивность упражнений выбирается каждым человеком исходя из своих физических возможностей [3].



Рис. 1. «Упражнение Бёрпи».

Кроме упражнения бёрпи, в домашних условиях, можно выполнять ряд других упражнений. Например, такие как, обычные приседания, приседания с прыжками вверх, боковые приседания, отведение ноги назад, планка, касания пальцев ног, обратные отжимания, ягодичный мостик, если дома имеется небольшой инвентарь, то уже можно выполнять больше упражнений, приседания с весом (штанга, гриф), но можно и использовать домашний инвентарь(лом), выпады, подъемы гантелей в верх и в стороны ,тяга гантелей, верхняя тяга с гантелями, становая тяга на одной ноге с поддержкой, приседание с поднятием рук с гантелями .

Одной из особенностей домашних тренировок является то, что если нет какого-то инвентаря, то можно воспользоваться домашней мебелью, например, скамейка (она подойдет для отжиманий).

Хочу отметить, что ВОЗ, разработала ряд упражнений, по поддержанию физической активности в условиях изоляции. ВОЗ рекомендует 150 минут

умеренной физической активности или 75 минут интенсивной физической активности в неделю или возможно сочетание умеренной и интенсивной физической активности.

Рекомендуется в течении дня выполнять короткие разминки, а так же ходить по периметру помещения или маршировать на месте, эти упражнения помогут вам, остаться активными и держать себя в хорошей форме [1, 2].

Необходимо сократить время, проводимое в сидячем положении, и по возможности отдавайте предпочтение положению стоя. Рекомендуется медитировать, делать глубокие вдохи и выдохи, которые помогают сохранять спокойствие. Для поддержания оптимального состояния здоровья ,очень важно, соблюдать правильное, рациональное питание, употреблять достаточное количество воды в день. Всемирная организация здравоохранения, говорит нам о том, что лучше пить, как можно больше простой воды, чем сладких напитков.

Исключить из рациона алкогольные напитки. Питаться цельнозерновыми, а не рафинированными продуктами. Употреблять в пищу, больше овощей и фруктов.

При выполнении физических упражнений, как в спортивном зале, необходимо помнить о мерах предосторожностей, чтобы не нанести себе травму. К таким правилам, можно отнести:

- гигиенических процедур;
- уборка после каждой тренировки;
- выполнение физических упражнений в одиночестве;
- хороший, полноценный сон;
- правильно питание;

В общем и целом, физические нагрузки вещь необходима в обычных условиях, и в условиях изоляции особенно. На мой взгляд, дистанционное обучение не может нам заменить, повседневные уроки физической культуры. Эти уроки, где ученики большую часть физической нагрузки, получают под присмотром настоящих профессионалов, чтобы не нанести вред себе и своему

здоровью. Но временная мера самоизоляции в распространение вируса COVID-19 научила нас новому, заниматься с преподавателем под чётки контролем и руководством.

Главное всё делать правильно и соблюдать рекомендации, которые ставит педагог перед своими учениками на занятиях физической культурой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Двойникова Е.С. Физическая культура как фактор здорового образа жизни молодежи / Каспарян А.С. 2019. С. 91-96.
2. Двойникова Е.С. Физическая культура как средство формирования здорового образа жизни студентов / Кулакова В.О., Кайсин Р.О. 2019. С.78-82.
3. Двойникова Е.С. Здоровый образ жизни / Свечкарев В.Г., Иващенко Т.А. Майкоп, 2018.
4. Двойникова Е.С. Проблемы функционирования физической культуры и спорта в системе непрерывного физкультурного образования /Савенко Е.В. 2019. С.271-276.
5. Кулакова В.О. Физическая культура и спорт – основополагающий принцип формирования здорового образа жизни, 2019. с. 232-235

ГРАЖДАНСКАЯ АВИАЦИЯ В ВОЙНЕ МИРА ВИРУСОВ С МИРОМ НОМО SAPIENS

Сивкова Д.А., Николайкин Н.И.

*ФГБОУ ВО Московский государственный технический университет
гражданской авиации, г. Москва, Российская Федерация*

В конце 2019 г. в Китае в городе Ухань был зафиксирован новый вирус SARS-CoV-2, вызывающий болезнь под международным названием КоВиД-19 (CoViD-19 — *CoronaVirus Disease-19*) [1]. Ранее мир уже сталкивался с предшественниками этого вируса. Они происходили от животных и передались человеку, но тогда они не вызывали столь серьезных последствий и ученые не обращали на них специального внимания.

Широко распространены коронавирусы 229Е, NL63, OC43 и HKU1, которые вызывают заболевания верхних дыхательных путей, но преимущественно протекающие, в основном, только в легкой форме. В конце 2002 г. появился коронавирус SARS-CoV, который вызывал тяжелый острый респираторный синдром (ТОРС), получивший название «пурпурная смерть».

До того, как произошла вспышка SARS-CoV в 2002– 2003 гг. ученые считали, что коронавирусы у людей могут вызывать только лёгкие респираторные инфекции [2]. Поэтому сильное внимание данным респираторным вирусам они не уделяли.

Примерно десятилетие тому назад в странах Ближнего Востока было выявлено ранее не известное респираторное заболевание, вызывавшееся коронавирусом, названным тогда MERS-CoV [1]. Почти у половины заболевших отмечался тяжелый характер течения болезни, и у многих она заканчивалась летально. При этом, значительная часть (около одной трети) болела легко или даже без явно выраженных симптомов.

Тогда, ученые не уделили значительного внимание таким коронавирусным респираторным инфекциям, считая их не столько опасными для человека, сколько для животных, мир сегодня оказался в непростой ситуации. Тогда с пандемией тогда мир не столкнулся, сегодня ситуация оказалась критичной.

Почему же появляются болезни, которые вызывают пандемии: чума, туберкулез, СПИД, а теперь и COVID-19? Всё это объясняется правилом, установленным в конце XX века советским учёным Николаем Федоровичем Реймерсом, правилом (принципом) экологического дублирования. Суть этого правила заключается в следующем. «Исчезающий или уничтожаемый вид живого в рамках одного уровня экологической пирамиды заменяет другой функционально-биоценотически аналогичный. Замена происходит по схеме: мелкий сменяет крупного, эволюционно нижеорганизованный — более высокоорганизованного, более генетически лабильный и мутабельный менее генетически изменчивого» [3]. Из этого следует вывод, что с некоторой периодичностью подобные заболевания будут продолжать появляться, и, к сожалению, этого не избежать, и в будущем нам придется бороться, возможно, с наиболее опасными заболеваниями, чем коронавирус.

После того, как в мире Homo Sapiens появился нулевой пациент (который, увы, до сих пор не установлен) вирус начал распространяться с невероятной

скоростью сначала по Китаю, а потом переходя и в другие страны, в итоге охватывая и весь мир. Болезнь распространяется, т.е. передается воздушно-капельным путем (кашель и чихание), воздушно-пылевым, контактным и фекально-оральным путями. Инкубационный период у COVID-19 может составлять от 2 до 14 дней, но в среднем у людей он составляет 2 или 5 дней. Но как обычно, все зависит от иммунитета и организма человека, т.е. все относительно индивидуально. Симптомы, в большинстве своём, очень схожи с симптомами ОРВИ (рис.1) по данным [1,4]) из-за чего болезнь можно легко «запустить», т.к. многие не придают острой респираторной вирусной инфекции большого значения и занимаются самолечением.

Заболевание, чаще всего протекает, в форме острой респираторной вирусной инфекции, оно может проходить как в легкой форме, так и в тяжелой форме с последующими осложнениями, среди которых: вирусная пневмония, влекущая за собой острый респираторный дистресссиндром или дыхательная недостаточность с риском смертельного исхода.

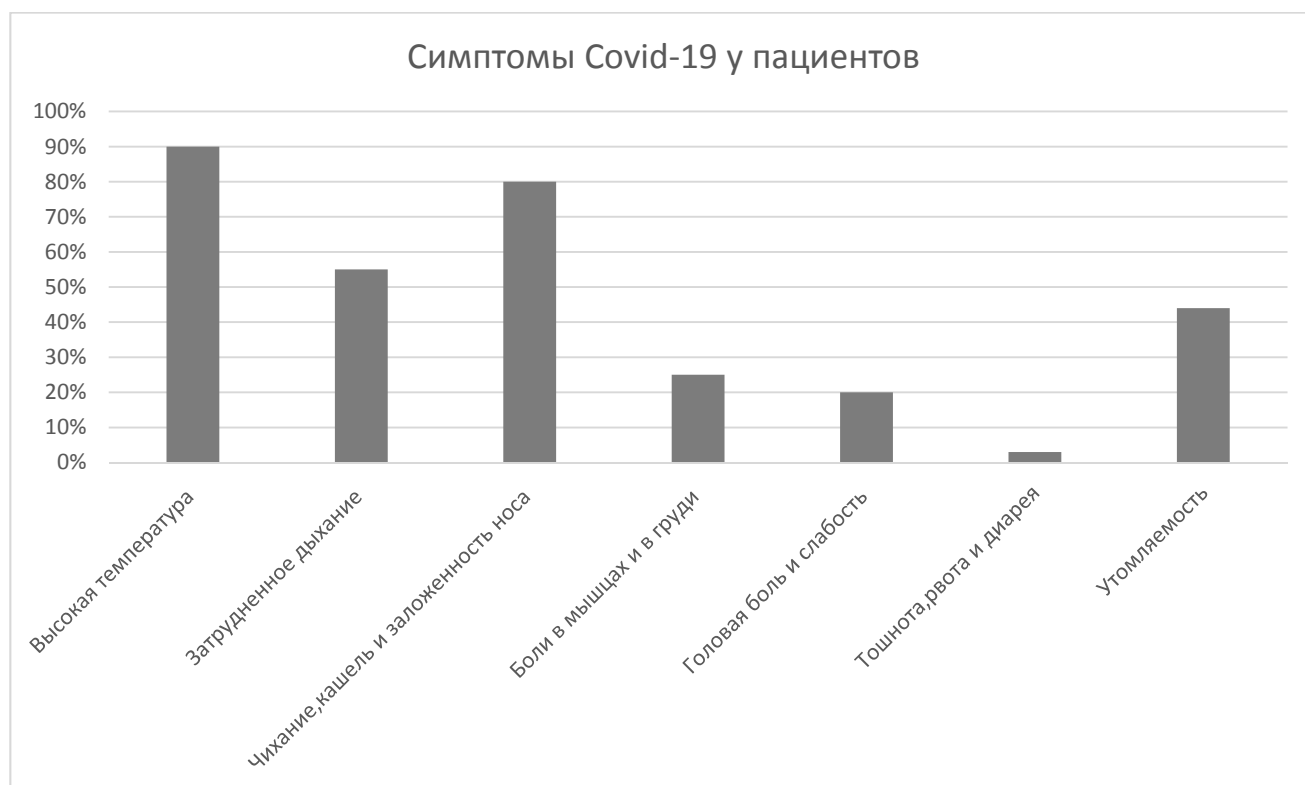


Рис. 1. Симптомы Covid-19

При вирусной пневмонии темп ухудшения состояния довольно быстрый, и в таком случае у большинства пациентов уже через 24 часа увеличивается поражение легких в несколько раз, интенсивность дыхательной деятельности становится не достаточной и требуется искусственная аэрация дыхательной системы человека. Самые значительные проблемы возникают у пожилых пациентов и у людей с возрастными проблемами.

Чтобы снизить возможность заболевания достаточно соблюдать минимальные требования профилактики и защиты для своего организма. Так как коронавирусная инфекция передается контактным путем надо обязательно носить перчатки и соблюдать правила личной гигиены.

В общественных и людных местах обязательно носить маски, так как заболевание может протекать бессимптомно, а маска сможет защитить окружающих людей, в случае заболевания необходимо обязательно обратиться ко врачу и соблюдать самоизоляцию при необходимости. Ни в коем случае не стоит заниматься самолечением, ведь это может привести к печальным последствиям.

Известно [5], что гражданская авиация в процессе осуществления своей целевой функции, а именно при оказании авиатранспортных услуг, влияет на окружающую среду, осуществляет разнообразное негативное воздействие. Помимо химического и физического загрязнения биосферы возможно также и биологическое загрязнение, которое связано с быстрым перемещением живых организмов на значительные расстояния. Так, при перелете на самолете больной человек (в том числе в пределах скрытого инкубационного периода болезни) способствует распространению возбудителей болезни на значительные расстояния.

До 2019 г. наблюдались примеры лишь локального и редко регионального микробиологического загрязнения, случаев глобального (в масштабах всей биосферы) негативного биологического воздействия, как констатировано в работе [5], отмечено не было.

Первые меры предосторожности появились сначала в аэропортах. Они были направлены в первую очередь для защиты граждан, а также, чтобы остановить распространение вируса по миру. Всех пассажиров по прибытию проверяли с помощью специального оборудования на наличие температуры, но чем больше проходило времени, тем мер появлялось больше и также они становились все строже. В результате, чтобы остановить распространение вируса авиасообщение было приостановлено во всем мире.

Сейчас авиация постепенно начала возвращаться в привычное русло. Возобновились полеты не только грузовых самолетов, но наконец-то начали возвращаться в привычную колею и пассажирские самолеты, но меры предосторожности сохраняются. Многие авиакомпании до сих пор требуют тест на отрицательный результат коронавирусной инфекции, хотя некоторые страны для получения визы или ее посещения уже его не просят результат теста на Covid-19.

Коронавирусная инфекция не первая и не последняя в нашем мире. Список инфекций с потенциалом пандемий будет постепенно расти, и остановить это мы, к сожалению, не в силах. Мы можем лишь соблюдать простейшие правила личной гигиены и профилактики, изучать эти инфекции, чтобы быть готовым остановить их в будущем и не допустить огромное количество летальных исходов, и чтобы в дальнейшем не останавливать международное транспортное сообщение между странами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бессараб Т.П. Коронавирусная инфекция и верхние дыхательные пути: презентация. [Электронный ресурс]. URL: https://mosgorzdrav.ru/uploads/imperavi/ru-RU/prezent_13032020_tsiganova.pdf (дата обращения: 15.02.2021).
2. Коронавирус – симптомы признаки, общая информация, ответы на вопросы – Минздрав России / Профилактика коронавируса / 4 декабря 2020 / Новости / Федеральный институт промышленной собственности (Роспатент). [Электронный ресурс]. URL: <https://www1.fips.ru/news/covid19/> (дата обращения: 15.02.2021).
3. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Изд-во Россия Молодая, 1994. 367 с.
4. Цыганова Е.В. Коронавирусная инфекция COVID-19: презентация. [Электронный ресурс]. URL: https://mosgorzdrav.ru/uploads/imperavi/ru-RU/prezent_13032020_tsiganova.pdf. (дата обращения: 15.02.2021).

5. Николайкина Н.Е., Николайкин Н.И., Матягина А.М. Промышленная экология: Инженерная защита биосферы от воздействия воздушного транспорта. М.:ИКЦ Академкнига, 2006. 239 с.

COVID-19 КАК ПРОВЕРКА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРНЕТ ПЛАТФОРМ

Эйдемиллер Ю.Н., Зимин С.А.

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический
университет», г. Уфа, Российская Федерация*

Covid-19 представляет собой опасное заболевание, которое может протекать как в форме острой респираторной вирусной инфекции лёгкого течения, так и в тяжёлой форме, специфические осложнения которой могут включать вирусную пневмонию. Вирус передается воздушно-капельным путём и способен поражать различные органы через прямое инфицирование или посредством иммунного отклика организма.

В связи с эпидемией, Всемирной организацией здравоохранения была объявлена чрезвычайная ситуация в области общественного здравоохранения. Стали закрывать различные магазины, кафе, торговые центры, школы и университеты.

Люди довольно быстро приспособились к данной ситуации и достаточно легко начали покупать продукты питания и все остальное необходимое по интернету. Но одновременно с этим появился еще один очень актуальный вопрос: что делать с обучением школьников и студентов? И в ответ на новый вызов, государство разрешило данную проблему переведя всех на дистанционное обучение. В работе рассмотрен ряд образовательных интернет платформ, с помощью которых школьники и студенты освоили новую технологию дистанционного обучения и продолжают по ней учиться и по сей день.

Буквально в течении первых месяцев пандемии, каждый ВУЗ, колледж и школа России, создали свои образовательные платформы, на которых ученики стали общаться с преподавателями и учителями, просматривать высылаемые ими материалы, прикреплять свои домашние задания и даже сдавать экзамены, зачеты и контрольные работы (рис. 1).



Рис. 1. Дистанционное общение

В первое время, одной из самых популярных интернет-платформ оказалась электронная почта, с помощью которой студенты и преподаватели обменивались различной информацией. Но что стало с уроками, с которыми обучающиеся не могли разобрать самостоятельно? Как студенты справились с предметами по своей специальности или с теми новыми знаниями, которые являются основой их профессиональной востребованности в дальнейшем?

Решением этих задач стал переход всех образовательных учреждений на такие программы как Zoom, Webex и Discord, которые были разработаны довольно давно (2013, 2014, 2015 года), а благодаря стремительному росту их популярности и спроса, стали быстро усовершенствовать. Рассмотрим каждую из платформ более подробно.

Zoom - программа для организации видеоконференций, разработанная компанией Zoom Video Communications. Предоставляет сервис

видеотелефонии, который позволяет подключать одновременно до 100 устройств, но с 40-минутным ограничением для бесплатных аккаунтов. Пользователи имеют возможность повысить уровень обслуживания, используя один из тарифных планов, с максимальным числом подключений до 500 человек одновременно и без ограничений по времени (рис. 2).



Рис. 2. Совещание в Zoom

Данная программа оказалась очень удобной для школьников, поскольку время ограничения бесплатных аккаунтов соответствовало времени проведения уроков в большинстве школ. Однако для институтов и колледжей Zoom был не очень удобен, так как во время пар на лекцию приходилось подключаться по два раза, в виду ограничения по времени. С одной стороны, преподавателям приходилось принимать всех участников конференции заново и иногда ошибочно, некоторые оставались в зале ожидания после начала лекции, с другой, студент пропускал важную информацию и позже уже не мог понять, о чем шла речь ранее. В этом положении, единственным выходом для студентов была покупка полной версии, что не для всех являлось доступным. Вузы также со временем определились с перечнем необходимого функционала образовательных платформ и для эффективного учебного процесса каждое

образовательное учреждение стали выбирать для себя наиболее удобную платформу для занятий.

Одним из таких стал Cisco Webex – это облачный сервис для проведения конференций и совещаний онлайн с аудио, видеосвязью и инструментами совместной работы над документами (рис. 3).

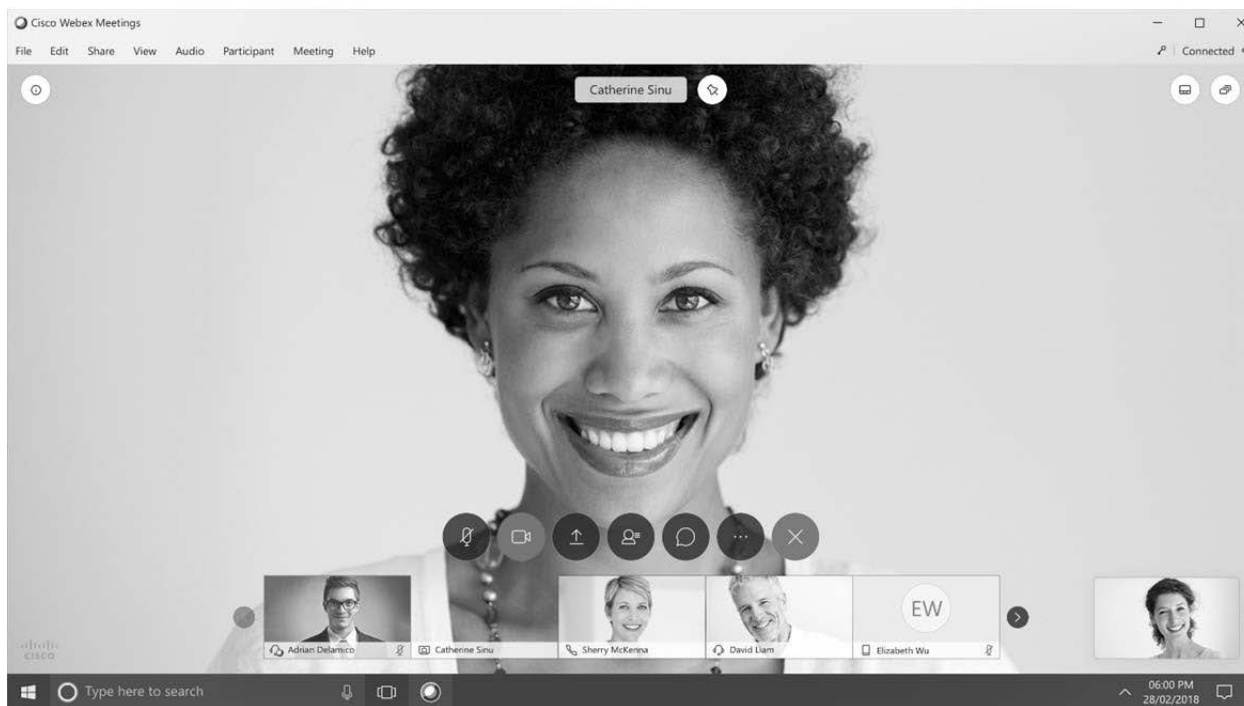


Рис. 3. Интерфейс программы Cisco Webex

Изначально, данная программа была предназначена для бизнес-конференций, так как в современном бизнесе важна скорость, простота коммуникаций и качество связи, и именно поэтому, данное приложение часто используют для работы с разными странами и городами.

В сложившейся ситуации пандемии, именно Webex вывело удаленную работу на новый уровень, а для образования подростков данная платформа послужила хорошим новым ресурсом. У Cisco Webex не было ограничения по времени, что позволило спокойно заниматься и подключаться к конференции автоматически, просто переходя по ссылке. В ситуациях, когда студентам ставили по две пары подряд у одного и того же преподавателя, эта программа стала отличным выходом из ситуации, так как можно было объяснять тему не

отвлекаясь на прием участников в конференцию и не задумываясь о том, что пара может неожиданно прерваться, как в случае с Zoom.

Discord – еще один бесплатный мессенджер с поддержкой VoIP и видеоконференций, предназначенный для использования различными сообществами по интересам (рис. 4).

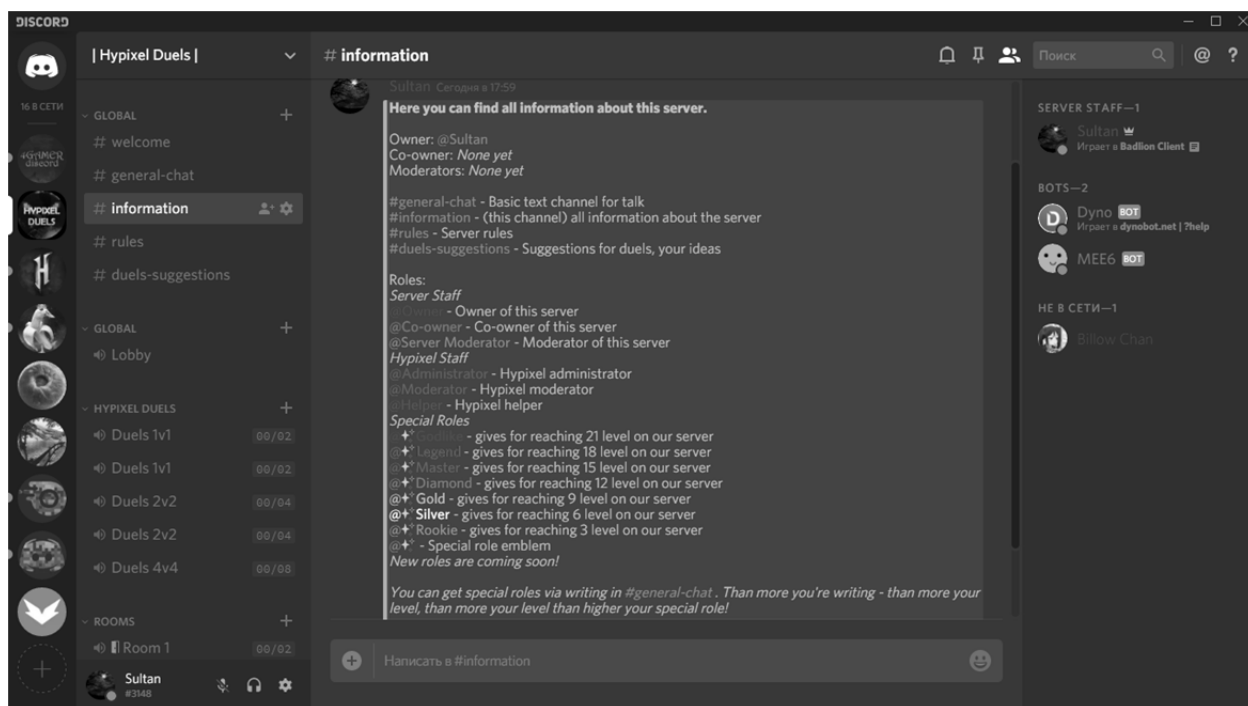


Рис. 4. Интерфейс программы Discord

Изначально эта платформа была наиболее популярна среди геймеров. Приложение способно организовывать голосовые конференции с настройкой канала связи и работать по принципу push-to-talk, создавая публичные и приватные чаты для обмена текстовыми сообщениями. Параллельно, используя эту платформу, геймеры могли играть в игры. Но со временем Discord стал популярен и среди обучающихся.

В настоящее время, многие ученики для занятий выбирают именно эту платформу, потому что считают ее наиболее удобной (например, каждый сам может регулировать свой звук и звуки других участников в конференции), да и большинству подростков легче с ней управляться, так как она сделана на более современном уровне.

Кроме того, во всех вышеперечисленных программах присутствует такая функция, как «демонстрация экрана», с помощью которой преподаватели могут показывать свои презентации и более подробно объяснять студентам и школьникам новую тему. Также иногда учитель может использовать программу Paint как школьную доску, то есть давать возможность ученикам решить какое-либо задание, а затем далее, вместе со всеми его разобрать.

В итоге, за столь долгий срок дистанционного обучения мы успели попробовать каждую из этих программ, разобраться в их возможностях и, возможно, в дальнейшем использовать приобретенные знания в профессиональной среде. Таким образом, ситуация с Covid 19 не только показала нам все возможности образовательных интернет платформ, но и косвенно, помогла оценить каждую из них.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/infectious/COVID-19>
2. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Zoom_\(программа\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Zoom_(программа))
3. <https://webex-russia.ru/>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Discord>

ВЛИЯНИЕ COVID-19 НА ХИРУРГИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ

Деланьян М.М., Уджуху И.А.

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
г. Майкоп, Российская федерация*

Коронавирусная болезнь (COVID-19) продолжает оказывать влияние на весь мир. На сегодняшний день зарегистрировано более 16 миллионов случаев заболевания и более 640 000 смертей, причем некоторые страны по-прежнему сообщают об увеличении числа случаев заболевания. Этот глобальный кризис в области здравоохранения вызвал огромный спрос на системы здравоохранения, и приоритеты хирургических услуг изменились. Были отменены несрочные плановые хирургические вмешательства, резко сократились амбулаторные

клиники и сократилось число пациентов, поступающих в экстренном порядке. Экзамены, курсы и конференции были перенесены на международную основу по всем специальностям. Переориентация медицинских служб, перевод персонала в палаты COVID-19 и уменьшение объема операций могут оказать значительное влияние на хирургическую подготовку и психическое благополучие стажеров-хирургов.

Были выполнены только самые неотложные плановые операции, и консервативное лечение все чаще рекомендуется при некоторых неотложных состояниях, таких как аппендицит. Кроме того, чтобы свести к минимуму время операции и риск интраоперационной передачи COVID-19, старшие хирурги в настоящее время выполняют больше неотложных случаев, а возможности обучения еще больше сокращаются.[1]

Продвигаясь вперед, необходимо количественно оценить масштабы нарушения хирургической подготовки, чтобы смягчить неблагоприятные последствия утраты возможностей для обучения и недостатка опыта.

Во всех включенных исследованиях сообщалось о снижении количества операционных случаев или операционного опыта, доступного стажерам. Были сопоставлены журналы операций 3 стажеров по общей хирургии до и во время пандемии COVID-19 в Италии. Существенно снизилось общее количество оперативных вмешательств, выполненных обучающимися. Было отмечено, что это особенно повлияло на операции "средней сложности", которые обычно выполняются стажерами в качестве первого оператора. Это снижение объяснялось прекращением доброкачественной хирургической деятельности и уменьшением количества обращений за неотложной помощью. Национальный опрос 351 итальянского стажера-уролога выявил существенное сокращение доступа стажера к возможностям хирургической подготовки. Уменьшение количества хирургических случаев вызвало обеспокоенность у слушателей и руководителей программ; общей темой была неспособность достичь целевого числа случаев. Пятьдесят восемь процентов стажеров-ортопедов в 23

европейских странах были обеспокоены соблюдением требований к ежегодному обучению. Точно так же 60% директоров урологических программ в США были обеспокоены тем, что стажеры не будут соответствовать минимальным требованиям к случаям из-за пандемии. Повторяя это, основной проблемой, выраженной 148 стажерами-урологами из Латинской Америки и Испании, было влияние кризиса здоровья на их кривую хирургического обучения, при этом все заявили, что их операционная деятельность была, по крайней мере, частично затронута. Среди слушателей нейрохирургии в США и Канаде 8,2% были обеспокоены тем, что пандемия повлияет на их общее необходимое количество случаев. Случаи заболевания и более высокий уровень подготовки были факторами риска для повышения оперативной автономии после пандемии.

COVID-19 оказывает негативное влияние на все хирургические специальности, и это ощущается во всем мире. Во всех исследованиях сообщалось об уменьшении операционного объема и опыта у слушателей, которые сообщали о некоторых опасениях по поводу их способности соответствовать требованиям к обучению. Наблюдалась тенденция к сокращению времени, проведенного в больнице в разных исследованиях, и к использованию телемедицины для удаленных консультаций. Из исследований, изучающих влияние на психическое здоровье и благополучие, все сообщили о неблагоприятном эффекте во время работы на протяжении всей пандемии. Некоторые положительные моменты, отмеченные в исследованиях, включают переход на онлайн-образовательные ресурсы и дополнительное время для самостоятельного изучения или исследования.[2]

По 8 включенным хирургическим специальностям опыт стажеров снизился вместе с ростом уровня стресса и негативными последствиями для психического здоровья. Учитывая, что пандемия все еще продолжается, и нарастает волна второй волны, методы обучения хирургам должны измениться. Некоторые предложения по смягчению потери опыта во время пандемии

включают индивидуальный подход к дополнительному обучению, оценку набора слушателей для выявления недостатков и проведения целевых мероприятий, и обновление учебных программ, чтобы отразить потерю возможностей. [3] Хирургическое моделирование также может сыграть роль, позволяя стажерам получить некоторый практический опыт за пределами операционной, тем самым сводя к минимуму риск передачи инфекции. Также жизненно важно, чтобы стажеры получали поддержку с точки зрения психического здоровья во время пандемии и в то время, когда они пытались восстановить опыт тренировок.

Несмотря на меньшие масштабы, чем нынешняя пандемия COVID-19, эпидемия тяжелого острого респираторного дистресс-синдрома (SARS) 2003 г. привела к более 8000 случаев заболевания в 26 странах. Это повлияло на медицинское образование и медицинское обеспечение. Sherbino и Atzema описывают влияние атипичной пневмонии на медицинское образование из-за потери формальных учебных занятий, задержек с переходом на новую клиническую ротацию и принятия преподавателями доклинических функций, так что предыдущие обязательства по обучению были отменены. В Торонто произошла драматическая вспышка атипичной пневмонии, вызвавшая отмену плановых процедур и сокращение амбулаторной активности.

Все исследования, в которых изучалось влияние COVID-19 на стресс, психическое здоровье и нарушение семейной жизни, показали отрицательное влияние. Из-за дополнительного стресса и нарушений, вызванных COVID-19, врачи подвергаются большему риску развития долгосрочного выгорания. По данным Китая, 50,4% медицинских работников сообщили о симптомах депрессии и 71,5% сообщили о стрессе во время работы в условиях пандемии. Одно исследование, посвященное изучению влияния COVID-19 на тревожность среди медицинского персонала в Китае, показало, что женщины-клиницисты чаще страдают тревожностью. Только в одном из наших исследований степень стресса в зависимости от пола сравнивалась, среди французских стажеров-

урологов секс не был связан с повышенным стрессом во время пандемии. Уже известно, что у учащихся-хирургов всех специальностей высокий уровень выгорания, поэтому важно, чтобы учащиеся получали адекватную поддержку не только вовремя, но и после пандемии.

Несмотря на подавляющее негативное влияние COVID-19 на хирургическую подготовку, некоторые положительные стороны можно найти. Быстрая адаптация образовательных ресурсов к поставке через онлайн-платформы позволила слушателям продолжать развивать свои теоретические знания. Аналогичным образом, перевод конференций в формат вебинаров позволяет большему числу хирургов получить удаленный доступ к учебным материалам и снижает потребность в учебном отпуске, расходы, связанные с поездками и проживанием. В некоторых исследованиях сообщалось, что изменения в трудовой жизни позволили выделить дополнительное время на исследования. В то время как передислокация вынуждает обучаемых выходить из своей зоны комфорта и может вызвать некоторую тревогу, передислокация в должным образом контролируемую область может позволить приобрести новые навыки и освежить старые. Одна из сильных сторон этого обзора заключается в том, что, насколько нам известно, это первый систематический обзор влияния COVID-19 на все хирургические специальности, фокусирующийся на проблемах стажеров во всех аспектах хирургической подготовки. Основным ограничением данного исследования является отсутствие объективных данных о влиянии на оперативный объем кейса, что запретило проведение мета-анализа.[4]

Воздействие COVID-19 на хирургических стажеров было испытано во всем мире и во всех специальностях. Негативные последствия сказываются не только на оперативном и клиническом опыте, но и на психическом здоровье и благополучии обучаемых. Для количественной оценки истинного воздействия COVID-19 и выработки рекомендаций по будущему обеспечению обучения необходимы дальнейшие исследования с использованием оперативного объема

случаев и данных оценки. Проведение хирургической подготовки в условиях продолжающейся пандемии должно будет отойти от традиционных моделей обучения, чтобы обеспечить компетентность и хорошую поддержку обучаемых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Всемирная организация здравоохранения (2020) ВОЗ коронавирусная болезнь (COVID-19). https://covid19.who.int/?gclid=CjwKCAjwmMX4BRAAEiwA-zM4JpqYlZhA3EdyHAWZoc3-2iaZmvAxRKSxhEpq8QqHXyStKHNA1gIO1xoCXp8QAvD_BwE
2. Stevens S (2020) Next steps on NHS response to COVID-19. <https://www.england.nhs.uk/coronavirus/wp-content/uploads/sites/52/2020/03/urgent-next-steps-on-nhs-response-to-covid-19-letter-simon-stevens.pdf>.
3. Американский колледж хирургов (2020) COVID-19: рекомендации для рассмотрения несрочные хирургические манипуляции. <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/triage>. Дата обращения 16.07.2020 2020
4. Rajan N, Joshi GP (2020) COVID-19: Роль амбулаторных хирургических учреждений в этой глобальной пандемии. *Anesth Analg* 131(1):31-36. <https://doi.org/10.1213/ANE.00000000000004847>

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФЕКЦИИ ПРИ АВИАПЕРЕЛЕТАХ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

Жиляева У.К., Николайкин Н.И., Мерзликин И.Н.

*ФГБОУ ВО Московский государственный технический университет
гражданской авиации (МГТУ ГА),
г. Москва, Российская Федерация*

Эпидемиологическая обстановка представляет собой совокупность факторов и условий, характеризующихся определенным уровнем, структурой и динамикой инфекционных заболеваний, состоянием здоровья населения и среды обитания на определенной местности. Известно множество случаев распространения различных инфекционных заболеваний. В связи с появлением в 2019 году нового вируса COVID-19 эпидемиологическая обстановка в мире ухудшилась, а смертность населения возросла. Распространению инфекции всегда способствует скученность людей на одной территории. Это происходит в общественном транспорте, например, в аэропортах при подготовке пассажиров к посадке в воздушное судно (ВС) и, особенно, в салоне самолета во время перелета. Во время пандемии необходим надежный и экономичный

способ предотвращения вторичного распространения инфекции через использованные ранее средства индивидуальной защиты (СИЗ), который может быть использован на борту ВС.

Для борьбы с распространением коронавирусной инфекции в 2020 г. Был предпринят ряд практических профилактических мер. Основными средствами защиты человека стали медицинские маски, антисептики, перчатки и ограничение передвижения людей. Особенно большой удар пришелся на авиационную отрасль. Государства закрыли границы, было почти полностью прекращено международное авиасообщение, сокращено количество внутренних авиарейсов. Авиакомпании и аэропорты понесли большие убытки. Так, в апреле 2020 г. перевозки группы компаний Аэрофлот, понизились на 95%, загрузка кресел не превышала 33%. Всё это сказалось на финансовом состоянии компании [1]. Негативное экологическое воздействие деятельности гражданской авиации, оказываемое в полном жизненном (ресурсном) цикле авиаперевозок [2] несомненно возросло.

Самолёт является герметичной капсулой в которой установлены фильтры, обеспечивающие глубокую очистку воздуха. Воздух, поступающий в салон, отбирается после одной из ступеней компрессора авиадвигателя, где нагревается до 290 градусов Кельвина (20 °C). В объеме салона ВС воздух меняется каждые три–пять минут. Шансы заболеть во время полета невысоки. Это подтверждает и статистика заболеваний обслуживающего персонала. Бортпроводники на борту практически не болевают. В связи с этим на борту необходимы средства гигиены, а именно: защитные маски, перчатки.

В период действия ограничительных мер в пунктах отправления рейсов (как международных, так внутренних) персонал оснащен тепловизорами для измерения температуры пассажиров и сотрудников. Вход в здание аэропорта возможен только при наличии масок и перчаток, повсеместно установлены дезинфицирующие средства для обработки рук. Пассажиры, персонал и иные посетители аэропортов должны соблюдать «социальную дистанцию».

Маски и перчатки стали обязательным атрибутом при перемещении в аэропорту и при авиаперелетах. Ношение масок на борту ВС регламентируют методические указания Роспотребнадзора. Одним из пунктов правил является требование регулярной смены их во время рейса (не реже 1 раза за 3 часа), а также после каждого физического контакта с пассажиром и в случае нарушения целостности перчаток и масок.

Очевидно, что для предотвращения распространения инфекции, использованные средства защиты необходимо обеззараживать и утилизировать. Помимо этого, необходимо каким-то образом обеззараживать многоразовые маски, только тогда возможно их дальнейшее использование.

Для дезинфекции использованных масок предлагается использовать обработку газообразным озоном, вырабатываемом в специальном устройстве – озонаторе. Озон является очень сильным окислителем, с его помощью достаточно легко справиться с различными бактериями и микроорганизмами. Перчатки и маски предлагается помещать в специальный контейнер, соединенный трубкой с озонатором. Это позволяет проводить санитарную обработку, как превентивно (перед первичным использованием), так и после использования.

Анализ представленных на российском рынке разнообразных конструкций озонаторов, выпускаемых промышленностью в настоящее время, позволяет для рассматриваемого случая рекомендовать озонатор-ионизатор типа MILLDOM M900 Premium [3]. Этот озонатор по всем своим техническим характеристикам подходит для соблюдения предписаний Роспотребнадзора по организации работы компаний и предприятий в условиях распространений Covid-19, а также обладает Европейскими и Российскими сертификатами качества. Для его питания используется новая система экономного энергопотребления, потребляющая всего 10 ватт электроэнергии в час. Изготовитель гарантирует срок службы прибора - 17 лет или 10 000 часов работы. Корпус прибора изготовлен из материалов, используемых в

медицинской промышленности. Рыночная стоимость озонатора типа M900 Premium составляет около 10 тыс. рублей. При оптовых закупках, производитель предлагает гибкую систему скидок. На борту необходимо иметь 2 шт. работающих озонаторов и 1 запасной. Таким образом, затраты на 3 озонатора типа M900 Premium для одного борта ВС составят 30 тыс. рублей.

Поскольку озонатор генерирует озон, необходимо учитывать плюсы и минусы данного необычного газа, которые, прежде всего, определяются его влиянием на человека. Озон может быть очень полезен для организма, так как под его влиянием погибают болезнетворные микробы, грибки и вирусы; нормализуется свертываемость крови; проявляется антиоксидантное воздействие; в организме человека в несколько раз быстрее синтезируются биологически активные вещества; снижаются болевые ощущения. Озоновый слой атмосферы Земли играет незаменимую роль в защите всего живого на планете от губительного ультрафиолетового космического излучения [4]. При всех многочисленных преимуществах озон, используемый чрезмерно, проявляет и ряд недостатков [5].

Использование озонаторов эффективно при борьбе с распространением инфекционных заболеваний, так как позволяет уменьшать негативные последствия многих техногенных катастроф, чрезвычайных ситуаций, а также предотвращать пандемии. При повторном использовании масок и перчаток уменьшается количество твёрдых отходов.

Важное значение имеет финансовая сторона данного предложения. Пандемия показала, что отрасль пассажирских перевозок в наши дни уязвима как никогда. Количество перевезенных пассажиров является главным показателем работы гражданской авиации, который стремительно приблизился к нулю. Кризиса такого масштаба индустрия авиаперевозок не испытывала никогда ранее. Даже во время Второй мировой войны авиаперевозки не останавливались, а только увеличивались. Сегодня одной из самых актуальных тем для обсуждения среди специалистов отрасли является проблема масштаба

потерь и астрономические суммы помощи, по сути необходимой для «перезапуска» авиации во всем мире. Предстоящие затраты исчисляются сотнями миллиардов долларов [6].

Помимо проблем, связанных с соблюдением авиакомпаниями требований Всемирной организации здравоохранения, Роспотребнадзора и других надзорных инстанций, ограничивающих маршруты авиаперевозок и перемещение пассажиров по территории аэропортов, немаловажное значение для авиакомпаний имеют затраты на соблюдение установленного «перчаточно-масочного» режима обслуживания пассажиров.

Расчёты показывают, что использование многоразовых масок, проходящих регулярную «реанимационную» обработку озоном, является выгодным для авиакомпаний. В среднем за 3-х часовой рейс по маршруту Москва-Болгария, авиакомпания должна предоставить пассажирам и членам экипажа около 500 единиц комплектов одноразовых масок и перчаток, то же и при обратном рейсе. Расчет проведен для 200 пассажиров при смене масок один раз в 1,5 часа, с коэффициентом запаса, равным 1,25. Средняя стоимость многоразовой маски в России принята равной 100 руб., а перчаток – 20 руб. Для рейса Москва-Болгария-Москва авиакомпании необходимо потратить на закупку средств индивидуальной защиты 60 000 рублей, следовательно три озонатора типа M900 Premium окупятся уже за 1 рейс.

Таким образом, анализ современной ситуации показывает, что человечество оказалось не готово к такого рода эпидемии, как COVID-19. Человеку следует научиться жить рядом с вирусом, попытаться его подчинить себе, сделать менее опасным. Именно над этим в настоящее время работают ученые многих стран. Всем людям необходимо соблюдать санитарно-эпидемиологические нормы и пользоваться средствами защиты, сводя, тем самым, к минимуму воздействия вируса.

В современной напряженной эпидемиологической обстановке в мире, использование озонаторов на борту ВС позволит снизить риск распространения

заражения инфекционными заболеваниями между пассажирами за время полёта, а также при подготовке ВС к следующему рейсу. Описанный метод использования озонаторов для дезинфекции отработанных СИЗ, можно рекомендовать к использованию и на других видах транспорта: водном, железнодорожном, автомобильном, а также в других отраслях экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стенограмма встречи Владимира Путина с Виталием Савельевым: Президент России: Стенограммы: 2020 год: Июль. [Электронный ресурс]. URL: Режим доступа: <http://prezident.org/tekst/stenogramma-vstrechi-vladimira-putina-s-vitaliem-savelevym-06-07-2020.html> (дата обращения 15.02.2021).
2. Николайкин Н.И. Экологическая оценка полного жизненного цикла деятельности эксплуатационных авиапредприятий гражданской авиации / Н.И. Николайкин // Научный вестник МГТУ ГА. – 2006. – № 108. – С. 73–79.
3. Подробно об озонаторе-ионизаторе MILLDOM. [Электронный ресурс] -URL: Режим доступа: <https://www.milldom.ru/blog/podrobno-ob-ozonatore-ionizatore-milldom/> (дата обращения 17.02.2021).
4. Николайкин Н.И. Экология. Учебник для студентов ВУЗов. 8-е изд. / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова / М.: ИЦ «Академия», 2012. 576 с.
5. Симптомы отравления озоном и насколько он вреден для человека. [Электронный ресурс]. - URL: Режим доступа: <https://otravleniehhelp.ru/gazy/ozon-polza-i-vred-simptomu-otravleniya.html> (дата обращения 17.02.2021).
6. Ходоровский А. Очередь на взлёт: какие авиакомпании первыми выйдут из кризиса после пандемии: FORBES: Бизнес. [Электронный ресурс] -URL: Режим доступа: <https://www.forbes.ru/biznes/398719-ochered-na-vzlet-kakie-aviakompanii-pervymi-vyydut-iz-krizisa-posle-pandemii> (дата обращения 16.02.2021).

COVID-2019: ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИКУ

Зотиков Н.З.

*ФГБОУ ВО Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова,
г. Чебоксары, Российская Федерация*

Россия характеризуется глубокой дифференциацией регионов по уровню их социально – экономического развития. Это обусловлено как внутренними, так и внешними факторами: неравномерность распределения природных ресурсов, различные климатические условия, различия в производственном, сырьевом, трудовом, налоговом потенциалах, обычаи коренного населения и др. С учетом указанных и других факторов имеет место специализация

регионов на финансовые центры, аграрно – промышленные, промышленные и экспортно – ориентированные регионы.

К указанным выше факторам в 2019 году прибавился внешний фактор – Covid – 2019, который оказал большое негативное влияние как на мировую экономику в целом, так и экономику отдельных государств, регионов.

Статья посвящена изучению того, как повлиял Covid-19 на экономику отдельных субъектов РФ с учетом роли регионов на экономическое развитие страны в целом. В качестве объекта исследования выбраны 2 республики, входящие в состав Приволжского федерального округа (ПФО): республика Башкортостан (лидер в рейтинге), входящая в состав промышленных регионов, и республика Марий Эл (аутсайдер в рейтинге), относящаяся к аграрно – промышленным регионам.

Исследование. Исследование проведено на основании официальных источников, используемых рейтинговым агентством РИАРЕЙТИНГ при ранжировании регионов по уровню их социально – экономического положения. В ходе исследования использованы методы синтеза, анализа, группировки, обобщения и др.

Таблица 1

Итоги социально – экономического положения Республик Башкортостан и Марий Эл за 2019
год

	Ед. изм.	Р-ка Башкортостан	Р-ка Марий Эл
1	2	3	4
Объем производства товаров и услуг	млрд. р.	2438,68	270,23
то же, доля в ПФО (ПФО – 17479,37 млрд. р.)	%	13,9	1,5
то же, на 1-го жителя	т. р.	602,98	397,55
Оборот розничной торговли	млрд. р.	931,53	90,76
Инвестиции в основной капитал на 1-го жителя	т. р.	79,64	39,23
ВРП на душу населения	т. р.	412,5	260,8
Численность населения	тыс. чел.	4051005	680380
из них занятых в экономике	тыс. чел.	1810,15	317,56
Доходы консолидированного бюджета	млрд. р.	252,03	39,99
то же, доля в ПФО (ПФО – 2128,18 млрд. р.)	%	11,8	1,9
то же, на одного жителя	т. р.	62,31	58,83
Налоговые и неналоговые доходы бюджета	млрд. р.	187,8	21,6
то же, их доля в суммарном объеме доходов бюджета	%	78,5	58,6

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Отношение налоговых и неналоговых доходов к расходам бюджета	%	73,4	61,5
Дефицит (-), профицит (+) бюджета	млрд. р.	-16,31	1,74
Объем госдолга на 1.01.2020	млрд. р.	13,53	11,99
то же, к налоговым и неналоговым доходам бюджета	%	7,2	55,5
Дотации на выравнивание бюджетной обеспеченности субъектов РФ	млрд. р.	15,612	6,93
Доля прибыльных предприятий	%	0,7	0,7
Среднемесячная заработная плата работников	руб.	36287	29829
Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума	%	12,1	20,1
Отношение денежных доходов населения к стоимости фиксированного набора товаров и услуг	раз	2,07	1,49
Уровень безработицы	%	4,4	4,6
Ожидаемая продолжительность жизни	лет	72,6	72,9
Уровень младенческой смертности (число детей, умерших в возрасте до 1 года, на 1000 родившихся)		6,0	4,4
Интегральный рейтинговый балл	балл	60,505	28,9
Место в рейтинге		13	66

Источники: [1-8]

По данным проведенного рейтинговым агентством РИА Рейтинг анализа социально – экономического развития регионов и страны в целом, в 2019 г. рост достигнут в промышленности, строительстве, розничной торговле. Объем ВВП вырос на 1,3% (в 2018 г. – 2,5%). Индекс промышленного производства составил 102,3% (в 2018 г. – 103,5%), в том числе в республике Башкортостан 104,1%, Марий Эл – 105,5%. При этом, как следует из данных таблицы 1, республика Башкортостан превышает показатели по республике Марий Эл: по объему производства товаров и услуг – в 9 раз; по доле в объеме производства по ПФО – в 9,3 раза; по объему производства товаров в расчете на 1-го жителя – в 1,5 раза; по ВРП на душу населения – в 1,6 раза.

Оборот розничной торговли по РФ в 2019 г. увеличился на 1,9% (в 2018г. – 2,7%), в том числе в республике Башкортостан – 1,3% и составил 931,5 млрд. руб., что более 10 раз выше показателя по республике Марий Эл (90,8 млрд. руб.). Рост инвестиций в целом по РФ составил 1,7% (в 2018 г. – 5,4%), в том

числе в республике Башкортостан -13,6%, республике Марий Эл снижение 7,7%, в абсолютном выражении инвестиции составили соответственно 322,1 млн. руб. и 26,7 млн руб., в расчете на одного жителя – 79,64 т. р. и 39,23 т. р.

При этом следует иметь ввиду, что численность населения республики Башкортостан составляет 4 051 005 чел., республики Марий Эл – 680380 чел., что в 6 раз меньше; численность занятых в экономике – соответственно 1810150 чел. и 317560 чел.

Доходы консолидированного бюджета республики Башкортостан превышают показатель республики Марий Эл в 6,3 раза, при этом доля в доходах бюджета ПФО – соответственно 11,8% и 1,9%, в расчете на одного жителя – 62,31 т. р. и 58,83 т. р. Налоговые и неналоговые доходы бюджета по республике Башкортостан составили 187,8 млрд. руб., республике Марий Эл – 21,6 млрд. руб. (в 8,7 раза меньше), их доля в суммарном объеме доходов бюджета составляет соответственно 78,5% и 58,6%, в процентах к расходам бюджетов – 73,4% и 61,5%. Следовательно, доля безвозмездных поступлений в бюджете республики Башкортостан (21,5%) меньше, чем по республике Марий Эл (41,4%).

Объем госдолга республики Башкортостан (13,53 млрд. руб.) превышает значение республики Марий Эл (11,99 млрд. руб.) на 12,8%. Между тем долг республики Башкортостан составляет лишь 7,2% от величины налоговых и неналоговых доходов бюджета, по республике Марий Эл – более половины собственных доходов бюджета.

Дотации на выравнивание бюджетной обеспеченности по республике Башкортостан составляют 15,612 млрд. руб., что в 2,2 раза превышает показатель республики Марий Эл (6,93 млрд. р.), это при том, что численность населения соответственно в 6 раз больше.

Показатели масштаба и эффективности экономики (объем производства, ВРП, доходы бюджета) обеспечили высокий уровень денежных доходов населения по республике Башкортостан. Так, среднемесячная заработная плата

работников по республике Башкортостан составила 36287 руб. (в республике Марий Эл – 29829 руб.), доля населения с доходами ниже прожиточного минимума – 12,1% (в республике Марий Эл – 20,1%), отношение денежных доходов населения – соответственно 2,07 и 1,49. Как следует из приведенных данных, в 2019 г. пандемия коронавируса еще не оказала отрицательное влияние на экономику регионов, однако эти успехи роста достигнуты с большими затратами, которые привели к убыточности предприятий: доля прибыльных предприятий составила 0,7% против 70-80% в 2018 г.

Регионы ПФО в целом занимают довольно высокие позиции в рейтинге социально – экономического положения: 5 регионов из 14 входят в первую двадцатку рейтинга со значением интегрального рейтинга выше 50 баллов. В 2019 г. интегральный рейтинг вырос в большинстве регионов округа. Среднее значение рейтингового балла ПФО увеличилось на 1,15 балла и по итогам 2019 г. составило 47,48 балла, что позволило занять 2 место в рейтинге из 8 федеральных округов (после Уральского федерального округа, имеющего 60,82 балла).

Как абсолютные, так и относительные показатели за 2019 год лучше по республике Башкортостан, что в конечном итоге обеспечили республике 60,505 баллов и 13 место в общероссийском рейтинге регионов (3 место в ПФО), республика Марий Эл, имея 28,9 баллов, занимает 66 место в общероссийском рейтинге (в 2018 г. – 73 место), 14 место в ПФО.

Итоги социально – экономического развития регионов в 2020 году. По данным Росстата, ВВП страны снизился на 3,1%, реальные доходы граждан – на 3,5%, инфляция составила 4,91%, в том числе по продовольственным товарам на 6,69%. Производство в РФ сократилось на 2,9%, в том числе спад розничной торговли – 4,0%, ресторанный рынок – на 20,7%.

По итогам 2020 г. население страны сократилось на 510 тыс. чел. до 146,2 млн. чел., причем смертность возросла на 17,9%, рождаемость упала на 3,3%. Все это является следствием того, что в феврале – марте 2020 г. российская

экономика оказалась под мощным воздействием сразу 2-х негативных факторов – стремительного распространения пандемии коронавирусной инфекции СОВИД-19 и ее пагубного влияния на глобальную экономику, а также обвала цен на нефть. На этом фоне рубль существенно обесценился по отношению к доллару и евро.

Реагируя на создавшуюся ситуацию, государство вводило несколько пакетов мер по поддержке экономики и населения (общей стоимостью около 6,4 трлн. руб.), объем антикризисной поддержки из бюджета в период эпидемии составил в России 4,5% ВВП, что помогло смягчить ситуацию в экономике.

Таблица 2

Социально – экономическое положение Республик Башкортостан и Марий Эл в январе – октябре 2020 г.

	Январь – октябрь 2020 г. к январю-октябрю 2019 г., %	
	Р-ка Башкортостан	Р-ка Марий Эл
Оборот организаций	96,4	95,3
Индекс промышленного производства	97,1	90,3
Строительство	85,4	121,0
Продукция сельского хозяйства	103,9	103,8
Оборот оптовой торговли	95,3	123,8
Оборот розничной торговли	94,3	94,8
Оборот общепита	76,0	75,6
Объем платных услуг населению	77,3	86,8
Индекс потребительских цен	103,3	102,9
Добыча полезных ископаемых	90,7	137,6
Обрабатывающие производства	98,2	82,3
Перевозка пассажиров	70,8	70,6
Число убыточных организаций	31,0	34,6
Денежные доходы населения	97,5	99,8

Источник: [9,10]

Как показывают данные таблицы 2, за 9 месяцев 2020 г. по отношению к 9 месяцам 2019 года основные экономические показатели в обеих республиках ухудшились, в большей степени в республике Марий Эл: оборот организаций на 4,7%, обрабатывающие производства на 17,7%, промышленное производство на 9,7%, оборот розничной торговли на 5,2%, оборот общепита на 24,4% , перевозка пассажиров – на 29,4%. При этом рост показателей в

республике Марий Эл достигнут в строительстве на 21,0%, в обороте оптовой торговли на 23,8%, добыча полезных ископаемых на 37,6%.

В республике Башкортостан индекс промышленного производства составил 97,1, рост достигнут в сельском хозяйстве (на 3,9%). Объем платных услуг населению уменьшился на 22,7% (в республике Марий Эл на 13,2%). Потребительские цены увеличились в обеих республиках (3,4% в республике Башкортостан), денежные доходы населения снизились на 2,5% в республике Башкортостан. Действие негативных факторов на экономику 2020-м годом не заканчивается. Принимая во внимание это, Правительством РФ сформирован пакет мер, направленный на сохранение рабочих мест, дальнейшую поддержку малого и среднего бизнеса, снижение безработицы. В настоящее время в России зарегистрированы 5,6 млн. субъектов малого и среднего бизнеса, на которых занято 15,4 млн. работников, что составляет более 20% трудоспособного населения страны. К этим мерам, в частности, относятся: возможность предпринимателей получать займы по нулевой ставке на выплату зарплаты сотрудникам при условии увеличения штата сотрудников на 10% к декабрю; списание задолженности по налогам и страховым взносам предприятиям из отраслей, восстанавливающихся медленнее других; сохранение платежеспособного спроса, являющегося важнейшим фактором для бизнеса, посредством сохранения занятости и доходов населения. Результаты социально – экономического развития в будущем во многом будут зависеть от реализации на местах принимаемых мер по преодолению кризисных явлений, от усилий и эффективности регионального управления, а также от степени дальнейшей поддержки регионов со стороны государств

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Рейтинг социально-экономического положения субъектов РФ. Итоги 2019 года. URL: http://vid1.rian.ru/ig/ratings/rating_regions_2020.pdf (дата обращения: 12.02.2021).
2. Дотации субъектам РФ 2019\ http://fincan.ru/articles/41_dotacii-regionam-rossii-2019/
3. Дотации субъектам РФ в 2020 г. http://fincan.ru/articles/117_dotacii-regionam-rossii-2020/
- 4.Дотации на выравнивание бюджетной обеспеченности субъектов РФ на 2019-2020 г https://docviewer.yandex.ru/view/0/?*=r%2BHek4qPb%2Bby5v5LktKCFPh3ecd7InVybCI6Imh0dNBzOi8v

В нашей стране за сутки производится около 1,2 млн. масок. Различают следующие типы масок:

1. Пластиковая маска–щиток.
2. Респиратор класса защиты FFP3.
3. Респиратор класса защиты FFP2.
4. Респиратор класса защиты FFP1.
5. Маска медицинская хирургическая.
6. Маска медицинская трехслойная.
7. Тканевая многоразовая маска.
8. Марлевая многоразовая маска.
9. Полнолицевая маска.

Для того чтобы защитить себя от заражения, весьма немаловажно правильно ее носить:

необходимо менять каждые 2 часа обычную медицинскую маску;

маска должна тщательно закрепляться, плотно закрывать нос и рот, не оставляя зазоров;

не стоит касаться при снятии маски ее поверхности, если вы все же коснулись ее, тщательно вымойте руки с мылом или обработайте антисептиком;

отсыревшую или влажную маску следует сменить на новую, сухую;

не следует использовать одноразовую маску вторично;

использованную одноразовую маску следует утилизировать.

Норма выдачи масок должна быть такой, чтобы работник мог в течение смены менять маску каждые три часа. Например, если сотрудник работает 40 часов в неделю, то нужно выдать 14 масок. Также следует учесть условия труда работника: если на рабочем месте присутствуют вредные и опасные факторы, например повышенная температура, то маска будет намокать чаще, чем на рабочем месте за компьютером.

Расчет количества масок на одного человека в день производится с учетом рабочей смены человека и правил ее ношения, таких как не носить на улице и менять ее не более, чем через каждые три часа, следовательно, за 8 часов рабочей смены расходуется 3 маски.

Согласно статистике на 2020 год, численность трудоспособного населения составляет 82,5 млн. человек. Это количество людей использует по несколько масок в день. Такой большой расход масок несет за собой негативные последствия как для населения, так и для окружающей среды. Таким образом, COVID-19 породил еще одну вспышку: всемирное возрождение одноразового пластика.

Использование полимерных (полистирол, полипропилен и т.д.) материалов идентифицировано как значительный источник загрязнения макропластиками и микропластичными частицами окружающей среды. Микропластики содержат в качестве добавок токсичные химические вещества, такие как фталат, органотин, нонилфенол, полибромированный бифениловый эфир и триклозан.

Сегодня проблема обращения с отходами медицинских организаций выходит за рамки медицинских проблем и требует решения не только вопроса обеспечения безопасности пациентов и персонала, но и вопросов экологической безопасности. В соответствии с действующей классификацией выделяют пять классов медицинских отходов:

класс А – эпидемиологически безопасные отходы, близкие по составу к твердым бытовым отходам;

класс Б – эпидемиологически опасные отходы;

класс В – крайне эпидемиологически опасные отходы;

класс Г – токсикологически опасные отходы 1-4 классов опасности;

класс Д – радиоактивные отходы.

Одной из проблем является дифференциация эпидемиологически опасных отходов и крайне эпидемиологически опасных отходов.

Безопасное обращение с коммунальными и опасными отходами имеет решающее значение в чрезвычайной ситуации Covid-19. Медицинские отходы (инфицированные маски, перчатки, просроченные лекарства, предметы личной гигиены) легко смешиваются с коммунальными отходами, обрабатываются как опасные отходы и утилизируются отдельно.

В России работа с медицинскими отходами при заражении, в том числе коронавирусом, регулируется СанПиН 2.1.3684-21. Все объекты сбора и утилизации функционируют в штатном режиме. В то же время следует подчеркнуть, что перевозчики отходов, грузчики, персонал сортировочных станций и другие лица, занимающиеся сбором и переработкой коммунальных отходов, имеют повышенный риск заражения коронавирусной инфекцией из-за выброшенных масок. Всего в России существует пять классов опасности отходов, и персонал работает с менее опасными, как это учтено в отечественной классификации.

В России маски не подлежат вторичной переработке и региональный оператор с ними не работает, поэтому они транспортируются на полигон.

Все предметы и вещи, с которыми контактировал пациент Covid-19, являются медицинскими отходами. Ни одна страна не имеет возможности утилизировать такое большое количество медицинских отходов. Медицинские отходы, появившиеся во время пандемии Covid-19, должны быть сожжены, или стерилизованы паром, или химически обеззаражены, прежде чем они попадут на полигоны.

Эксперты обеспокоены не только больничными отходами, но и коммунальными отходами, так как многие люди болеют дома и сбрасывают отходы в обычные контейнеры, где коронавирус может выживать на разных поверхностях в течение нескольких дней [1]. В случае вспышки коронного вируса медицинские отходы классифицируются как класс «B» в соответствии с классификацией опасности.

Однако утилизация масок не происходит должным образом. Население безответственно относится к этой проблеме. Чаще всего маски оказываются разбросанными на улице, в общественных местах, например, в торговых центрах. Из-за неправильной утилизации масок повышается риск заражения коронавирусной или любой другой инфекцией. Таким образом, проблема утилизации масок в период пандемии приобрела глобальный характер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шалдина М. Проблемы утилизации одноразовых средств индивидуальной защиты в период пандемии вируса Covid-19 // Устойчивое развитие цифровой экономики, промышленности и инновационных систем: Сборник трудов научно-практической конференции с зарубежным участием. Под редакцией Д. Г. Родионова, А. В. Бабкина. Издательство: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС. 2020, 666 с. С. 253-255.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ДИСТАНЦИОННОГО НАСТАВНИЧЕСТВА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

**Ратникова О.Д., Харин В.В., Стрельцов О.В., Маторина О.С.,
Меретукова О.Г.**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена
«Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной
обороны» МЧС России (ФГБУ ВНИИПО МЧС России),
г. Балашиха, Российская Федерация*

События 2020 года, связанные с возникновением и развитием эпидемии мирового масштаба, выявили востребованность дистанционных методов обучения.

В целях профилактики и предотвращения распространения коронавирусной инфекции в соответствии с рекомендациями Роспотребнадзора и Минобрнауки большая часть высших учебных заведений России перешли на дистанционную форму обучения. Ведущие высшие учебные заведения России предоставили бесплатный доступ в формате онлайн к образовательным программам всех уровней. Также дистанционный формат обучения был успешно реализован при подготовке и переподготовке кадров по программам

дополнительного профессионального образования. Исключением не стали учебные заведения силовых структур и ведомств. Процесс обучения по общим и дополнительным профессиональным программам в образовательных организациях МЧС России продолжается непрерывно. Ведомство определило режим работы каждого учебного заведения в зависимости от сложившейся ситуации по распространению коронавирусной инфекции в регионах. Обучение осуществлялось посредством электронной информационной образовательной среды с использованием различных образовательных технологий и методов обучения.

Последнее время в Российской Федерации на государственном уровне большое внимание уделяется развитию добровольчества (волонтерства). Активно развивается деятельность добровольческих (волонтерских) организаций по участию в ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности, что, безусловно, приводит к необходимости более тесного сотрудничества профессиональных спасателей и пожарных с добровольцами (волонтерами). В МЧС России проводится планомерная работа по организации и осуществлению такого взаимодействия с добровольческими (волонтерскими) на всех уровнях. В учебных заведениях МЧС России проводится обучение, подготовка и переподготовка добровольцев (волонтеров) по программам пожарная и техносферная безопасность. Особое внимание уделяется по организации и осуществлению передачи богатого опыта работы в условиях чрезвычайных ситуаций и тушения пожаров, через осуществления наставничества.

На современном этапе наставничество подразумевает адаптацию молодого специалиста и включение его в профессиональную деятельность и внутренние процессы организации, сопровождение в целях оптимизации качественных и количественных характеристик знаний, умений и навыков и, собственно обучение, нацеленное на усовершенствование этих составляющих профессиональной компетенции.

В 2020 году была авторами проведена научно-исследовательская работа по изучению существующих и разработке новых форм осуществления наставничества с учетом отечественного и зарубежного опыта. История и этапы развития наставничества, формы и методы его осуществления рассмотрены многими исследователями, в том числе в работах [1, 2]. В то время как в приведенных работах наставничество рассматривается как метод кадровых технологий, используемый при личном взаимодействии наставника и наставляемого, авторами в рамках научно-исследовательской работы был разработан метод дистанционного наставничества. Данный метод предполагает удаленное участие в процессе взаимодействия наставника и наставляемого [3-5].

Основными отличиями дистанционного метода наставничества от традиционного очного взаимодействия являются:

- возможность взаимодействия при любой географической отдалённости;
- возможность взаимного согласования графика проведения обучения;
- изучение нескольких программ обучения в одном временном интервале;
- экономическая эффективность (отсутствие возможных командировочных расходов).

Реализация разработанного метода позволит реализовать комплекс задач, таких как:

- оптимизация процесса формирования и развития профессиональных знаний добровольцев (волонтеров);
- развитие самостоятельности и способности и совершенствование навыков и умений в области профессиональной деятельности;
- пропаганда профессии;
- формирование профессионального кадрового резерва;
- знакомство с корпоративной культурой и традициями МЧС России;
- содействие выработке навыков поведения добровольцев (волонтеров), соответствующего профессионально-этическим стандартам и правилам и т.д.

Результаты работы легли в основу учебного пособия по организации и осуществлению наставничества профессиональными спасателями и пожарными МЧС России в отношении добровольцев (волонтеров).

В учебном пособии отражены порядок, программа и методика организации и осуществления дистанционного наставничества. Сформулированы задачи, особенности организации процесса дистанционного наставничества, потребность в материально-техническом обеспечении и целевая аудитория, общий объем курса, временные рамки, перечень дисциплин, структура, содержание, методические указания по их проведению.

Таким образом, авторами разработан метод организации и осуществления дистанционного наставничества, который позволяет реализовать непрерывный процесс передачи профессионального опыта и знаний даже в условиях пандемии при введении ограничительных мер по свободному передвижению и общению людей. Учебное пособие является эффективным инструментом реализации данного метода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Психолого-педагогические основы профессионального становления сотрудников ОВД: методическое пособие. М., 2005.
2. Максвелл Д. Наставничество 101 / Дж. Максвелл; пер. с англ. Ю.И. Герасимчик. Минск: «Попурри», 2009. 160 с.
3. Харин В.В., Маторина О.С., Нестерова С.В. Разработка нового подхода к осуществлению наставничества в системе МЧС России в отношении добровольческих (волонтерских) организаций: сборник трудов: Школа молодых ученых и специалистов МЧС России. Материалы юбилейного X форума. Санкт-Петербург, 2020. С. 233-235.
4. Маторина О.С., Стрельцов О.В., Шавырина Т.А., Меретукова О.Г., Нестерова С.В. Организация взаимодействия МЧС России и добровольцев (волонтеров) // Актуальные проблемы пожарной безопасности: материалы XXXII Международной научно-практической конференции. 2020. С. 92-98.
5. Стрельцов О.В., Маторина О.С., Шавырина Т.А., Меретукова О.Г., Ермакова Н.А. Вопросы организации наставничества в МЧС России в отношении волонтеров // Актуальные проблемы пожарной безопасности: материалы XXXII Международной научно-практической конференции. 2020. С. 99-103.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

Островский С.Н., Манулик К.С.

*Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В конце марта 2019 года, когда ситуация с коронавирусом была более-менее контролируемая, был осуществлен анонимный опрос среди студентов Белорусского национального технического университета (БНТУ). В качестве объекта исследования выступили студенты 1-5 курса различных факультетов БНТУ. Всего в опросе приняло участие 50 человек, девушки (50%) и юноши (50%) в возрасте от 17 до 23 лет.

Студентам было предложено, с соблюдением анонимности, ответить на ряд вопросов, ответы на которые представлены ниже (см. табл. 1).

Таблица 1

Результаты опроса студентов БНТУ

Вопрос	Юноши		Девушки	
	Да	Нет	Да	Нет
Часто болеете	11%	89%	20%	80%
Носите маску	17%	83%	5%	95%
Пользуетесь антисептиком	72%	28%	90%	10%
Предпочитаете сидеть дома	95%	5%	85%	15%
Пребывать в общественном месте	50%	50%	25%	75%

При ответе на вопрос о том, часто ли болеете, на лицах студентов появлялись улыбки, порой вызывало смех. Человек начинал понимать, о чем пойдет речь в анкете. На момент опроса ситуация в стране не вызывала огромной паники, поэтому и анкета воспринималась как обычное явление (поддержание популярной темы). Такой вопрос молодые люди не считают слишком серьезным даже в период без пандемии, поскольку, скорее всего имеют достаточно низкий уровень культуры здоровья. Так, согласно результатам исследования НИИ гигиены и профилактики заболеваний детей,

подростков и молодежи, около 90% школьников имеют отклонения в состоянии физического и психического здоровья [3].

Следующий вопрос (как часто моете руки) выявляет отношение человека к обычным правилам гигиены, что показывает, как человек в принципе относится к собственной жизни. Если ему все равно на себя, значит он безразличен по отношению к окружающим. Без дисциплины человек обретет полное равнодушие ко всему [1].

Авторская позиция предельно ясна. Он убежден: равнодушные люди – это скучные люди, которым нелегко будет жить с неумением удивляться и познавать мир. Такие представители смотрят на мир однобоко, видя только одну сторону медали – ту, к которой все привыкли, но если добавить чуточку интереса, можно разглядеть в совершенно обычных вещах прекраснейшие явления. Если ты внимателен по отношению к себе, значит и будешь внимателен по отношению к окружающему миру [2].

На вопрос, носите ли маску, большинство людей, не зависимо от пола и возраста, ответили «нет». Здесь двоякая ситуация: либо молодежь знала о том, что маска не может полностью защитить от заражения («тогда зачем тратиться на маску»), либо не считала, что есть какая-то опасность, что паника скоро закончится и все будет, как прежде. Чаще всего говорят о безразличии нового поколения в качестве причины появления все большего числа зараженных. Но нужно помнить, что каждый может быть переносчиком вируса, когда случайно дотронулся до лица без маски, либо принес вирус на одежде и т. п. Но все же маску носить нужно, чтобы обезопасить не столько себя, сколько окружающих. Чем больше людей носят маски, тем меньше вероятность заразиться. Хороший ход делают производители, когда выпускают стильные и интересные маски. Таким образом, ношение средства защиты не вызывает дискомфорта, а, наоборот, позволяет выделиться среди толпы, что так любят подростки.

Но, несмотря на отношение к маске, люди, в основном, пользуются антисептиками. Тогда и ситуация с личной гигиеной становится не такой

страшной, потому что обработка рук все-таки происходит. Значит отношение к себе, к своему здоровью не такое уж безразличное.

Также большинство ответили, что лучше сидеть дома. И это не имеет прямую связь со степенью тревожности людей. Обычно в голове у человека возникает мысль «на всякий случай», т. е. несмотря на опасность ситуации, все равно лучше «пересидеть» вирус, чтобы все наладилось само собой. На это есть несколько объяснений. Во-первых, данное мнение характерно для славянских народов, в особенности для белорусов. Через Беларусь проходили практически все войны, территория и народ очень пострадали. Поэтому появилось такое суждение, что лучше уж сделать «пере», чем «недо». Также, если говорить только про молодое поколение, то оно больше предпочитает учиться/работать дома.

Дистанционное обучение в данный период стало по душе многим студентам. Но, как известно, у любой монеты есть две стороны. В начале такого обучения человек видит много плюсов: есть возможность больше отдохнуть; изучать то, что действительно интересно; приступить к работе, когда морально и физически готов. Но, со временем, плюсы постепенно начинают растворяться, а за ними появляются минусы, причём достаточно серьёзные. Самый главный – недостаток общения. Молодые люди привыкли общаться через социальные сети, но такое длительное общение портит само общение между людьми, теряется интерес. Не хватает эмоций, присутствия живого человека. И в этот момент вступает новый вид общения – через видео связь. Да, теперь есть возможность видеть и слышать человека, но все равно ощущения не те. Это можно сравнить с комнатой в психиатрической больнице, где нет ни окон, ни дверей, никого. Ещё один очень важный минус – нехватка времени. Человек постоянно чем-то занимается, но почему-то не успевает. Все потому, что теряется граница между отдыхом и работой. Ведь все происходит так: студент идёт в университет, там получает знания, или просто куда-то выходит, а потом возвращается домой и отдыхает от того, чем занимался целый день. То

есть строятся ассоциации: университет/работа – труд, дом – отдых. А во время дистанционного обучения человек и дома, и постоянно работает, и не видит конца, потому что воспринимается эта работа как «домашнее задание», которое надо выполнить, только оно бесконечно.

Постоянное нахождение за компьютером, как известно, портит зрение, осанку. Есть те, кто действительно сильные, могут контролировать себя, свою лень. Они работают над собой, правильно распоряжаются временем. Но и таких тоже можно «сломать», если дистанционное обучение будет постоянным. Человек просто не сможет справиться с таким искушением, как лень. Затем придет апатия, постепенная потеря вкуса к жизни.

Не все профессии можно получить таким образом. Практика нужна во всех специальностях, только с помощью неё можно действительно чему-то научиться, получить больше знаний, чем просто изучая литературу. Мир нужно познавать не только через книги. Его нужно «трогать», ощущать. Ведь человек учится, в основном, на своих ошибках.

Таким образом, основываясь на данных, полученных в ходе проводившегося исследования, можно сказать, что большинство молодых людей пока не видят, в какой опасности находится их будущее. Возможно, им необходима глобальная катастрофа, чтобы понять, к чему на данный момент пришло человечество и что может произойти в дальнейшем. Следовательно, именно в молодежной среде следует усиливать мероприятия, связанные с профилактикой возможных заражений Covid-19, а также усиливать контроль, за исполнением всех надлежащих предписаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лиходеев Л.И. Проблема равнодушного отношения к жизни [Электронный ресурс], – Режим доступа: <https://literarus.ru/>, - Дата доступа: 21.01.2021.
2. Макиавелли Никколо [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>, - Дата доступа: 21.01.2021.
3. Моисеева Т.А. Оценка подростками своего здоровья / Т. А. Моисеева // Молодой ученый. 2018. № 46 (232). С. 257-259.

ОТПЕЧАТОК COVID-2019 НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ САМОИЗОЛЯЦИИ

Савенко Е.В., Иващенко Т.А.

*ФГБОУ ВО Майкопский государственный технологический университет, г.
Майкоп, Российская Федерация*

Карантин – это не повод прекращать физическую активность, поэтому спорт обязательно должен быть! Полноценно заниматься физической культурой в спортивном зале уже не получится, т.к. они закрыты в связи с распространением вируса COVID-2019. Любой спортивный это:

- огромное количество людей, (среди них могут быть и потенциальные носители вируса) прикасаются к одним и тем же тренажёрам.
- так же в тёплом, замкнутом пространстве вирус распространяется ещё быстрее.
- доказано, что вирус дольше всего задерживается на металлических поверхностях, а в спортивном зале, всё металлическое.
- медики предупреждают нас о том, что очень опасно прикасаться грязными руками к лицу, носу, глазам, рту, так как это способствует быстрому заражению. Мы не замечаю вытираем пот с лица, касаясь его грязными руками, так же и других частей тела.

Все спортивные залы проходят тщательную обработку, но этого не достаточно и всё же, чтобы обезопасить себя лучше заниматься спортом дома и в этом будут помогать преподаватели по физической культуре [3].

Опытные педагоги подготовили для учеников различные программы для занятий спортом на карантине. Перед каждым преподавателем стояла определённая задача, помочь заниматься детям физической культурой вне университета, правильно подготовить программу и конечно же проконтролировать правильность выполнения упражнений, чтобы ученики не навредили себе и своему здоровью [2].

Преподаватели сделали комплексы упражнений, которые можно выполнять в домашних условиях, используя домашние предметы интерьера и т.д. Перед тем, как приступить к тренировкам, необходимо сделать разминку, чтобы разогреть мышцы.

1. Упражнение Бёрпи.

Очень эффективное упражнение, которое включает в себя 3 этапа: планку, отжимания и прыжки. Упражнение задействует все группы мышц. Бёрпи это отличное упражнение, которое помогает сжигать калории ещё быстрее. Частота и интенсивность выполнения упражнений варьируется в зависимости от вашего самочувствия.

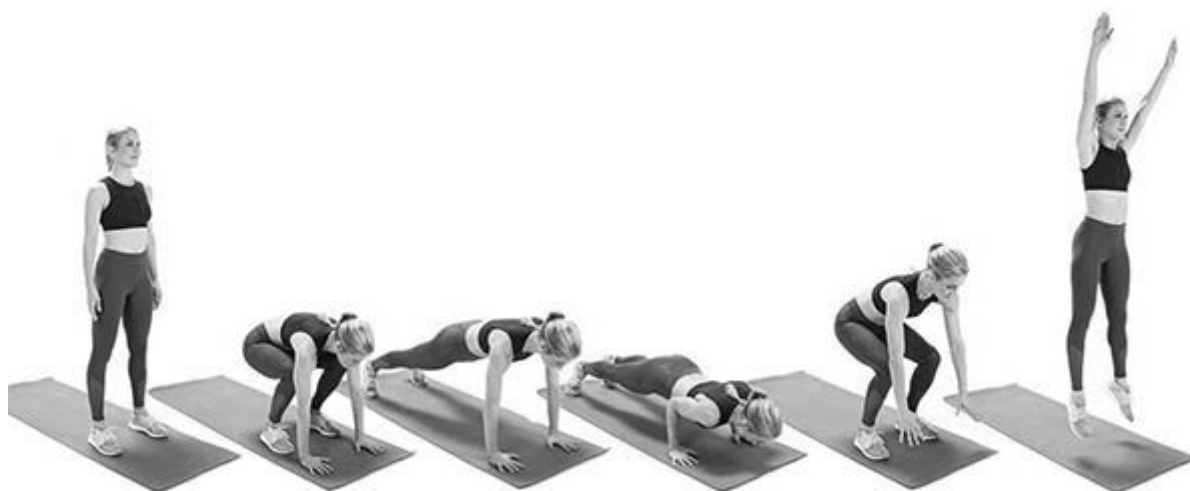


Рис. 1. «упражнение Бёрпи».

2. Плавание на полу, эффективное упражнение для занятий спортом в домашних условиях.



Рис.2. «упражнение плавание на полу».

3. Упражнения скручивания на полу. Данное упражнение направлено на тренировку мышц кора. Возможно выполнение нескольких вариантов, но мы будем использовать классическое скручивание, когда ноги стоят на полу.

4.Отжимания от пола. Чтобы выполнить упражнение есть несколько вариантов его исполнения:

- отжимания от дивана
- отжимания от пола с колен
- отжимания на одной руке
- отжимания с хлопком перед собой.

5. Стульчик у стены. Идеальное упражнение, которое подходит для домашних тренировок. 3 варианта исполнения:

Когда руки на бедрах

Когда руки вытянуты вперед или опущены вниз

Когда в руках удерживается любой вес

6. Подъем ног лёжа на полу поочерёдно. Упражнение направлено на нижние части пресса.

Весь комплекс упражнений разработан для домашних тренировок для поддержания физической формы у студентов. Самое важное на карантине не забывать о питании, это очень важно при здоровом образе жизни [1]. Многие люди, которые не занимались спортом, до карантина вели более активный образ жизни, ходили на работу, в университет, добирались до магазина [5]. Поэтому, исходя из ситуации, необходимо следить за своим рационом питания.

Необходимо вести правильное питание, которое подходит для вас с определённой калорийностью.

Важно отметить, что даже карантин и пандемия не преграда для занятий физической культурой и поддержания своего тела в отличном состоянии. Главной особенностью этого, является правильное, сбалансированное питание, подборка новых тренировок для дома, соблюдение правил защиты, психологический настрой во время занятий спортом на карантине, мотивация[4]. Благодаря нашим преподавателям, даже во время пандемии мы всегда получаем поддержку и мотивацию от них.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иващенко Т.А Здоровый образ жизни /Свечкарёв В.Г., Двойникова Е.С, Майкоп 2018.
2. Свечкарёв, В.Г. Применение виртуальной реальности для совершенствования системы физического воспитания // В.Г. Свечкарёв, Т.А. Иващенко, Л.К. Белоус, Т.В. Манченко. Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2018. № 4. С. 117-125.
3. Иващенко Т.А. Здоровый образ жизни в условиях пандемии // Т.А.Иващенко, Е.С.Двойникова, Л.К. Белоус, Т.В. Манченко. Майкоп. 2020, С.127.
4. Иващенко Т.А. Здоровый образ жизни – как основа здоровья и активности. В сборнике: XXXVI Неделя науки МГТУ.2018 С.47-49
5. Микитова К.К., Иващенко Т.А. В сборнике: Актуальные проблемы совершенствования системы физкультурного образования. Материалы Всероссийской научно-практической конференции.2019. С. 252-254.

СТАТИСТИКА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19

Фазылова А.В., Фаритова Л.Р., Насырова Э.С.

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа, Российская Федерация

Лесные пожары негативно влияют на лесные экологические системы. Как правило, они начинаются почти сразу после схода снежного покрова, если устанавливается сухая погода. Наибольшее число пожаров возникает в начале пожароопасного периода (апрель-май) из-за сельскохозяйственных палов и разведения костров населением.

11 марта 2020 года ВОЗ объявила о начале пандемии новой коронавирусной инфекции. В скором времени глава Республики Башкортостан Р. Хабиров подписал Указ от 18 марта 2020 г. №КГ-111 «О введении режима «Повышенная готовность» на территории Республики Башкортостан в связи с угрозой распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)». Так, с 31 марта 2020 года в республике действовал режим самоизоляции, а с 9 апреля режим ужесточили, т.к. число зараженных вирусом стремительно росло с каждым днем.

С введением карантина в стране, соответственно, и в Республике Башкортостан, должно было сократиться количество лесных пожаров. Но, однако, в целом по Приволжскому федеральному округу общее количество лесных пожаров в 2019 году составило 2174, а в 2020 г. - 2392. В республике Башкортостан соответственно 322 и 346 (рисунок 1). Сравнивая 2019 и 2020 год (рисунок 1), можно уверенно сказать, что в самый пожароопасный период наблюдается снижение количества лесных пожаров в апреле в 3,75 раза, в мае – 2,4. За последние 10 лет именно в апреле месяце 2019 года зафиксировано наибольшее число пожаров – 120 случаев. Однако, в 2020 году из-за карантина и режима самоизоляции людей, это число уменьшилось примерно на 73 %.

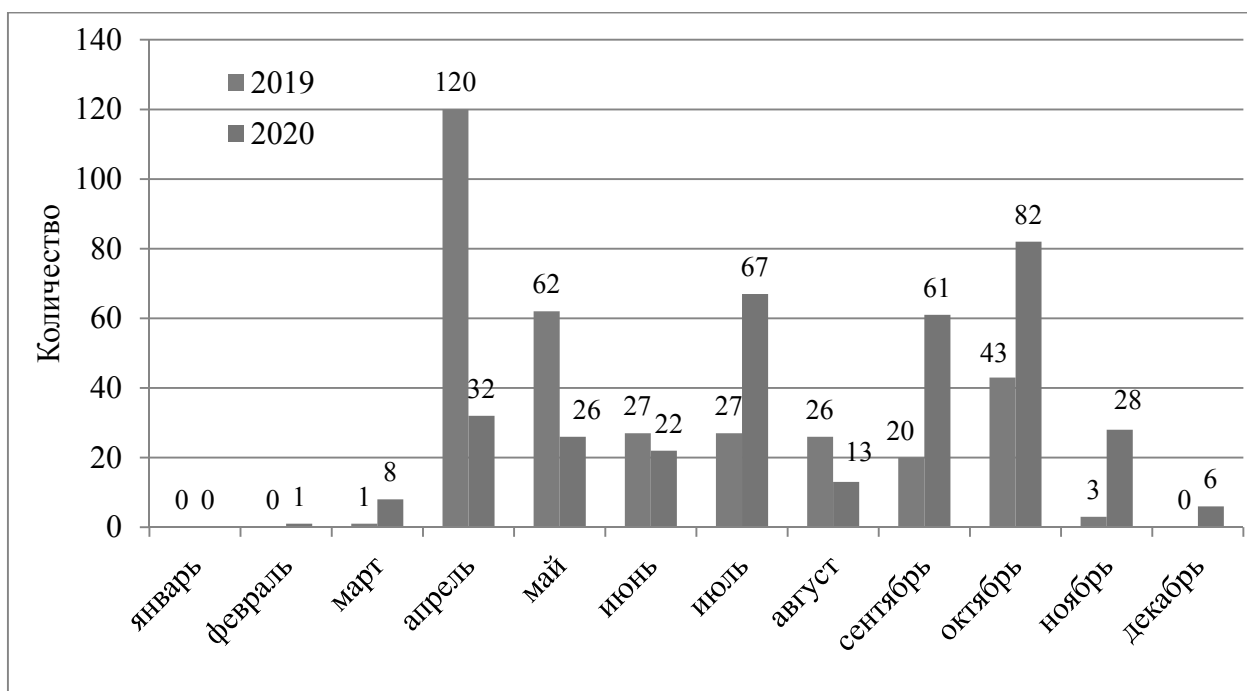


Рис. 1. Динамика лесных пожаров за период 2019-2020 гг.

В мае ситуация с Covid-19 оставалась еще напряженной. Для поездки на дачу или по уважительным причинам требовалось оформление спецпропусков на портале «Дорога 02». Возможность поездки предоставлялась только 1 раз в сутки, а при следовании на дачу или в сад – 1 раз в сутки для поездки туда и обратно, в связи с этим, люди меньше выезжали куда-либо.

Как правило, большинство пожаров в России происходит в выходные и праздничные дни, в основном по вине людей. На период майских праздников приходится весенний пик возникновения лесных пожаров, так как люди начинают выезжать на природу, на дачи и в сады. Только с 1 по 9 мая в 2019 году в Республике Башкортостан зарегистрировано 37 случаев пожаров, а в 2020 году – 20.

Самый тёплый месяц – июль, дневная температура в этот месяц может подниматься до +25 градусов. А в 2020 году температура поднялась до +35-40 градусов, в связи, с чем в республике сохранялось чрезвычайный класс пожароопасности. К этому времени в Башкирии ослабили режим самоизоляции,

что так же приводит к увеличению лесных пожаров, причиной этому является антропогенный фактор.

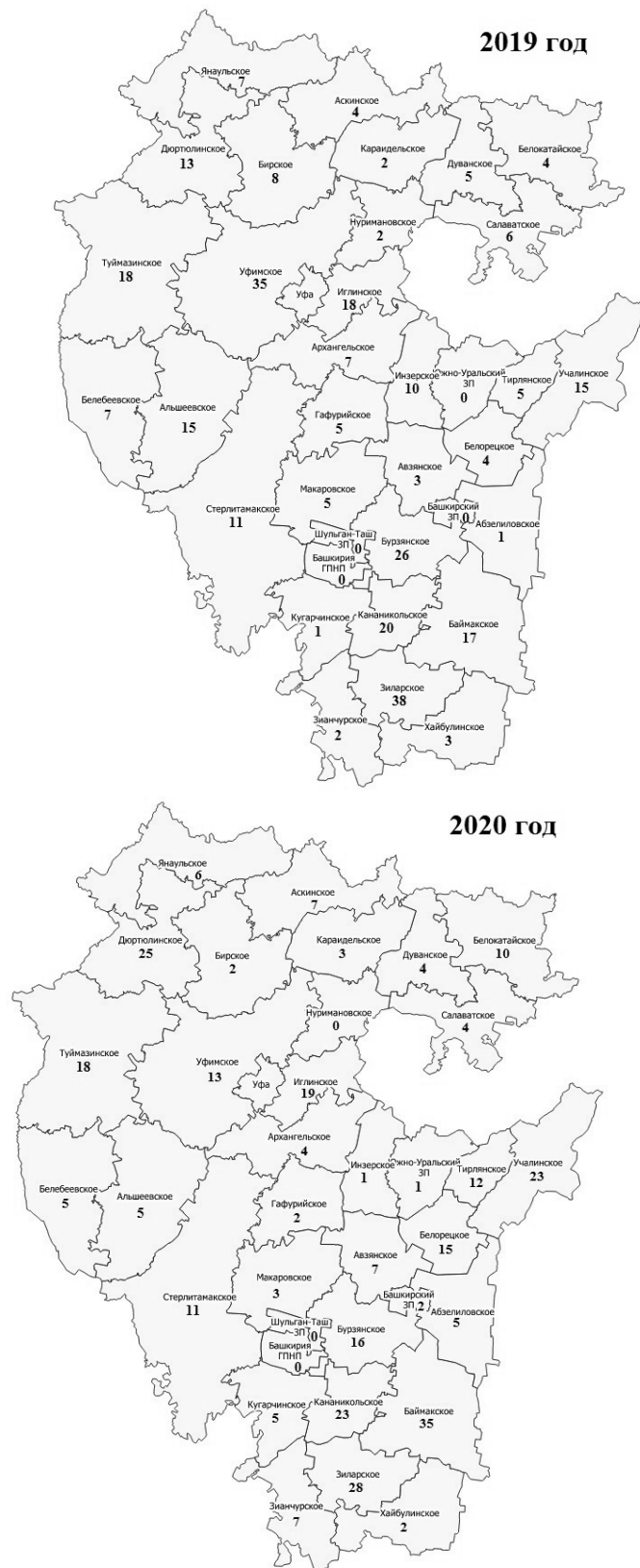


Рис. 2. Схема лесничеств и количества лесных пожаров

Также в осенний период отслеживается прирост количества лесных пожаров в 2,6 раза. Погода в октябре не отличалась радикально от среднестатистической, температурные показатели близки к средним, днем около $+8^{\circ}\text{C}$, ночью $+3^{\circ}\text{C}$. Но количество дней с осадками в 2020 году было в 6 раз меньше, чем в 2019 г.

На территории Республики Башкортостан учет лесных пожаров ведется по привязке к лесничествам. На рисунке 3 представлена схема лесничеств Республики Башкортостан и количество пожаров. Наибольшее количество пожаров в 2019 году зафиксировано в Зиларском лесничестве, в 2020 году – Баймакском.

Самый крупный лесной пожар в 2020 году зафиксирован в Учалинском лесничестве, его площадь составило 688 га. Дата первого наблюдения 15.10.2020, ликвидирован только 22.10.2020. Пожар, с площадью в 141 га, наблюдался в Уфимском лесничестве 3.04.2020 – 8.04.2020 г.

Таким образом, ограничительные меры из-за Covid-19 сыграли свою роль, количество пожаров уменьшилось в апреле и мае, но, однако, закрытие границ и ограничение перемещений между регионами привело к увеличению в июле. Росту пожаров в октябре повлияло теплая погода без осадков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационная система дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства (Блок мониторинга пожарной опасности) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://nffc.aviales.ru/main_pages/index.shtml . Дата обращения: 24.02.2021.

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ (БЕЗОПАСНОСТЬ–2021)

III Международная научно-практическая конференция

ТОМ 2

Ответственный за выпуск *Э. С. Насырова*
Компьютерная верстка *А. А. Шарипова*
Оформление обложки *М. В. Южакова*

Подписано в печать 19.05.2021. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать плоская. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 19,6. Тираж 10 экз. Заказ № 31.
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный
технический университет»
Отпечатано с готового оригинал-макета
450008, г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12.