

the health of ecosystems and reducing the impact of anthropogenic factors on the climate. Further, safety in the food production process and sustainability in the extraction of bushmeat should be ensured through proper control of the animal population. By investing in the food industry and traditional food markets, their protection and safety can be improved. In addition, the key to addressing bacterial infections will be the establishment of a robust public health system, the adoption of preventive measures to control disease outbreaks, cooperation between ecology, agriculture and public health, and the development of a research-based control program. Disease surveillance, rapid response and control require the use of new technologies, especially biotechnology and information and communication technologies. Finally, raise awareness of the need to increase investment in prevention and control of emerging diseases at the political level [5].

Conclusion. Having analysed all the mentioned above information, we came to the following conclusions.

Bacterial zoonoses still pose a serious threat to both developed and developing countries, which is proved by the statistics provided on the research carried out. This means that not only economic or sanitary factors are the cause of spreading zoonoses-caused diseases, but it is the cause of human poor adaptability to such microorganisms.

Taking into account the multiplicity of pathogen transmission routes and their high resistance to antibiotics, as well as the ability to retain their pathogenic properties for a long period in nature, it is necessary to prevent the spread of infections outside their natural foci and quickly respond to the slightest outbreaks of the disease in a certain region. Thus, we can not but admit that, unlike humans, are very adaptable to outside effects and the environment, and they get resistant very quickly. The scope of remedies at the disposal of scientists and medicals is still rather limited and needs further research and experimentation.

Taking into account comparatively insufficient ways of curing such diseases, we can claim that prevention of infection with zoonoses can also be a broad education of the masses in sanitary and hygienic issues, in particular, representatives of those professions that are directly related to working with animals and the agricultural sector.

REFERENCES

1. Zoonotic Diseases: Etiology, Impact, and Control / Md. Tanvir Rahman [et al.] // *Microorganisms*. – 2020. – Vol. 8, n. 9. – P. 3–10.
2. *Cantas, L.* Review: The Important Bacterial Zoonoses in “One Health” Concept / Leon Cantas, Kaya Suer // *Frontiers in public health*. – 2014. – Vol. 2, n. 144. – P. 1–2.
3. *Май, И. В.* Медико-биологические аспекты обитания бродячих животных в крупном городе (на примере г. Перми) / И. В. Май, Е. В. Максимова // *Вестник Пермского университета* – 2017. – Вып. 3. – С. 341–345.
4. *Воробьев, А. А.* Общая характеристика бактериальных зоонозных инфекций / А. А. Воробьев // *Studfiles* [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5163912/page:84/>. – Дата доступа: 28.02.2023.
5. Предотвращение следующей пандемии: зоонозные заболевания – как разомкнуть эпидемиологическую цепь / Программа ООН по окружающей среде; редкол.: Д. Г. Рэндольф [и др.]. – Найроби: ФАО, 2021. – С. 23–25.

ЭКОЛОГИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗАВИСИМЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ АРМЕНИИ АРАРАТ И ДИЛИЖАН

ECOLOGY OF ATMOSPHERIC AIR AND OBSERVATIONS OF ENVIRONMENTALLY DEPENDENT DISEASES ON THE EXAMPLE OF THE ARMENIAN CITIES ARARAT AND DILIJAN

Т. М. Астабацян^{1,2,3}

T. M. Astabatsyan^{1,2,3}

¹ *Белорусский государственный университет, БГУ, Minsk, Republic of Belarus*

² *Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, Minsk, Republic of Belarus*

³ *Институт Физиологии им. Л.А.Орбели НАН, г. Ереван, РА
tigran.astabatsyan.88@bk.ru*

¹ *Belarusian State University, BSU, Minsk, Republic of Belarus*

² *International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

³ *Institute of physiology NAS RA, Yerevan, Armenia*

В данной статье проводится обзор сравнительно-сопоставительного анализа качества атмосферного воздуха двух крупных городов Армении, имеющих разветвленную структуру экономически важных объектов

разного назначения, от которых зависит не только качество атмосферного воздуха, но и определяются факторы, влияющие на индексы здоровья человека и окружающей среды.

This article provides an overview of the comparative analysis of the quality of atmospheric air in two large cities of Armenia, which have a branched structure of economically important objects for various purposes, on which not only the quality of atmospheric air depends, but also the factors that affect the indices of human health and the environment are determined.

Ключевые слова: Арарат, Дилижан, нарушение экологических сред, аллергическая реакция, болезнь, здоровье местного населения.

Keywords: Ararat, Dilijan, violation of ecological environment, allergic reaction, illness, health of the local population.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2023-1-259-262>

Болезни респираторного тракта и аллергические заболевания – экологически зависимые заболевания, так как фенотипическая реализация наследственной предрасположенности к ним всегда осуществляется при воздействии факторов окружающей среды.

Одним из основных промышленных предприятий Араратской области является ЗАО «Араратцемент», введенный в эксплуатацию в 1989 году. В настоящее время он работает на основе новой технологической линии (мощность 1,2 млн. тонн цемента в год). Используется сырьё местного происхождения (пока нет его ввоза из других стран). Местное сырьё богато аморфным кремнеземом (содержание 40 %). В качестве добавок используются кварциты (содержание кремнезёма – 97 %), так как в них, как видим, отсутствуют какие-либо примеси и смеси. Проектный институт подсчитал запасы на 200 лет (<https://www.multigroup.am/ru/company/araratcemet.html>). Из данных следует, что важной задачей предприятия должна быть реализация экологических мероприятий во избежание вредности производства в среде жизни и деятельности местного населения. Как отмечает Г. В. Алексанян, нарушение экологических сред приводит к климатическим изменениям и понижению продуктивности в использовании возможностей природных ресурсов [1].

В связи с деятельностью предприятия есть опасность загрязнения воздушной среды и последующих загрязнений воды и почвы. Отметим, что предприятие производит портландцемент с минеральными добавками, а также его разновидность, имеющий высокую востребованность, – бездобавочный быстро высыхающий – и шлако-портландцемент. Автор приводит сводки 2015 г. и приводит ряд вредных веществ, среди которых оксид углерода, глиняная (неорганическая) пыль, цементная пыль, каменная пыль, пепел, металлическая пыль, пары масел и т. п., отмечая при этом, что зафиксированные предприятием нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ) и их общее количество насчитывается в 3787.47 тонн в год (<http://www.araratcement.am/index.php?page=products>). Так выглядит составленный Управлением качества воздуха в странах восточного региона ЕИСП Отчет по экологической эффективности основных загрязняющих отраслей промышленной деятельности в таблице выбросов:

«Таблица 21: Нормативы ПДВ

Загрязняющее вещество	Общий объём выбросов	
	г/сек	т/год
Неорганическая пыль	48,44	1151,51
Цементная пыль	5,63	149,61
Оксиды углерода	88,40	1980,13
Диоксид азота	22,04	509,35

[2, с. 45] и приводится также статистический отчет 2007-2011 гг.:

Годы	2007	2008	2009	2010	2011
Пыль	563.1	624.9	390.83	413.53	370.06
Оксид углерода	825.3	915.6	572.71	606.05	502.23
Диоксид азота	212.2	235.5	147.33	155.9	139.4

[Там же].

Зафиксированы случаи болезней дыхательных путей, астматических, аллергических реакций, воздушно-капельных инфекций ОРЗ и ОРВИ, динамика которых показывает их рост, в числе прочих указана опасность онкологических болезней в виду канцерогенности цементной пыли, распространяющихся в воздухе частиц кварца и угля, особенно опасных в периоды смогов [3, с. 100]. Отмечается также, что вирусные болезни прежде

всего задевают детей в возрасте до одного года. Помимо опасности от производимой пыли здоровья населения поднимается вопрос и загрязнения окружающей среды и водохранилищ. При мониторинге уровня загрязнения атмосферного воздуха г.Арабат от цементной пыли Г.Алексабян подтверждает повышение предельно допустимого коэффициента (ПДК) в 1,2 раза [1, с. 84].

Данные сведения важны для поиска иммунологических маркеров для оценки влияния экологических факторов на здоровье местного населения и, в частности, детского населения и принятия своевременных мер по устранению негативного влияния неблагоприятных факторов на организм ребенка.

Повторимся, портландцемент, производимый ЗАО «Арабатцемент», пользуется большим спросом во многих странах. В составе портландцемента – помол цементного клинкера, гипса, в том числе силикаты кальция и др., требующие грамотного контроля со стороны экологов, так как возникают проблемы, связанные как с изменением климатических условий, так и возникновением естественной зависимости от условий деятельности предприятия. По утверждению Г.В. Алексабян, «в городе Арабат есть лишь одна станция по мониторингу состояния загрязнения воздуха. Кроме того, процесс мониторинга довольно ограничен, потому что изучается только наличие пыли в воздухе, что не дает полного представления о загрязнении воздуха в городе» [Там же]. Отметим, что указанные Грануш Алексабян особенности процесса производства и технологические особенности предприятия, безусловно, могут сопровождаться загрязнением окружающей природы, что не может не отразиться на качестве жизни населения всех возрастов. В нормативных документах отмечены внедренные в производство инновации и технологии, удостоенные международного сертификата доверия ISO-2001–2002. При этом есть опасность не только в загрязнении воздуха, но и водных резервуаров, так как сопровождаемая производством пыль, которая приводит к нарушениям дыхательных путей, болезням легких и аллергиям, порой также уносится воздушными потоками в сторону водоканалов, обеспечивающих город. При поиске оптимальных решений сложившихся условий проблемы затрагивается также проблема опустынивания региона, в том числе и в результате работающих производственных комплексов различной направленности.

Так, А.Л. Мкртчян, говоря об опустынивании в Арабатской котловине, наравне с разными причинами влияющей на качество атмосферного воздуха, отмечает, что деградация почв местности в процессе опустынивания в Арабатской впадине, помимо суховея, дефицита влажности, геоморфологических особенностей, оползней и селей с наводнениями и затоплениями, естественного засоления почв и т.п., во многом зависит также от деятельности человека: «предопределены наличествующими геодинамическими условиями и различными природными факторами <...> к ним подключились два мощных фактора – антропогенный и климатический» [4, с. 20].

Особое значение при выявлении и оценке влияния экологических факторов на здоровье, особенно детского населения, и принятие своевременных мер по устранению негативного влияния неблагоприятных факторов на организм ребенка имеют инструменты диагностики, в частности, поиск иммунологических маркеров. Нами исследована концентрация Ig и С3а компонента системы комплемента как маркеров воспалительного процесса в сыворотке крови и слюне детей, проживающих на экологически неблагоприятной территории района Арабат Республики Армения.

Для сравнения условно выбран экологически чистый г.Дилижан Тавушской области, расположенный на северо-востоке Армянского нагорья (севернее хребта Арегун и восточнее к Памбакского хребта) на правом притоке Куры реке Агстев, к югу от озера Севан, в 100 км северо-восточнее Еревана. Окружен одним из богатейших на Южном Кавказе Дилижанским природным заповедником, которому присвоен статус национального парка.

Для справки. Как горноклиматический и бальнеологический курорт Армении (расположен на высоте 1000–2300 м над уровнем моря), этот район известен с глубокой древности – исторические и архитектурные памятники датируются I тысячелетием до н. э. — XII-XIII веками до н. э. и являются частью ашхара Великой Армении.

Город Дилижан, который называют маленькой Швейцарией, имеет статус национального парка. Лечебные минеральные источники, мягкий климат и горный воздух с ароматом хвойных лесов стал основой создания комплекса многочисленных здравниц лечебного профиля («Горная Армения» и «Дилижан» – одни из наиболее известных с 1970-х гг.) – санаториев и пансионатов для профилактики, лечения и укрепления здоровья. Противотуберкулезный диспансер имени Р.Н. Гянджеяна, например, принимал больных с туберкулезом легких, внелегочным туберкулезом и другими диагнозами (например, желудочно-кишечного тракта и болезней печени) в больницы для взрослых и детей (<http://www.dilijan.am/>).

В недалеком прошлом здесь действовало известное электротехническое предприятие завод «Импульс». В настоящее время основные производственные мощности сосредоточены на пищевой промышленности, в частности, известном пивоваренном заводе, обеспечивающем внутренний рынок маркой «Дилижан» (с 2017 г.), и завод минеральных вод «Дилижан».

Как видно, особо вредных производственных предприятий и мощностей в настоящее время в Дилижане нет и в ближайшее время, вероятно, не предвидится, что вселяет надежду, что экология города и региона в целом будет одним из важных центров здоровья Армении, формируя благоприятные условия для физического развития детского населения, хотя остается проблема исследуемых нами иммунных (например, различные типы аллергии, в том числе по причине пыли) заболеваний, неинфекционных воспалительных болезней дыхательных путей (к примеру, астма и ее виды) и др., несмотря на данные усредненные параметры качества воздуха Дилижана – 33–43 по индексу качества IQAir 0-500, принятым ВОЗ. (Отметим, индекс 0-50 считается чистым, а опасен для здоровья индекс, превышающий отметку 300).

Сравним показатели Дилижана с данными Арарата на 9.02.2023:

Таблица А.

Загрязняющее вещество	Текущие показатели: утро – ночь		Максимальный норматив ВОЗ	
	Дилижан	Арарат	усредненный	за 8 часов
O ₃	41.69 ppb – 40.88 ppb	58.69 ppb – 32.37 ppb	160 µg/m ³	100 µg/m ³
PM _{2.5}	2.38 µg/m ³ – 3.57 µg/m ³	9.5 µg/m ³ – 7.39 µg/m ³	10 µg/m ³	25 µg/m ³
PM ₁₀	3.5 µg/m ³ – 5.24 µg/m ³	14.13 µg/m ³ – 10.74 µg/m ³	20 µg/m ³	50 µg/m ³
NO ₂ *	0.13 ppb – 2.44 ppb	4.31 ppb – 11.87 ppb	40 µg/m ³	200 µg/m ³ / 1 час
CO	0.13 ppb – 0.14 ppb	0.19 ppb – 0.15 ppb	–	–
SO ₂	0.38 ppb – 0.48 ppb	0.5 ppb – 0.32 ppb	20 µg/m ³ / сутки	500 µg/m ³ / 10 мин.

ИКВ по Дилижану: «В среднем качество воздуха будет хорошее, что значит загрязнение воздуха практически неопасно. Качество воздуха будет в пределах от 31 до 43 по шкале от 0 до 500 индекса качества воздуха» (<https://www.tomorrow.io/weather/ru/AM/TV/Dilijan/000372/health/>).

ИКВ по Арарату, в сравнении с Дилижаном, в целом, опасений не вызывает, несмотря на несколько повышенные по затронутым в таблице пунктам показателям: «В среднем качество воздуха будет хорошее, что значит загрязнение воздуха практически неопасно. Качество воздуха будет в пределах от 34 до 45 по шкале от 0 до 500 индекса качества воздуха» (<https://www.tomorrow.io/weather/ru/AM/AR/Ararat/000309/health/>).

Таблица Б.

Индекс пылцы		
Ботанич. классификация	Арарат	Дилижан
Деревья	0/5	1/5
Сорняки	0/5	0/5
Трава	0/5	0/5

Таким образом, для определения причин возникновения аутоиммунных заболеваний и неинфекционных болезней степень распространения в воздухе пылцы растительного происхождения также требует статистической конкретизации и специального учета.

*Примечания. *По данным ВОЗ, «в закрытых помещениях приводятся данные о наличии респираторных симптомов у детей раннего возраста в результате воздействия NO₂ при концентрациях ниже 40 µg/m³ <...> исследование бронхальной реакции астматиков позволяет предположить, что усиление реакции возникает при уровнях, начинающихся от 200 мкг/м³ и выше» [5, с. 2], о чем ВОЗ также пишет в своих Рекомендациях (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69477/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_rus.pdf).*

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексанян Г. В. Воздействие деятельности ЗАО «Араратцемент» на воздушное пространство города Арарата // Молодой ученый. 2015. № 18 (98). С. 83-85.
2. Тевосян В. Отчет по экологической эффективности основных загрязняющих отраслей промышленной деятельности. Ереван: ООО Консекорд, 2013. – 53 с.
3. Захаренко В. А. Гербициды. М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.
4. Мкртчян А. Л. Особенности и природные факторы опустынивания в Араратской котловине Республики Армения // Почвоведение и агрохимия. 2015. № 2. С. 17-21.
5. Качество воздуха и здоровье. Всемирная организация здравоохранения Европейское региональное бюро. Информационный бюллетень. Всемирная организация здравоохранения, 2018. – 11 с.