

Учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет»
г. Минск

Свинец:
содержание в окружающей среде и продуктах питания

Кафедра радиационной медицины и экологии

Коновалёнок Никита Александрович, 2 курс, лечебный факультет

Научный руководитель: Квиткевич Людмила Александровна, старший преподаватель

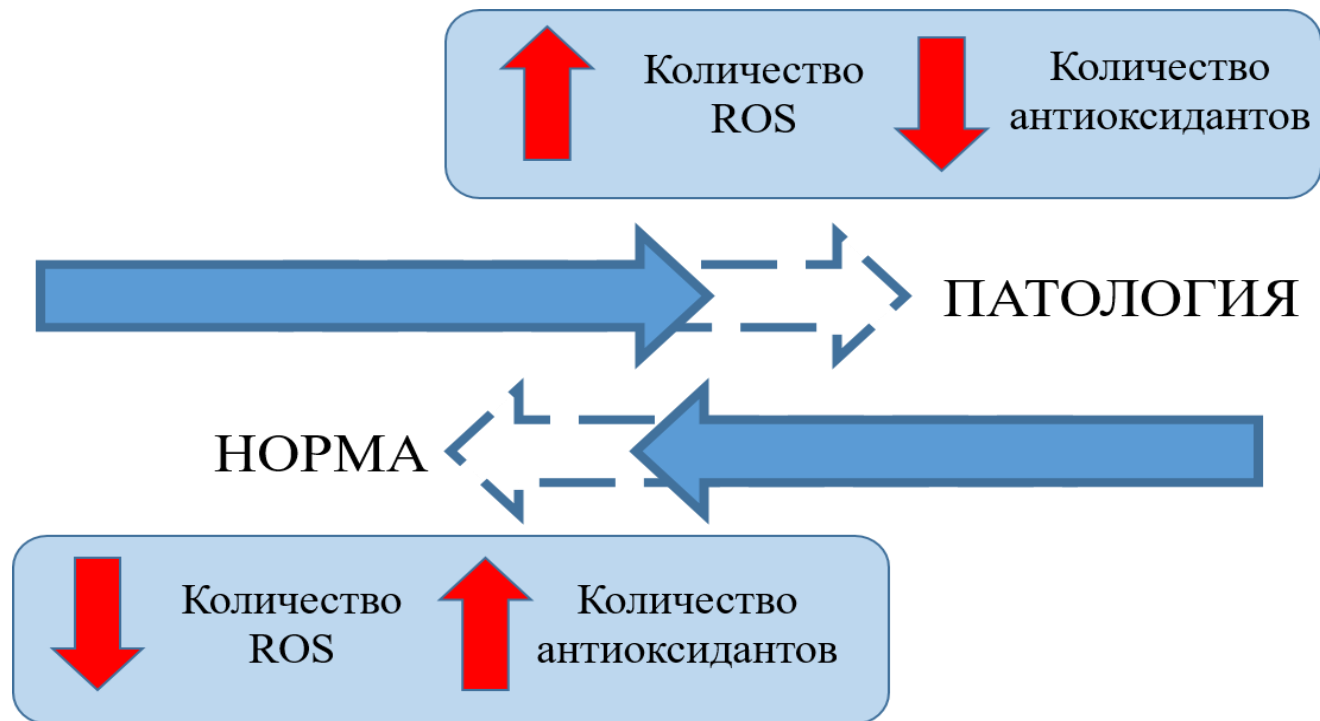
Актуальность. В медицине свинец определяют, как ядовитое вещество, с высокой способностью проникать в организм человека и аккумулироваться в нём, вызывая ряд патологических состояний. Свинец занимает одно из первых мест среди металлов-загрязнителей и признан приоритетным загрязнителем всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). По уровню общетоксического влияния на организм свинец является четвёртым после следующих металлов: таллий, ртуть, кадмий. Всё вышеперечисленное позволяет говорить об актуальности данной темы в настоящее время.

Цель: оценить возможное пероральное поступление свинца и его последствия для человека.

Задачи

1. Изучить по литературным источникам содержание свинца в почвах РБ.
2. Изучить по литературным источникам содержание свинца в продуктах питания и его влияние на организм человека.
3. По данным санэпидслужбы оценить возможность поступления свинца в организм человека с продуктами питания.

Механизм токсического воздействия свинца на организм



1. **Инициация окислительного стресса**
2. **Ионный механизм** (Замена Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} и одновалентных катионов; накопление в астроглиальных клетках с последующим повреждением последних)

Ри. 1 – Реализация окислительного стресса [12]

	Время воздействия	Уровень свинца в крови (µg/dl)*	Клиническое проявление
Хроническое отравление	Повторное воздействие низкого уровня в течение длительного периода	40–60	Постоянная рвота, энцефалопатия, летаргия, бред, судороги и кома

Табл. 1 – Хроническая свинцовая интоксикация [12]

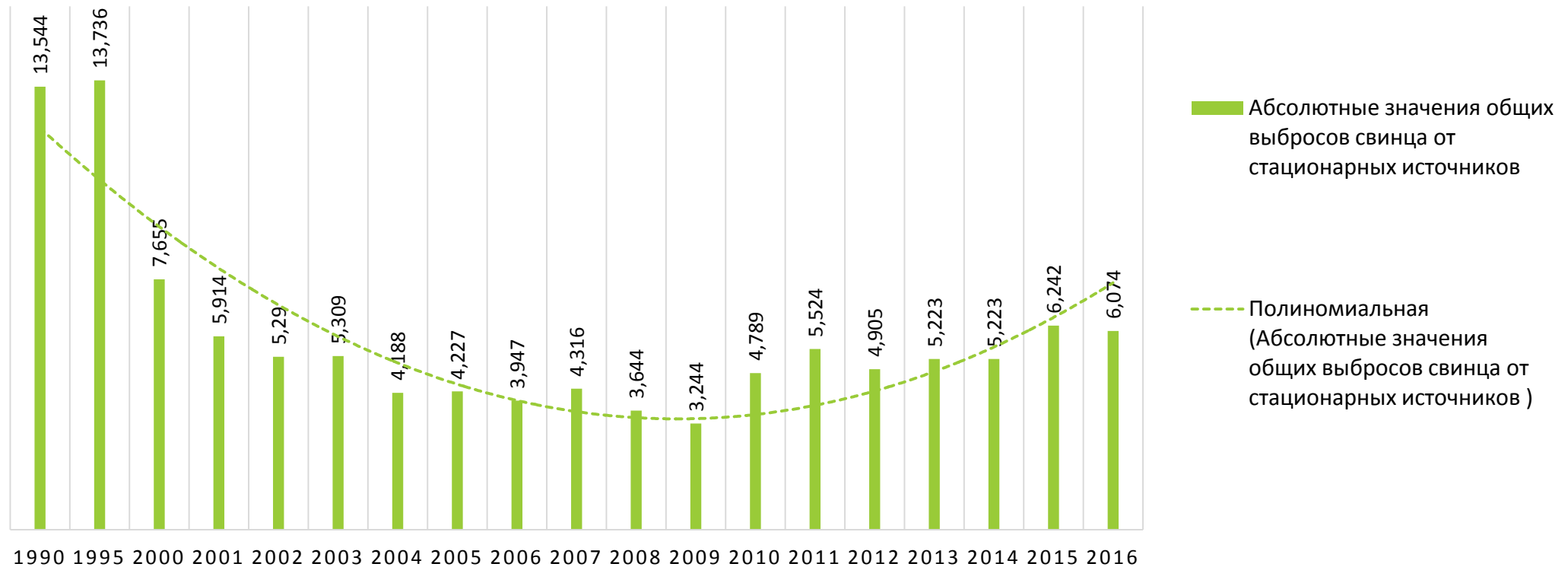
*Допустимое содержание для взрослых: 0-40 µg/dl
детей: 0-10 µg/dl [26]

Влияние на системы органов

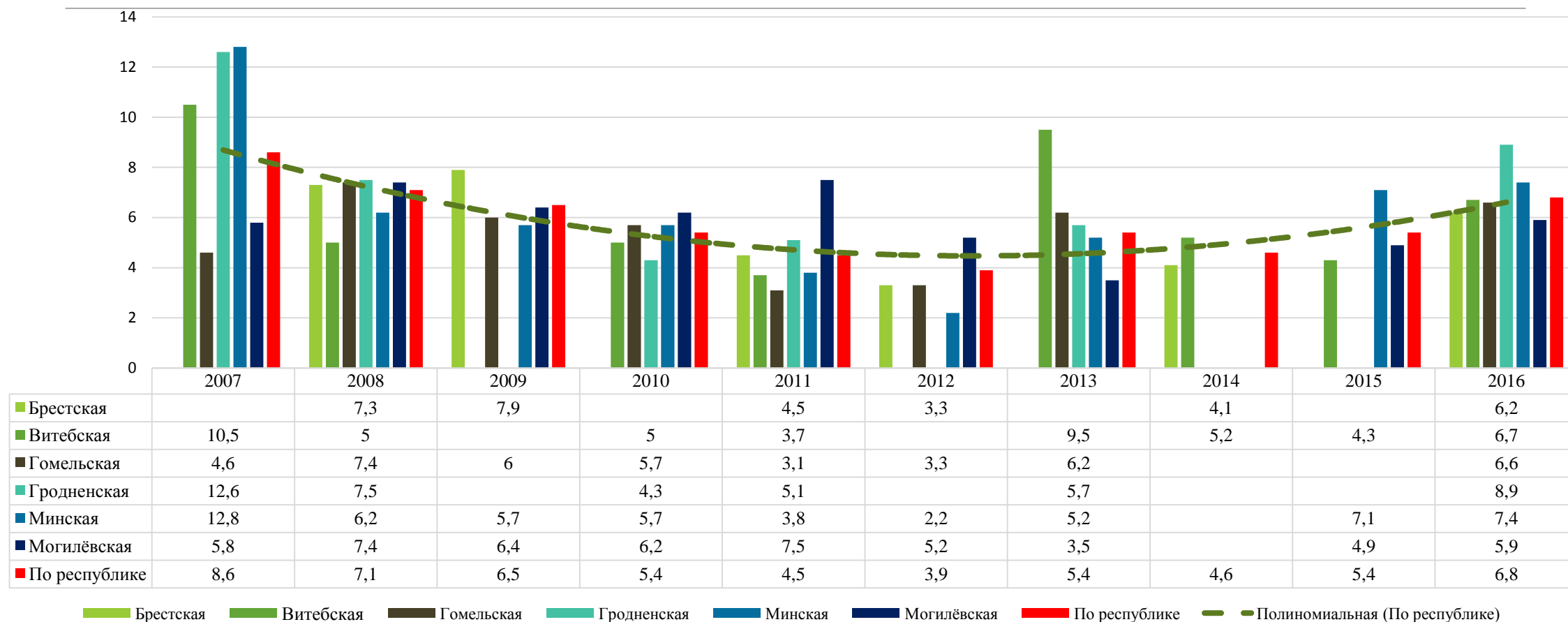
В результате хронической свинцовой интоксикации поражаются следующие системы органов:

1. Органы кроветворения (Угнетение синтеза гемоглобина) [6,12,16].
2. Нервна система (Энцефалопатия, делирий, нарушение координации движений, судороги, паралич, кома, атаксия, замедленный рост, снижение интеллекта, кратковременной памяти и потеря слуха) [12,17,18,22].
3. Почки (гипертония и гиперурикемия) [19,20].
4. Сердечно сосудистая (Гипертония, ишемическая болезнь сердца, нарушения мозгового кровообращения и заболевания периферических сосудов) [21].

Абсолютные значения общих выбросов свинца от стационарных источников, т/год [24]



Среднее содержание свинца в почвах на сети фонового мониторинга в период 2007 – 2016 гг., мг/кг [25]



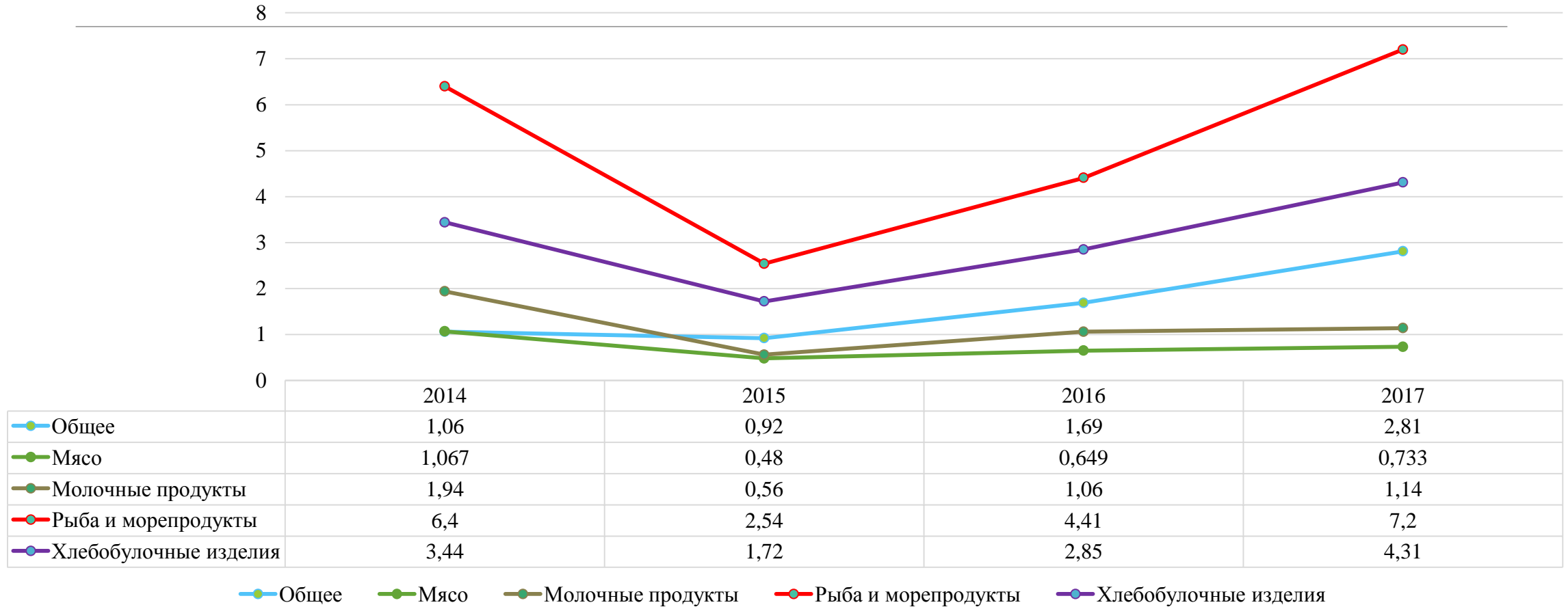
ПДК свинца для отдельных категорий пищевых продуктов (мг/кг)

Мясо	0,5
Сырое молоко, сырое обезжиренное молоко, сырые сливки	0,1
Рыба живая, рыба-сырец, охлажденная, мороженая	1,0
Хлеб, булочные изделия и сдобные изделия	0,5

По данным МГЦГиЭ превышения ПДК в пробах не выявлено

Выявляемость свинца в пробах продуктов питания (по данным МГЦГиЭ)

Динамика отношения проб(%) с содержанием свинца/общее количество проб



Выводы:

1. С 2012 года наблюдается устойчивая тенденция роста выбросов свинца в окружающую среду от стационарных источников.
2. С 2013 года наблюдается устойчивая тенденция роста содержания свинца в почве в общереспубликанском масштабе.
3. С 2015 года наблюдается увеличение частоты выявляемости свинца в пробах продуктов питания в городе Минске.

Всё вышперечисленное обуславливает необходимость контроля содержания свинца как в окружающей среде, так и в продуктах питания.

Список литературы

1. Любченко П.Н., Авраменко М.М., Крылова В.Н. и др. Всасывание свинца в кишечнике голодных и накормленных крыс // Современные методы диагностики, лечения и профилактики профессиональных заболеваний : республиканский сб. научн. трудов. – М., 1983. – С. 102–104.
2. Осипов А.Н., Рязанов И.А., Сыпин В.Д. и др. Изменения структурно-функциональных показателей клеток систем крови мышей при длительном воздействии свинца и кадмия // Токсикологический вестник. – 2001. – № 5. – С. 2–5.
3. Аканов А.А., Нурмухаметов А.Н., Балабекова М.К. и др. Гипокситерапия металлиндуцированных нарушений системы крови и когнитивных функций у животных. – Алматы : Арыс, 2014. – С. 7–9.
4. Ревич Б.А., Быков А.А., Ляпунов С.М. и др. Опыт изучения воздействия свинца на состояние здоровья детей г. Белого // Медицина труда и промышленная экология. – 1998. – № 12. – С. 25–32.
5. Явербаум П.М. Общие вопросы токсического действия свинца. — Иркутск, 2006. — 344 с.
6. Новикова Маргарита Анатольевна, Пушкарев Борис Георгиевич, Судаков Николай Петрович, Никифоров Сергей Борисович, Гольдберг Олег Аронович, Явербаум Павел Моисеевич. Влияние хронической свинцовой интоксикации на организм человека (сообщение 1) // Сиб. мед. журн. (Иркутск). 2013. №2. С.13-16

7. Сушанло Рахима Шесизовна. Влияние свинцовой интоксикации и гипоксии на сердечно-сосудистую систему (литературный обзор) // СМЖ. 2016. №3. С.33-38
8. Кошкина В.С., Котляр Н.Н., Котельникова Л.В., Долгушина Н.А. Клинико-токсикологическая характеристика свинца и его соединений // Медицинские новости. 2013. №1 (220). С.20-25
9. Столяров И.Д., Огурцов Р.П., Воронцева М.В. и др. Коррекция миелопидом иммунодефицита у сотрудников промышленного предприятия, работающих со свинецсодержащими материалами // Медицина труда и промышленная экология. – 1998. – № 12. – С. 18–24.
10. Гатаганова Т.М. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у рабочих, занятых в производстве свинца // Медицина труда и промышленная экология. – 1995. – № 1. – С. 15–20.
11. Ahamed M., Verma S., Kumar A., Siddiqui M.K. Environmental exposure to lead and its correlation with biochemical indices in children // Sci Total Environ. — 2005. — Vol. 346. — P. 48-55.
12. Flora, G., Gupta, D., & Tiwari, A. (2012). Toxicity of lead: A review with recent updates. *Interdisciplinary Toxicology*, 5(2), 47–58. <http://doi.org/10.2478/v10102-012-0009-2>
13. Ahamed M, Siddiqui MKJ. (2007). Low level lead exposure and oxidative stress: Current opinions. *Clin Chim Acta* 383: 57–64.

14. Theodore I. Lidsky, Jay S. Schneider; Lead neurotoxicity in children: basic mechanisms and clinical correlates, *Brain*, Volume 126, Issue 1, 1 January 2003, Pages 5–19, <https://doi.org/10.1093/brain/awg014>
15. Bressler, J., Kim, K., Chakraborti, T. et al. *Neurochem Res* (1999) 24: 595.
<https://doi.org/10.1023/A:1022596115897>

16. Vij AG. (2009). Hemopoietic, hemostatic and mutagenic effects of lead and possible prevention by zinc and vitamin C. *Al Ameen J Med Sci* 2: 27–36.
17. Cory-Slechta D.A. (1996). Legacy of lead exposure: consequences for the central nervous system. *Otolaryngol Head Neck Surg* 114: 224–226.
18. Sanders T, Liu Y, Buchner V, Tchounwou PB. (2009). Neurotoxic effects and biomarkers of lead exposure: A Review. *Res Environ Health* 24: 15–45.
19. Grant LD. (2008). Lead and compounds. *Environmental Toxicants* (John Wiley & Sons, Inc.). pp. 757–809.
20. Rastogi SK. (2008). Renal effects of environmental and occupational lead exposure. *Indian J Occup Environ Med* 12: 103–106.
21. Navas-Acien A, Guallar E, Silbergeld EK, Rothenberg SJ. (2007). Lead exposure and cardiovascular disease--a systematic review. *Environ Health Perspect* 115: 472–482.

22. Cleveland LM, Minter ML, Cobb KA, Scott AA, German VF. (2008). Lead hazards for pregnant women and children: Part 1: immigrants and the poor shoulder most of the burden of lead exposure in this country. Part 1 of a two-part article details how exposure happens, whom it affects, and the harm it can do. Am J Nurs 108: 40–49;
23. Трахтенберг И.М., Утко Н.А., Короленко Т.К., Мурадян Х.К. Влияние свинца на развитие окислительного стресса // Токсикологический вестник 2002, №3: 22-26.
24. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]: Официальная статистика. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/sovmestnaya-sistema-ekologicheskoi-informatsii2/a-zagryaznenie-atmosfernogo-vozdusha-i-razrushenie-ozonovogo-sloya/a-1-vybrosy-zagryaznyayuschih-veschestv-v-atmosfernyi-vozduh/> (дата обращения 01.03.2018)
25. Главный информационно-аналитический центр Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]: Официальная статистика. – Режим доступа: <http://www.nsmos.by/content/402.html> (дата обращения 03.03.2018)
26. Забанова Е. В., Баулин С. И., Рогачева С. М. Влияние «фоновых» количеств свинца на физическую работоспособность. // Экология и защита окружающей среды : сб. тез. докл. междунар. науч.-практ. конф., г. Минск, 19-20 марта 2014 г.. 2014. С. 33-37.