



Столыпинский
вестник

Научная статья

Original article

УДК 614.78:504.75.05:504.5:628.4.032:355.525.8(045)

**АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, ВЫДЕЛЯЕМЫХ
ПОЛИГОНОМ ТКО, И ИХ ОБЩЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНЫ И
СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА**

**ANALYSIS OF POLLUTANTS RELEASED BY THE MSW POLYGON AND
THEIR GENERAL IMPACT ON ORGANS AND SYSTEMS OF THE HUMAN
BODY**

Диденко Виктория Сергеевна, студент ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им.
В.И. Разумовского (г. Саратов), Россия, 410012, г. Саратов, ул. Большая
Казачья, 112 E-mail: lbltyrj2002@yandex.ru

Соловьева Анастасия Ильинична, студент ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ
им. В.И. Разумовского» (410012 Россия, г. Саратов, ул. Большая Казачья,
д.112) E-mail: nastayly@mail.ru

Аникиенко Анастасия Евгеньевна, студент ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ
им. В.И. Разумовского» (410012 Россия, г. Саратов, ул. Большая Казачья,
д.112) E-mail: aanikienko2002@icloud.com

Маслова Анастасия Павловна, студент ФГБОУ ВО «Саратовский
государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского»
(410012, Россия, г. Саратов, ул. Большая казачья, д.112), тел. 89372548844, E-
mail: maslovanasta@mail.ru

Меркулова Надежда Анатольевна – кандидат медицинских наук, старший
преподаватель кафедры общей гигиены и экологии – научный руководитель,

ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» (410012, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8301-623X>, e-mail: avtoladi@yandex.ru

Didenko Victoria Sergeevna, student, Saratov State Medical University. V.I. Razumovsky (Saratov), Russia, 410012, Saratov, str. Bolshaya Kazachya 112 E-mail: lbtyrj2002@yandex.ru

Soloveva Anastasia Ilyinichna, student, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky (410012 Russia, Saratov, Bolshaya Kazachya str., 112) E-mail: nastayly@mail.ru

Anikienko Anastasia Evgenievna, student, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky (410012 Russia, Saratov, Bolshaya Kazachya str., 112) E-mail: aanikienko2002@icloud.com

Maslova Anastasia Pavlovna, student, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky” (410012, Russia, Saratov, Bolshaya Kazachya st., 112), tel. 89372548844, e-mail: maslovanasta@mail.ru

Merkulova Nadezhda Anatolyevna - Ph.D. in Medical Sciences, Senior Lecturer Department of General Hygiene and Ecology - Scientific Adviser, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky (410012 Russia, Saratov, Bolshaya Kazachya str., 112) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8301-623X>, e-mail: avtoladi@yandex.ru.

Аннотация. Проблема сбора и утилизации твердых коммунальных отходов (ТКО) является актуальной проблемой современности как в мире, так и на территории России. На примере одного из предприятий Саратовской области, осуществляющего сбор, транспортировку и утилизацию ТКО проведен анализ влияния загрязняющих веществ, выделяемых полигоном в атмосферной воздух, на органы и системы организма человека, проживающего в непосредственной близости с предприятием. Было установлено, что поражение тех или иных органов/систем организма

человека формируется за счет воздействия таких токсичных веществ неканцерогенной природы как: аммиак, метан, формальдегид, сероводород, ксилол, азота диоксид, сера диоксид, взвешенные вещества, толуол, азота оксид, хлор, пыль неорганическая: SiO₂ 20-70%. Основным путем поступления исследуемых химических токсикантов в организм человека является ингаляционный. Таким образом, анализ показателей опасности развития неканцерогенных эффектов показал наличие широкого спектра различных токсических воздействий в отношении органов и систем, однако к приоритетному токсическому воздействию следует отнести пульмоноотоксическое.

Annotation: The problem of collection and disposal of municipal solid waste (MSW) is an urgent problem of our time both in the world and in Russia. On the example of one of the enterprises of the Saratov region, which collects, transports and disposes of MSW, an analysis of the effect of pollutants emitted by the landfill into the atmospheric air on the organs and systems of the human body living in close proximity to the enterprise was carried out. It was found that damage to certain organs/systems of the human body is formed due to the influence of such toxic substances as non-carcinogenic nature: ammonia, methane, formaldehyde, hydrogen sulfide, xylene, nitrogen dioxide, sulfur dioxide, suspended solids, toluene, nitrogen oxide, chlorine, inorganic dust: SiO₂ 20-70%. The main route of receipt of the studied chemical toxicants into the human body is inhalation. Thus, the analysis of the hazard indicators for the development of non-carcinogenic effects showed the presence of a wide range of different toxic effects on organs and systems, however, pulmonotoxic should be classified as a priority toxic effect.

Ключевые слова: полигон, загрязняющие химические вещества, заболеваемость, органы и системы.

Key words: polygon, contaminating chemicals, morbidity, organs and systems.

В настоящее время в России довольно остро стоит проблема размещения и утилизации бытовых отходов. Имеется большое количество мусорных полигонов и несанкционированных свалок, расположенных в водоохраных зонах или рядом с жилыми массивами. Хозяйственная деятельность страны и жизнедеятельность населения без отходов немислима, но система переработки и обезвреживания ТКО в Российской Федерации практически отсутствует. На полигонах и свалках, в отвалах и хранилищах накопилось свыше 30 млрд. т. отходов [2].

В современности наибольшую опасность жизни человека создают вредные химические вещества. При их контакте с человеческим организмом они могут обнаруживаться сразу, а могут проявить себя спустя много лет следующие поражения: бронхиальная астма и различные аллергические реакции, злокачественные новообразования, изменения наследственной информации и генетического кода, различные производственные травмы и многие профессиональные заболевания [3,6,7,8,9].

На территории Саратовской области создана система переработки и утилизации ТКО, состоящей из 19 мусороперегрузочных станций, 2 мусороперерабатывающих комплекса мощностью не менее 100 тыс. тонн в год каждый (в г. Энгельсе и г. Балаково), и 11 полигонов ТКО мощностью не менее 350 тыс. тонн в год. Имеется 2 полигона промышленных отходов: ООО «ПромОтходы» и ОАО «Балаковорезинотехника». Суммарная проектная мощность полигонов – 21700 тонн в год [1].

На примере одного из полигонов Саратовской области - полигона ТБО ООО «Вектор-Н» проведена идентификация опасности для определения списка загрязняющих веществ в выбросах с учетом их неканцерогенных свойств, которые в дальнейших исследованиях будут приняты к оценке риска здоровью населения.

Основным видом деятельности полигона ТБО ООО «Вектор-Н» является сбор, транспортирование, утилизация и размещение отходов 3-4 классов опасности. Общая проектная вместимость полигона – 2518315 тонн

отходов. На существующее положение (2019 г.) полигон заполнен на 1216749,151 тонн. Срок действия полигона с 2011 г. по 2039 г. С 2019 г. по 2039 г. на полигоне будет размещено 1301565,849 тонн отходов (65078,293 тонн в год). Технология размещения и утилизации отходов включает в себя:

- сбор и доставка отхода автотранспортом подрядных организаций на полигон.
- в кювет полигона слоем, позволяющим максимально эффективно изолировать ТКО и ТПрО, выкладывается осадок ГСА и д.р. изолирующие материалы.
- на изолирующий слой с помощью фронтального погрузчика или бульдозера выкладывается слой ТКО и ТПрО. Бульдозером нагружаются валы послойно высотой не более 0,5 м. Уплотнение достигается продольными - вдоль длинных сторон карт - 3-х – 4-х кратными проходами бульдозеров по одному следу. При выкладывании происходит вдавливание (погружение) ТКО и производственных отходов в нижележащий слой изолирующего материала. В процессе вдавливания слой ТКО и производственных отходов уплотняется под воздействием веса спецтехники.
- на уплотненный слой ТКО и производственных отходов выкладывается следующий слой изолирующего материала и т.д. При этом заключительным слоем является слой ТКО и ТПрО, подлежащий окончательной изоляции природным грунтом или песком. Данный метод позволяет максимально изолировать ТКО и ТПрО, так как в процессе вдавливания осадок ГСА и д.р. изолирующие материалы в силу своих физических свойств проникает между фракциями ТКО и ТПрО, заполняя собой все пустоты и промежутки. Являясь непроницаемым, изолирующий слой минимизирует возможность негативного воздействия ТКО и ТПрО на окружающую среду, а также является дополнительным водонепроницаемым экраном для защиты подземных грунтовых вод от загрязнения.

Ближайшая жилая зона расположена в 1347 м в северо-восточном направлении от границы промплощадки полигона ТКО.

Перечень загрязняющих веществ от полигона ТКО ООО «Вектор-Н» включает 16 наименований, суммарное значение условной экспозиции химических токсикантов составит 2299,515 т/год. Среди загрязняющих веществ к 1 классу опасности относится – бензапирен; ко 2 классу опасности относятся – сероводород, формальдегид, хлор; к 3 классу опасности – азота диоксид, толуол, азота оксид, ксилол, сера диоксид, пыль неорганическая: SiO₂ 20-70%, углерод (сажа), взвешенные вещества; к 4 классу опасности – аммиак, углерод оксид; остальные вещества (керосин, метан) относятся к неклассифицируемым (таблица 1).

Таблица 1

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от источников загрязнения

№ п\п	CAS	Код	Название вещества	Класс опасности	Выброс, т\г
1	10102-44-0	301	Азота диоксид	3	0,913018
2	7664-41-7	303	Аммиак	4	8,524329
3	10102-43-9	304	Азота оксид	3	0,132792
4	1333-86-4	328	Углерод (сажа)	3	0,228337
5	7446-09-5	330	Сера диоксид	3	4,820745
6	7783-06-4	333	Сероводород	2	0,023904
7	630-08-0	337	Углерод оксид	4	46,050014

8	7782-50-5	349	Хлор	2	0,234264
9	74-82-8	410	Метан	–	2221,2641
10	1330-20-7	616	Ксилол	3	5,493244
11	108-88-3	621	Толуол	3	11,368959
12	50-32-8	703	Бенз/а/пирен	1	0,0000002
13	50-00-0	132 5	Формальдегид	2	0,143427
14	8008-20-6	273 2	Керосин	–	0,191094
15	–	290 2	Взвешенные вещества	3	0,023438
16	–	290 8	Пыль неорганическая: SiO ₂ 20-70%	3	0,103259
Примечание – здесь CAS – уникальный численный идентификатор химических соединений.					

На основании ранжирования химических веществ по валовому выбросу от источников выбросов полигона ТБО ООО «Вектор-Н» определены ожидаемые приоритетные загрязнители, вклад в суммарный валовый выброс которых составляет 99,95 % (выделено цветом) (таблица 2).

Таблица 2

Ранжирование загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу.

№ п\п	CAS	Код	Название вещества	Класс опасности	Выброс, т\г	Вклад в выбросы, %	Ранг
-------	-----	-----	-------------------	-----------------	-------------	--------------------	------

1	74-82-8	410	Метан	–	2221,2641	96,6	1
2	630-08-0	337	Углерод оксид	4	46,050014	2,0	2
3	108-88-3	621	Толуол	3	11,368959	0,5	3
4	7664-41-7	303	Аммиак	4	8,524329	0,4	4
5	1330-20-7	616	Ксилол	3	5,493244	0,2	5
6	7446-09-5	330	Сера диоксид	3	4,820745	0,2	6
7	10102-44-0	301	Азота диоксид	3	0,913018	0,04	7
8	7782-50-5	349	Хлор	2	0,234264	0,01	8
9	1333-86-4	328	Углерод (сажа)	3	0,228337	0,01	9
10	8008-20-6	2732	Керосин	–	0,191094	0,008	10
11	50-00-0	1325	Формальдегид	2	0,143427	0,006	11
12	10102-43-9	304	Азота оксид	3	0,132792	0,01	12
13	–	2908	Пыль неорганическая: SiO ₂ 20-70%	3	0,103259	0,004	13

14	7783-06-4	333	Сероводород	2	0,023904	0,001	14
15	–	2902	Взвешенные вещества	3	0,023438	0,001	15
16	50-32-8	703	Бенз/а/пирен	1	0,0000002	0,0000001	16

Основными вкладчиками в суммарный валовый выброс является: метан (вклад в суммарный годовой выброс 96,6 %, валовый выброс 2221,2641 т/год), углерод оксид (вклад в суммарный годовой выброс 2,0 %, валовый выброс 46,05 т/год), толуол (вклад в суммарный годовой выброс 0,5 %, валовый выброс 11,369 т/год), аммиак (вклад в суммарный годовой выброс 0,4 %, валовый выброс 8,52433 т/год), ксилол (вклад в суммарный годовой выброс 0,2%, валовый выброс 5,493244 т/год), сера диоксид (вклад в суммарный годовой выброс 0,2 %, валовый выброс 4,820745 т/год), азота диоксид (вклад в суммарный годовой выброс 0,04 %, валовый выброс 0,913018 т/год).

Результаты анализа наличия данных о референтных уровнях воздействия химических веществ, включенных в предварительный перечень приоритетных соединений, представлены в таблице 3, где указаны критические органы/системы и токсические эффекты, которые соответствуют установленным референтным концентрациям. В связи с тем, что воздействие токсикантов атмосферного воздуха осуществляется ингаляционным способом, принимаются показатели концентрации веществ (мг/м³).

Таблица 3

Сведения о показателях опасности развития неканцерогенных эффектов

№	CAS	Код	Название	Rfc,	Критический эффект
---	-----	-----	----------	------	--------------------

п\п			вещества	мг\м3	
1	10102-44-0	301	Азота диоксид	0,04	Органы дыхания, кровь (образование MetHb), ЦНС, ССС, печень, почки. [4]
2	7664-41-7	303	Аммиак	0,1	Органы дыхания, ЦНС, нервная система, печень, почки, селезенка, ЖКТ, углеводный обмен, морфологический состав периферической крови, кожа, глаза; изменяет кислотно-щелочное равновесие[3].
3	10102-43-9	304	Азота оксид	0,06	Органы дыхания, кровь (образование MetHb), ЦНС, ССС, печень, почки, кожа и глаза (при контакте со сжиженным газом) [4,5].
4	1333-86-4	328	Углерод (сажа)	0,05	Органы дыхания, системное действие, зубы, ЖКТ, печень, миокард, кровь[3].
5	7446-09-5	330	Сера диоксид	0,02	Органы дыхания, смертность, ССС,

					печень, почки, ЖКТ, кровь, кожа, глаза[9].
6	7783-06-4	333	Сероводород	0,002	Органы дыхания (воспаление слизистой носа), нервная система, ССС, ЖКТ, печень, почки, глаза, морфологический состав периферической крови (кровь) [3].
7	630-08-0	337	Углерод оксид	3	Кровь, ССС, развитие, ЦНС, иммунная система, ЖКТ, печень, почки, надпочечники, щитовидная железа, кожа и глаза (при контакте со сжиженным газом) [3,2].
8	782-50-5	349	Хлор	0,0002	Органы дыхания, ЦНС, ССС, ЖКТ, морфологический состав периферической крови, кожа, глаза[3].
9	74-82-8	410	Метан	50	Системное действие, асфиктант, ЦНС, органы дыхания[3,9].
10	1330-20-7	616	Ксилол	0,1	ЦНС, органы дыхания, почки, печень, ССС,

					ЖКТ, кроветворные органы, морфологический состав крови (кровь) [3].
11	108-88-3	621	Толуол	5	ЦНС, развитие, органы дыхания, печень, почки, селезенка, кровь[3].
12	50-32-8	703	Бензапирен	1,00Е-06	Иммунная система, развитие, рак, печень, ЖКТ, почки, органы дыхания, кровь[3].
13	50-00-0	1325	Формальдегид	0,003	Органы дыхания, глаза, иммунная система, ЦНС, ЖКТ, печень, почки, селезенка, надпочечники, кожа[3,9].
14	8008-20-6	2732	Керосин	0,01	Печень, органы дыхания, ЦНС, ССС, почки, кожа, в большом количестве – смерть, ЖКТ, селезенка, кровь[3].
15	–	2902	Взвешенные вещества	0,075	Органы дыхания, смертность[3].
16	–	2908	Пыль неорганическая:	0,1*	Органы дыхания, иммунная система,

			SiO ₂ 20-70%		сенсibiliзирующее действие, ЦНС, ЖКТ, сердце, печень, лимфатическая система[3,9].
--	--	--	-------------------------	--	---

Примечание:

* - RfC и критические органы/системы для пыли неорганической : SiO₂ 20-70%, приняты по пыли цементного производства (SiO₂ 20-70%) (CAS не разработан).

Общее количество критических органов/систем, вероятно подверженных воздействию рассматриваемых химических токсикантов – 21. Нами выполнена группировка веществ по их токсическим эффектам и критическим органам и системам. Развитие неканцерогенных эффектов может наблюдаться со стороны следующих критических органов и систем:

Органы дыхания – азота диоксид, аммиак, азота оксид, сажа, сера диоксид, сероводород, хлор, метан (асфиктант), ксилол, толуол, бенз/а/пирен, формальдегид, керосин, взвешенные вещества, пыль неорганическая: SiO₂ 20-70% – 15 веществ [3,4,5];

Центральная нервная система – азота диоксид, аммиак, азота оксид, углерод оксид, хлор, метан, ксилол, толуол, формальдегид, керосин, пыль неорганическая: SiO₂ 20-70% – 11 веществ [3,4];

Печень – азота диоксид, аммиак, азота оксид, сажа, сера диоксид, сероводород, углерод оксид, ксилол, толуол, бензапирен, формальдегид, керосин, пыль неорганическая: SiO₂ 20-70% – 13 веществ [3,5];

Почки – азота диоксид, аммиак, азота оксид, сера диоксид, сероводород, углерод оксид, ксилол, толуол, бензапирен, формальдегид, керосин – 11 веществ [3,4];

Кровь, в т.ч. влияние на кроветворную систему (красный костный мозг) -азота диоксид, аммиак, азота оксид, сажа, сера диоксид, сероводород, углерод оксид, хлор, ксилол, толуол, бензапирен, керосин – 12 веществ [3,5];

Развитие организма – углерод оксид, толуол, бензапирен – 3 вещества [3];

Сердечно-сосудистая система, в т.ч. воздействие на миокард – азота диоксид, азота оксид, сажа, сера диоксид, сероводород, углерод оксид, хлор, ксилол, керосин, пыль неорганическая: SiO₂ 20-70% – 10 веществ [3,4,5];

Глаза – аммиак, азота оксид, сера диоксид, сероводород, углерод оксид, хлор, формальдегид – 7 веществ [3,4];

Нервная система – аммиак, сероводород – 2 вещества [3];

Желудочно-кишечный тракт – аммиак, сажа, сера диоксид, сероводород, углерод оксид, хлор, ксилол, бензапирен, формальдегид, керосин, пыль неорганическая: SiO₂ 20-70% – 11 веществ [3];

Смертность – сера диоксид, керосин, взвешенные вещества – 3 вещества [3];

Кожа – аммиак, азота оксид, сера диоксид, углерод оксид, хлор, формальдегид, керосин – 7 веществ [3,4];

Зубы – сажа – 1 вещество [3];

Иммунная система – углерод оксид, бензапирен, формальдегид, пыль неорганическая: SiO₂ 20-70% - 4 вещества [3];

Системное действие – углерод (сажа), метан – 2 вещества [3];

Селезенка – аммиак, толуол, формальдегид, керосин – 4 вещества [3];

Эндокринная система (щитовидная железа, надпочечники) – углерод оксид, формальдегид – 2 вещества [3];

Обмен веществ, в т.ч. влияние на углеводный обмен и кислотно-щелочное равновесие – аммиак – 1 вещество [3];

Сенсибилизирующее действие – пыль неорганическая: SiO₂ 20-70% – 1 Вещество [3];

Лимфатическая система – пыль неорганическая: SiO₂ 20-70% – 1 вещество [3];

Рак – бензапирен – 1 вещество [3,10].

Анализ показателей опасности развития неканцерогенных эффектов показал наличие широкого спектра различных токсических воздействий в отношении органов и систем, однако к приоритетному токсическому воздействию следует отнести пульмонотоксическое, а «органами-мишенями» являются органы дыхания, направленность токсического действия обусловлена 15 химическими токсикантами. Кроме того, большое значение в формировании рисков нагрузки могут оказывать гепатотоксиканты («органы-мишени» – печень), направленность токсического действия обусловлена 13 химическими токсикантами; гемотоксиканты («органы-мишени» – кровь) направленность токсического действия обусловлена 12 химическими токсикантами; нейро- и нефротоксиканты («органы-мишени» – ЦНС, нервная система, почки) направленность токсического действия обусловлена 11 химическими токсикантами соответственно. Токсическое воздействие на желудочно-кишечный тракт и сердечно-сосудистую системы обусловлено 11 и 10 химическими токсикантами соответственно (таблица 3).

Также были проанализированы кумулятивные свойства рассматриваемых веществ, характеризующие способность вызывать токсический эффект при их последовательном, многократном поступлении в организм потенциально экспонируемого населения. При этом кумулятивное действие может проявляться, как накоплением вещества в организме с образованием депо (материальная кумуляция), так и суммацией токсического эффекта (функциональная кумуляция). В соответствии с данными ФБУЗ «Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ» были идентифицированы кумулятивные свойства рассматриваемых веществ. Кумулятивность веществ характеризуется как слабая (азота диоксид, аммиак, азота оксид, углерод (сажа), сера диоксид, сероводород, углерод оксид, хлор, метан, бензапирен, керосин, пыль неорганическая: SiO₂ 20-70%) и умеренная (ксилол, толуол, формальдегид), веществ с сильной кумулятивностью не обнаружено.

Вместе с тем, определены и проанализированы пути поступления загрязнителей в организм потенциально экспонируемого населения. Нами установлено, что основной путь поступления исследуемых химических токсикантов в организм человека ингаляционный.

В результате заключительного анализа приоритетности токсикантов, выбрасываемых источниками загрязнения полигона ТКО ООО «Вектор-Н» определены и обоснованы загрязнители, которые могут внести существенный вклад в рисковую обстановку на рассматриваемой территории. Таким образом, считаем необходимым дальнейшее исследование влияния загрязняющих веществ, выделяемых полигоном ТКО ООО «Вектор-Н», и проведение оценки неканцерогенного риска здоровью населения, проживающее вблизи расположения полигона.

Литература

1. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Саратовской области. Материалы государственного доклада «О состоянии санитарно – эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году» по Саратовской области. Саратов 2022. С. 45-47
2. Соколов Ю.И. Риски мусорной экологической катастрофы России// Проблемы анализа риска. Том 15. 2018. №2. С. 50-63.
3. Экземплярский Н. С. Влияние химических веществ на организм человека и их гигиеническое нормирование//Актуальные проблемы авиации и космонавтики. Том 1. 2015. С.767-768.
4. Первушин В.В., Горецкая Т.И. Оксид азота – незаменимый радикал для нашего здоровья // Международный студенческий научный вестник. 2021. № 2. - URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=20632> (дата обращения: 11.11.2022).

5. Демьянцева, Е. А. Механизм образования и негативное влияние выбросов, содержащих оксиды азота / Е. А. Демьянцева, Е. А. Шваб, Е. О. Реховская // Молодой ученый. 2017. № 2 (136). С. 231-234.
6. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. Б63 Биологическая химия. // М.: ООО «Медицинское информационное агентство». 2008. С. 364.
7. Малышева А.Г., Юдин С.М. Трансформация химических веществ в окружающей среде как неучтенный фактор опасности для здоровья населения.//Химическая безопасность. №3(2). 2019. С.45-66.
8. Губернский, Ю. Д. Оценка канцерогенного риска для здоровья населения городских микросред / Ю. Д. Губернский, С. М. Новиков, А. В. Мацюк // Гигиеническая наука и практика на рубеже XXI века: материалы IX Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. Т.1. 2001. С. 407–410.
9. Гигиенические нормативы химических веществ в окружающей среде / под ред. Ю. А. Рахманина, В. В. Семеновой, А. В. Москвина. – 3-е изд., доп. и перераб. // СПб.: НПО «Профессионал», 2007. С.36-40.
10. Курляндский, Б. А. О классификации опасности химических канцерогенов/ Б. А. Курляндский, С. М. Новиков // Токсикологический вестник. № 1. 1998. С. 2–6.

References

1. Federal Service for Supervision of Consumer Protection and Human Welfare. Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Saratovka Region. Materials of the state report "On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2021" in the Saratov region. Saratov 2022. S. 45-47
2. Sokolov Yu.I. Risks of a garbage ecological disaster in Russia//Problems of risk analysis. Volume 15. 2018. №2. S. 50-63.

3. Copy N. S. Effect of chemicals on the human body and their hygienic rationing//Actual problems of aviation and cosmonautics. Volume 1. 2015. S.767-768.
4. Pervushin V.V., Goretskaya T.I. Nitric oxide is an indispensable radical for our health//International Student Scientific Bulletin. 2021. № 2. - URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=20632> (accessed date: 11.11.2022).
5. Demyantseva, E. A. The mechanism of formation and the negative impact of emissions containing nitrogen oxides/E. A. Demyantseva, E. A. Shvab, E. O. Rehovskaya//Young scientist. 2017. № 2 (136). S. 231-234.
6. Severin E.S., Aleinikova T.L., Osipov E.V., Silaeva S.A. B63 Biological chemistry //M.: Medical Information Agency LLC. 2008. S. 364.
7. Malysheva AG, Yudin S.M. Transformation of chemicals in the environment as an unaccounted for hazard to public health //Chemical safety. №3(2). 2019. S.45-66.
8. Provincial, Yu. D. Assessment of carcinogenic risk to public health of urban microseries/Yu. D. Gubernsky, S. M. Novikov, A. V. Matsyuk//Hygienic science and practice at the turn of the 21st century: materials of the IX All-Russian Congress of Hygienists and Sanitary Doctors. T.1. 2001. C. 407-410.
9. Hygienic standards of chemicals in the environment/ed. Yu. A. Rakhmanin, V.V. Semenova, A.V. Moskvina. - 3rd ed., additional and rework //St. Petersburg: NPO "Professional," 2007. S.36-40.
10. Kurlyandsky, B. A. On the classification of the danger of chemical carcinogens/B. A. Kurlyandsky, S. M. Novikov//Toxicological Bulletin. № 1. 1998. S. 2-6.

© Диденко В.С., Соловьева А.И., Аникиенко А.Е., Маслова А.П., Меркулова Н.А., 2022 Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №8/2022

Для цитирования: Диденко В.С., Соловьева А.И., Аникиенко А.Е. Маслова А.П., Меркулова Н.А. Анализ загрязняющих веществ, выделяемых полигоном ТКО, и их общее влияние на органы и системы организма человека// Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №8/2022