

## **КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

Мырзаханова К.Н., студентка 2 курса, Шанляяков А. С., доцент

АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, e-mail: Myrzakhanova.03@mail.ru

## **CORRELATION OF INCIDENCE FROM NATURAL POLLUTION INTENSITY**

Myrzakhanova K.N., student of 2 courses, Shanlayakov A.S., associate professor

Academy of Civil Aviation JSC, Almaty, e-mail: Myrzakhanova.03@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию корреляционной зависимости заболеваемости населения от экологического состояния окружающей природной среды (воды, почвы, атмосферного осадка). В качестве загрязнителей рассмотрены тяжелые металлы (Pb, Cu, Zn, Ni, Cd). На основе результатов исследований установлено существование неразрывной связи между загрязнением окружающей среды и здоровьем населения.

Annotation. The article is devoted to the study of the correlation dependence of the incidence of the population on the ecological state of the environment (water, soil, atmospheric precipitation). Heavy metals (Pb, Cu, Zn, Ni, Cd) are considered as pollutants. Research has established that there is an inextricable link between pollution and public health.

Проведенный анализ окружающей среды Жанакорганского района Кызылординской области показал значительно высокий уровень минерализации питьевой воды, загрязнение почв и растений, атмосферных осадков тяжелыми металлами и другими вредными веществами выше уровня ПДК. Кроме того, исследованная территория, являющаяся предкризисной зоной Приаралья, отличается большими перепадами сезонных и суточных температур, жарким летом с интенсивной солнечной радиацией, достаточно холодной зимой, с высокой ветровой активностью, пыльными бурями, сухостью атмосферного воздуха и малым количеством осадков [1].

В исследуемом районе действуют ряд промышленных предприятий по добыче урана, цинка и других цветных металлов, сернокислотный завод по производству серной кислоты для урановой промышленности [2-3]. Вблизи территорий предприятий организованы полигоны для хранения различных по составу твердых отходов, места для сбора жидких сточных вод. Эти хранилища отходов обладают широким спектром действия на окружающую природную среду. Под их действием протекают множество биохимических, химических и других видов процессов. Они играют существенную роль в дестабилизации экологической обстановки, что связано с выбросом в окружающую среду тепловой энергии и химических соединений в виде газообразных, жидких и твердых веществ. Вышерассмотренные факторы оказывают влияние на организм человека, вызывая различные патологические изменения и способствуя тем самым росту общей заболеваемости населения. Наиболее

информативным критерием неблагоприятного воздействия загрязнения окружающей среды, как интегральный параметр, является состояние здоровья населения, особенно детского [4-5].

Цель проведения данной работы заключалась в установлении взаимосвязи между экологическим состоянием окружающей природной среды и заболеваемостью населения.

Для статистического изучения связи между загрязнением окружающей среды тяжелыми металлами и состоянием здоровья населения нами определен коэффициент парной корреляции. Характеристика тесноты связи между этими зависимостями установлена на основе коэффициента корреляции. В работе использовано общепринятое условие: значение коэффициента корреляции меньше 0,3 свидетельствует о слабой связи, от 0,3 до 0,7 – средней степени связи и более 0,7 – о высокой степени связи, равное 0 – об отсутствии связи.

В таблицах 1-3 проведены коэффициенты корреляции вычисленные для выявления связи между показателями заболеваемости и состоянием окружающей среды (воды, почвы, атмосферных осадков) по результатам наблюдений в течение 2020-2021 г.г.

Таблица 1- Коэффициенты корреляции, вычисленные для анализа связи между неспецифической заболеваемостью взрослого населения и содержанием тяжелых металлов в питьевой воде (вероятность ошибки  $p < 0,01$ )

Группа заболеваний	Коэффициенты корреляции		
	Pb	Cu	Zn
Общая заболеваемость	+0,99	+0,98	+0,93
Болезни крови, кроветворных органов	+0,70	-0,97	+0,93
Эндокринные болезни, расстройства питания и обмена веществ	+0,05	-0,06	+0,44
Психические расстройства	+0,71	+0,63	+0,93
Болезни нервной системы	+0,96	+0,98	+0,76
Болезни глаза и их придатков	+0,57	+0,47	+0,85
Болезни уха и сосцевидного отростка	+0,65	+0,74	+0,30
Болезни системы кровообращения	+0,92	+0,87	+0,99
Болезни органов дыхания	+0,62	+0,71	+0,26
Болезни органов пищеварения	+0,99	+0,99	+0,85
Болезни кожи и подкожной клетчатки	+0,55	+0,64	+0,17
Болезни костно-мышечной системы	+0,91	+0,95	+0,67
Болезни мочеполовой системы	+0,69	+0,60	+0,92

Для свинца и цинка установлена корреляционная связь со всеми основными нозологическими классами болезней, только кадмий и никель не имеют взаимосвязи ни с одной из нозологий, видимо, это связано с их следовым количеством в питьевой воде исследуемого региона. Обратную взаимосвязь имеют группы болезней крови, кроветворных

органов и эндокринные болезни, расстройства питания, обмена веществ и иммунитета с содержанием меди в воде.

Отсутствие существенной корреляционной зависимости болезни эндокринных систем от содержания ТМ в питьевой воде, по-видимому, обусловлено влиянием на эти патологии других факторов.

Оценка влияния пылевого фактора на здоровье населения проводилась путем изучения снеговых отложений, так как содержащиеся в атмосфере частицы в силу гравитационного воздействия выпадают в виде дождевых и снеговых осадков. В составе снега как в аккумулятивном индикаторе отражается специфическая антропогенная нагрузка твердых выбросов автотранспорта в зимнее время. Кроме того атмосфера из-за постоянного ветра загрязняется пылью с поверхности почвы, поэтому изучение корреляционной зависимости между содержанием ТМ в почве и заболеваемостью представляет также интерес (таблица 2).

Таблица 2 - Характеристика корреляционной связи неспецифической заболеваемости взрослого населения с содержанием тяжелых металлов в почве (вероятность ошибки  $p < 0,01$ )

Группа заболеваний	Коэффициенты корреляции					
	Pb	Cu	Zn	Ni	Cd	$\Sigma_{Me}$
Общая заболеваемость	+0,36	+0,23	-0,59	-0,99	-0,93	+0,25
Болезни крови, кроветворных органов	+0,17	-0,51	-0,98	-0,82	-0,41	+0,85
Эндокринные болезни, расстройства питания и обмена веществ	-0,78	-0,35	-0,47	-0,96	-0,97	+0,12
Психические расстройства	+0,85	-0,50	-0,98	-0,83	-0,42	+0,84
Болезни нервной системы	-0,99	+0,52	-0,30	-0,89	-0,92	-0,07
Болезни глаза и их придатков	+0,97	-0,65	-0,99	-0,71	-0,24	+0,93
Болезни уха и сосцевидного отростка	-0,90	+0,90	+0,26	-0,51	-0,88	-0,59
Болезни системы кровообращения	+0,67	-0,14	-0,84	-0,98	-0,73	+0,59
Болезни органов дыхания	-0,53	+0,91	+0,29	-0,47	-0,86	-0,62
Болезни органов пищеварения	+0,19	-0,98	-0,43	-0,94	-0,96	+0,08
Болезни кожи и подкожной клетчатки	-0,60	+0,95	+0,38	-0,39	-0,81	-0,69
Болезни костно-мышечной системы	-0,09	+0,63	-0,17	-0,82	-0,99	-0,19
Болезни мочеполовой системы	+0,91	-0,52	-0,99	-0,81	-0,40	+0,86

Токсическое действие свинца проявляется в мочеполовой системе, в системе кровообращения, вызывает психические расстройства и болезни глаза и его придатков. Выявлена тесная корреляционная связь между суммарным содержанием ТМ и болезнями крови, кроветворных органов, мочеполовой системы и психическими расстройствами.

Приведенным корреляционным анализом между заболеваемостью взрослого населения Жанакорганского района и загрязненностью атмосферы (на основе атмосферных осадков) достоверно установлена средняя степень связи между суммой ТМ и болезнями кожи и подкожной клетчатки ( $r=0,57$ ), болезнями уха ( $r=0,46$ ), болезнями органов дыхания ( $r=0,50$ ) и

слабая степень связи обнаруживается с болезнями костно-мышечной системы ( $r=0,05$ ) (таблица 3).

Таблица 3 - Коэффициенты корреляции, вычисленные для анализа связи между значениями заболеваемости и состоянием окружающей среды (атмосферный осадок-твердый остаток снега) ( $p<0,05$ )

Группа заболеваний	Коэффициенты корреляции							
	Pb	Zn	Cu	Ni	Cd	$\Sigma_{Me}$	сухой остаток снега	$\Sigma_{Me}+$ сухой остаток
Общая заболеваемость	-0,54	+0,03	-0,99	+0,62	+0,33	-0,39	-0,93	-0,94
Болезни крови, кроветворных органов	-0,97	-0,67	-0,76	+0,99	+0,89	-0,92	-0,41	-0,44
Эндокринные болезни, расстройства питания и обмена веществ	-0,88	-0,99	-0,14	+0,83	+0,97	-0,95	+0,3	+0,27
Психические расстройства	-0,97	-0,66	-0,77	+0,99	+0,88	-0,91	-0,42	-0,46
Болезни нервной системы	-0,25	+0,34	-0,93	+0,34	+0,01	-0,08	-0,99	-0,99
Болезни глаза и их придатков	-0,99	-0,79	-0,64	+0,99	+0,96	-0,97	-0,24	-0,28
Болезни уха и сосцевидного отростка	+0,31	+0,78	-0,58	-0,22	-0,52	+0,46	-0,88	-0,86
Болезни системы кровообращения	-0,81	-0,34	-0,95	-0,86	+0,65	-0,70	-0,73	-0,75
Болезни органов дыхания	+0,34	+0,81	-0,55	-0,26	-0,56	+0,50	-0,85	-0,84
Болезни органов пищеварения	-0,38	+0,21	-0,97	+0,47	+0,15	-0,22	-0,98	-0,98
Болезни кожи и подкожной клетчатки	+0,43	+0,86	-0,48	-0,34	-0,63	+0,57	-0,81	-0,78
Болезни костно-мышечной системы	-0,21	+0,46	-0,87	+0,21	-0,12	+0,05	-0,99	-0,99
Болезни мочеполовой системы	-0,98	-0,68	-0,75	+0,99	+0,90	-0,93	-0,39	-0,43

При отдельном рассмотрении взаимосвязи между заболеваемостью населения и отдельными металлами получены другие показатели. Из всех выявленных корреляций наиболее прямой тесной оказывается взаимосвязь между содержанием кадмия, никеля и

заболеваемостью глаза и его придатков, психическими расстройствами, мочеполовой системы, системы кровообращения, эндокринной системы. Слабые уровни зависимостей выявлены между содержанием этих элементов и болезнями нервной системы, органов пищеварения. Тесная взаимосвязь установлена между содержанием цинка и болезнями кожи и подкожной клетчатки, органов дыхания, уха.

Таким образом, из данных таблиц 1-3 видно, что каждый ТМ имеет связь не с одной нозологической группой заболеваний, а с двумя и более. Зависимость заболеваемости от содержания ТМ в одних случаях прямая, в других обратная, что, видимо, связано с их количественным содержанием. Оценка безопасности питьевой воды, снеговой талой воды, пылевой нагрузки по химическому показателю не должны проводиться по содержанию отдельно взятого одного представителя тяжелых металлов, без учета их взаимодействия как друг с другом, так и другими компонентами, то есть синергизма и антагонизма.

Полученные данные можно рекомендовать при разработке и усовершенствовании нормативов для питьевой воды и для других объектов окружающей среды.

#### Литература

1. Оракбай Л.Ж., Альназарова А.Ш., Тореханова Ж.Т. Влияние уровня минерализации воды на здоровье населения Кызылординской области. [http://www.rusnauka.com/32\\_PVMN\\_2011/Medecine/9\\_97992.doc.htm](http://www.rusnauka.com/32_PVMN_2011/Medecine/9_97992.doc.htm).
2. Саинова Г.А., Кожамбердиев Е.М., Акбасова А.Д., Ибраимов У.К. Серосодержащий отход сернокислотного производства ТОО «СКЗ-У» ценный коммерческий ресурс. – Алматы: Алтын баспа, 2021. – 216 с.
3. Акбасова А.Д., Саинова Г.А., Исаков О.А. Интегрированное управление бытовыми и производственными отходами. – Алматы: «Нұрлы Әлем», 2020. – 240 с.
4. Лазарева Н.В. Взаимообусловленность интеграции внешних экологических эффектов и динамики повышения риска формирования заболеваний. / Материалы Международной конференции (19-21 мая 2014г. Самара-Тольятти). Кассандра, Издательство Самарского государственного экономического университета, Самара-Тольятти 2014. - С.135- 139.
5. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. - М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. - 216с.