



Исполнительное резюме

РТУТЬ В ОРГАНИЗМЕ ЖЕНЩИН ДЕТОРОДНОГО ВОЗРАСТА В 25 СТРАНАХ



РТУТЬ В ОРГАНИЗМЕ ЖЕНЩИН ДЕТОРОДНОГО ВОЗРАСТА В 25 СТРАНАХ

Ведущий автор

Ли Бел

Политический советник IPEN по ртути

Сентябрь 2017 г.



IPEN сеть неправительственных организаций более чем 100 стран, работающих над проблемами снижения риска и ликвидации опасности воздействия токсичных веществ на здоровье людей и окружающую среду.

www.ipen.org



Biodiversity Research Institute (Институт исследования биоразнообразия) непрофильная исследовательская группа, миссия которой - оценка возникающих угроз для дикой природы и экосистем путем проведения совместных исследований и использования научных результатов для повышения уровня экологической информированности общественности и лиц, принимающих решения. BRI - ведущий международный институт, поддерживающий усилия по проведению глобального мониторинга ртути в рамках Минаматской конвенции о ртути.

www.briloon.org

Фотография на первой обложке: Отбор проб волос в деревне Непала на анализ содержания ртути. Ram Charitra Sah, CEPHED, Непал

КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- В исследовании принимали участие 1044 женщин детородного возраста из 25 стран. У 42% из них уровни ртути превышали 1 часть на миллион (мг/кг) - уровень, который примерно соответствует референсной дозе ЕРА США.* У 55% женщин уровни ртути превышали 0,58 мг/кг (это установленный в более недавнее время научно обоснованный пороговый уровень, основывающийся на данных, указывающих на наличие негативных воздействий при более низких уровнях экспозиции). Ртуть представляет угрозу для здоровья женщин и развивающегося плода.
- У женщин с островов Тихого океана наблюдаются повышенные уровни ртути, вероятно в связи с высокой долей рыбы в их рационе питания. Выбросы ртути в атмосферу из отдаленных источников, таких как угольные электростанции, цементные печи и другие промышленные объекты, приводят к загрязнению океанской рыбы, которая для обитателей островов Тихого океана является основным источником белка.
- Артельная и малотоннажная добыча золота приводит к высоким уровням ртути в организме для женщин из Индонезии, Кении и Мьянмы. Двумя вероятными источниками ртутной экспозиции являются прокаливание ртутной амальгамы и употребление в пищу загрязненной рыбы.
- Промышленные выбросы ртути в Таиланде приводят к загрязнению местной рыбы и к повышенным уровням содержания ртути в организме проживающих поблизости женщин.
- Вызывают озабоченность уровни ртути в организме женщин из числа коренных народов на Аляске - это связано с превалированием в их рационе питания морских млекопитающих и рыбы. Одним из ключевых источников ртутной экспозиции может быть употребление в пищу тюленей.
- Вызывающее озабоченность содержание ртути в организме женщин из Албании, Чили, Непала, Нигерии, Казахстана и Украины связаны с локальным загрязнением водотоков и с предположительным загрязнением рыбы.
- Повышенные уровни ртути наблюдаются и в случае женщин, которые занимаются нанесением позолоты на статуэтки в Непале.

* Это суточная экспозиция, которую Агентство по охране окружающей среды США считает уровнем "вероятного отсутствия ощутимого риска негативных последствий в течение жизни."



ОБЩИЙ ОБЗОР

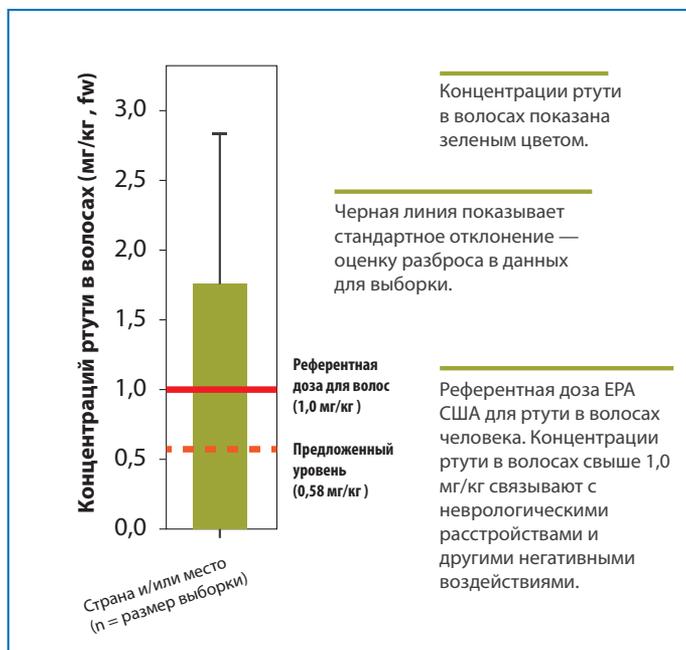
Ртуть - это мощный нейротоксин, особенно для развивающегося головного мозга, и она может воздействовать на развивающийся плод в течение нескольких месяцев после экспозиции матери. Опасные воздействия, которые могут быть связаны с присутствием ртути в организме матери в концентрациях свыше 1 мг/кг, включают: неврологические расстройства, понижение IQ, поражение почек и сердечно-сосудистой системы. При высоких уровнях экспозиции по ртути это может привести к поражению головного мозга, к умственной отсталости, слепоте, приступам и нарушению речи. Когда исследователи изучали содержание ртути в организме человека в отдельных регионах мира, у них не было доступной информации по развивающимся странам и странам с переходной экономикой. В рамках данного всестороннего исследования основное внимание уделяли определению содержания ртути в организме 1044 женщин детородного возраста в 25 развивающихся странах и странах с переходной экономикой. Полученные данные указывают на серьезную и значительную угрозу экспозиции по ртути для здоровья женщин и детей.

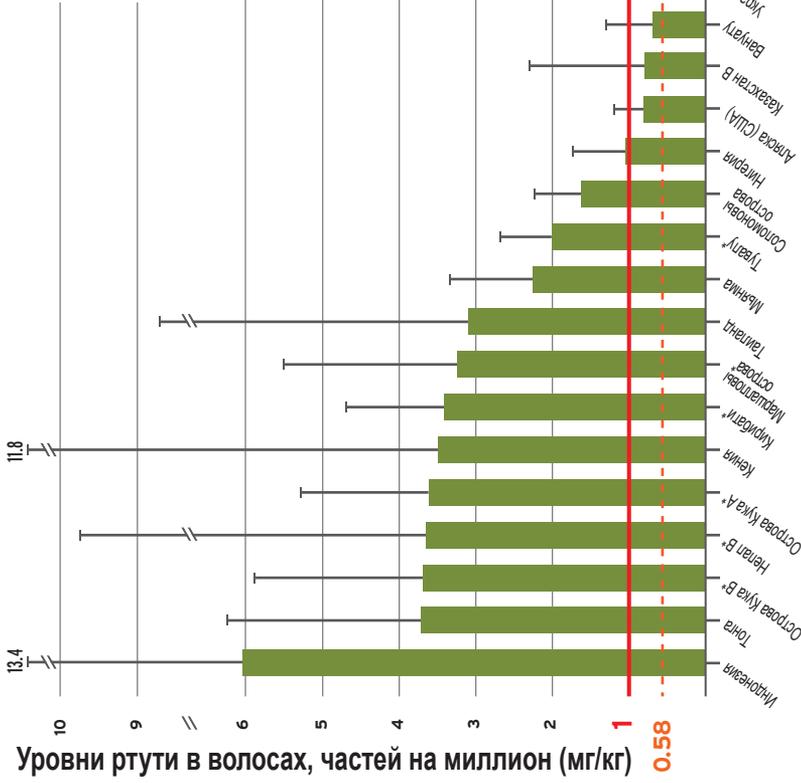
“ПОЛУЧЕННЫЕ
ДАННЫЕ УКАЗЫВАЮТ
НА СЕРЬЕЗНУЮ И
ЗНАЧИТЕЛЬНУЮ УГРОЗУ
ЭКСПОЗИЦИИ ПО РТУТИ
ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЖЕНЩИН И
ДЕТЕЙ.”

МЕТОДОЛОГИЯ

Отбор проб проводился в различных регионах мира в 2015 - 2016 гг. общественными организациями - членами сети IPEN (глобальная сеть, работающая более чем в 100 странах). Организации-участницы IPEN охватывали местные сообщества в зонах с известными горячими точками ртутного загрязнения, а также на территориях, которые могут быть подвержены ртутному загрязнению продуктов питания (таких как рыба), при потреблении которых в организм человека может переходить метилртуть. В результате проведенного исследования отобрали пробы волос у 1044 женщин в 37 точках на территории 25 стран. В соответствии с методологией исследования, от организаций-участниц IPEN требовалось определить группы по 30-35 женщин детородного возраста (который определялся как возраст от 18 до 44 лет) в одной или двух точках в каждой стране. Эти женщины своими подписями подтверждали информированное согласие на участие в исследовании. От участниц требовалось представить небольшую пробу волос и заполнить опросный лист, чтобы помочь в

Пояснения к графику концентраций ртути в волосах.





Уровни ртути в волосах, частей на миллион (мг/кг)

Уровень ртути 1 мг/кг — Уровень ртути 0,58 мг/кг (Grandjean et al. 2012)

Результаты глобального исследования ртути в пробах волос по точкам отбора проб (включая средние данные, стандартное отклонение и соответствующие пороговые концентрации)

* Источник: Bell, L., (2017) Mercury Monitoring in Women of Child-Bearing Age in the Asia and the Pacific Region. Совместное исследование ООН Окружающая среда, Института исследования биоанализа и IPEN. Апрель 2017 г.



Ребенок и дети с врожденными дефектами развития в поселках золотодобытчиков в Индонезии. (Слева) Ларри С. Прайс, Пулитцеровский центр кризисной журналистики (Pulitzer Center on Crisis Reporting); (Справа) BaliFokus, Индонезия

проведении контекстного анализа. Пробы волос отправлялись для анализа в лаборатории BRI в Соединенных Штатах.

Женщин этой возрастной группы выбрали в связи с тем, что они относятся к уязвимым группам населения, подверженным риску воздействия ртути, мощного нейротоксина, который может воздействовать как на здоровье матери, так и на развивающийся плод на различных этапах развития, приводя к последствиям в течение всей последующей жизни.¹ Результаты анализа проб оценивали в сравнении с международно признанным референтным уровнем в 1 мг/кг общей ртути (THg), при превышении которого может наблюдаться негативное воздействие на здоровье развивающегося плода у беременных женщин.

Основанием для применения этого референтного уровня в данном исследовании является то, что он очень близок к референтной дозе EPA (RfD) в 0,1 мкг/кг веса тела и концентрации ртути в крови в 4-5 мкг/л.² В течение некоторого времени в научной литературе предполагали, что негативные воздействия для здоровья обследуемого человека начинают

1 Bose-O'Reilly, S., et al (2010) Mercury exposure and children's health. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*, 2010 Sep; 40(8):186-215.

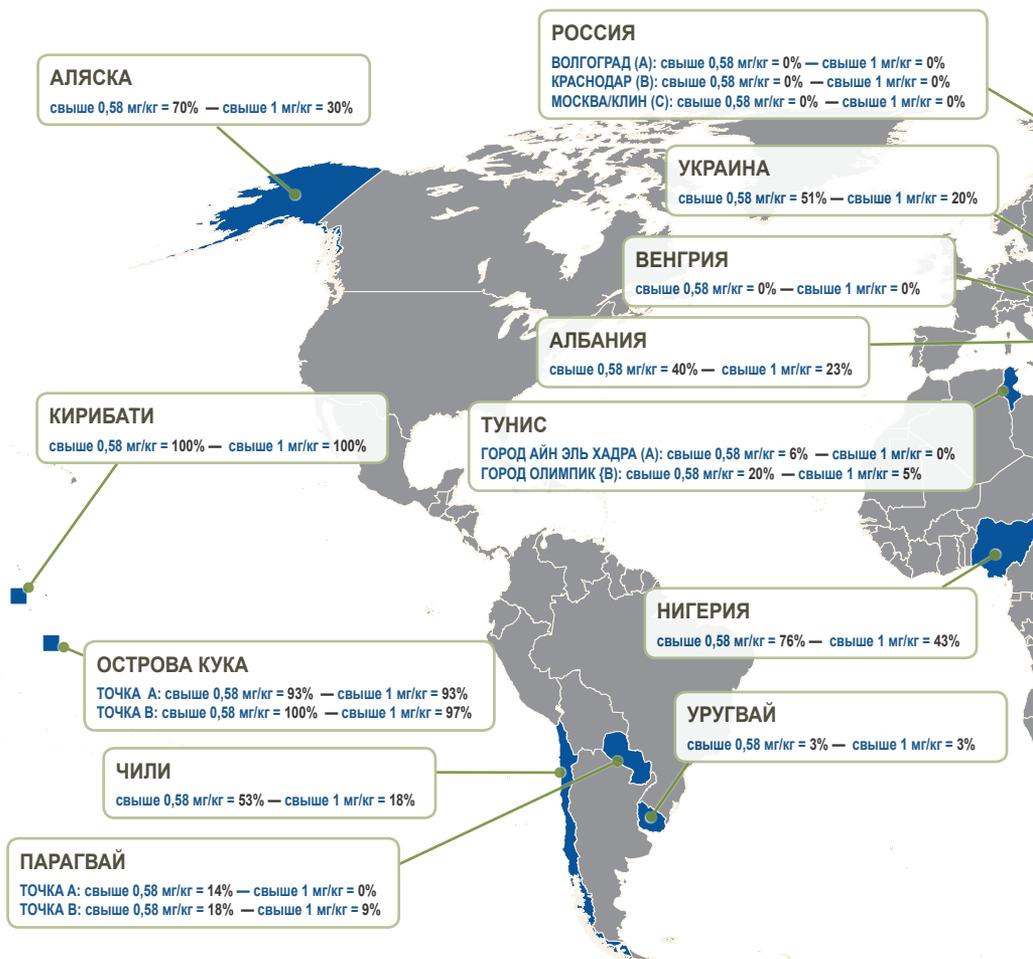
2 US EPA (1997) Mercury study report to Congress, Volume IV, An assessment of exposure to mercury in the United States, EPA-452/R-97-006

проявляться³ на референтном уровне в 1 мг/кг или выше.⁴ В то же время, в самых последних научных публикациях приходят к выводу, что негативное воздействие на развитие может проявляться даже при более низких уровнях⁵ и что следует принять пороговый уровень в 0,58 мг/кг в качестве уровня, ниже которого воздействиями на развивающийся плод можно пренебречь.⁶ В данном исследовании с целью определения повышенных уровней ртути в организме женщин использовали пороговый уровень в 1 мг/кг. В то же время, в целесообразных случаях для сравнения также давали ссылку на самую последнюю научно обоснованную пороговую величину в 0,58 мг/кг.



-
- 3 Trasande L, Landrigan PJ, Schechter C (2005) Public health and economic consequences of Methyl Mercury Toxicity to the Developing Brain, *Environ Health Perspect* 113:590-596
 - 4 Grandjean P, Weihe P, White RF, Debes F, Araki S, Yokoyama K, Murata K, Sorensen N, Dahl R, Jorgensen PJ (1997) Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. *Neurotoxicol Teratol* 19:417-428
 - 5 Murata K, Weihe P, Budtz-Jorgensen E, Jorgensen PJ, Grandjean P. (2004) Delayed brainstem auditory evoked potential latencies in 14-year-old children exposed to methylmercury. *J Pediatr* 144(2):177-183
 - 6 Grandjean P, Pichery C, Bellanger M, Budtz-Jørgensen E (2012) Calculation of Mercury's effect on Neurodevelopment. *Environ Health Perspect*. 2012 December; 120(12)

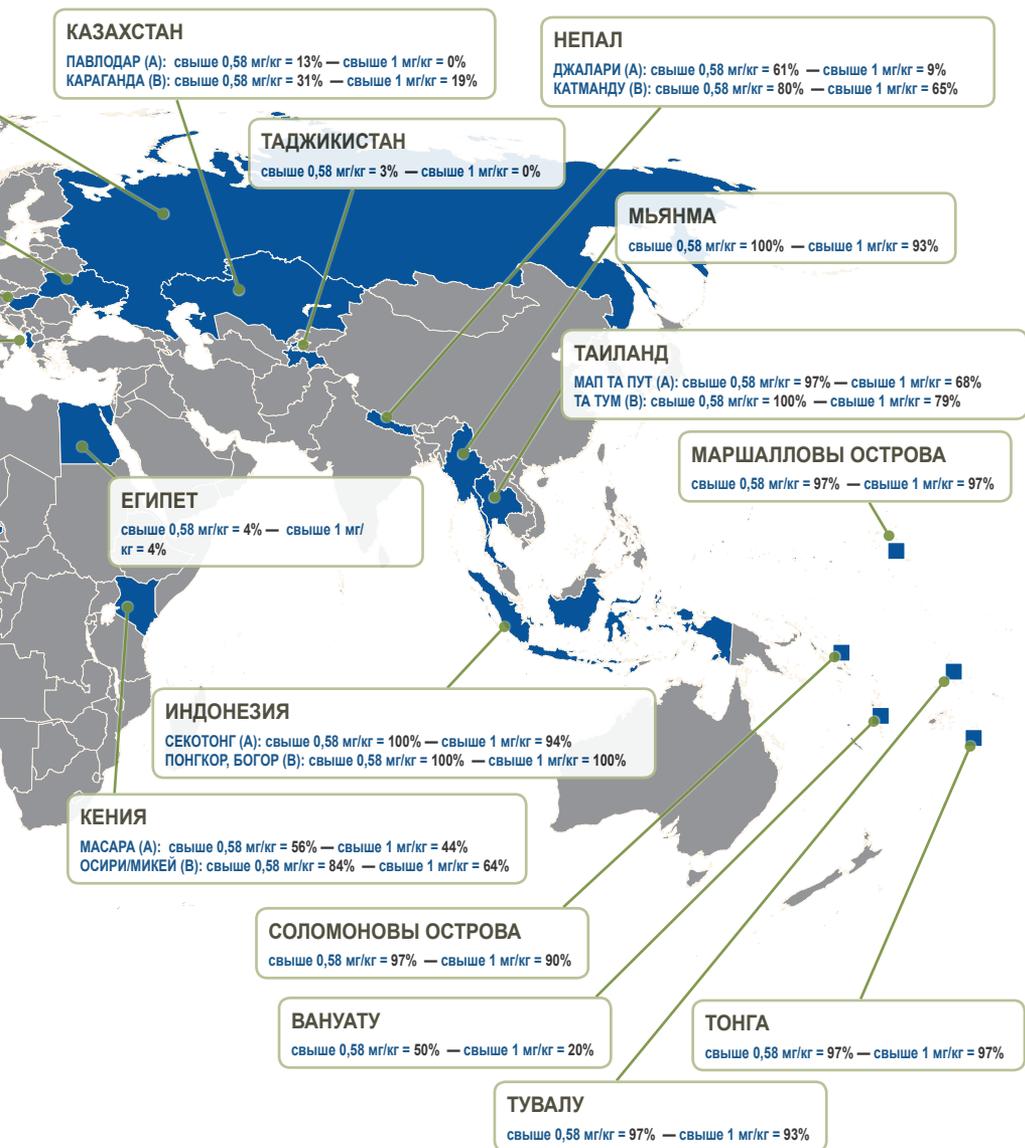
РТУТЬ В ОРГАНИЗМЕ ВОЗРАСТА В 25 СТРАНАХ



Уровни ртути свыше 1 мг/кг могут быть связаны с поражением головного мозга, снижением IQ, поражением почек и сердца. Поражение нервной системы плода может начинаться при уровнях ртути свыше 0,58 мг/кг.

(Референсная доза EPA США для ртути в волосах человека соответствует 1 мг/кг.)

ЖЕНЩИН ДЕТОРОДНОГО





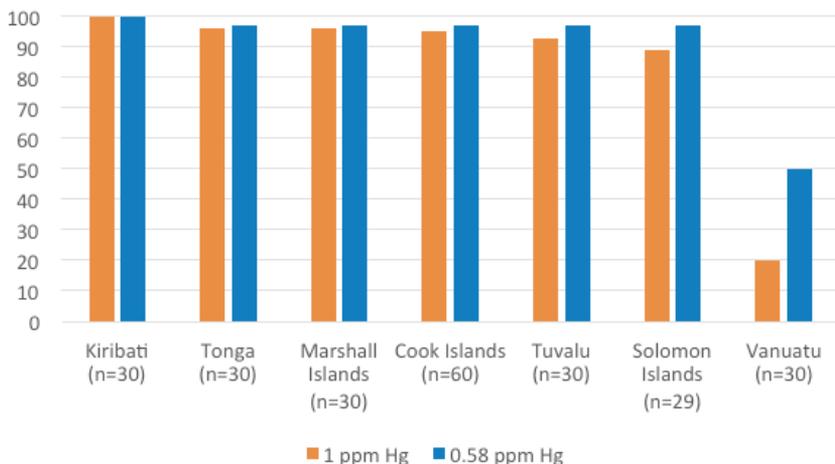
Женщина на прииске с ребенком на спине.

КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Ртутное загрязнение представляет серьезную и значительную угрозу для здоровья женщин и развивающегося плода во многих регионах мира. Из 1044 женщин, которые принимали участие в исследовании, для 42% уровень ртути в организме превышал референтный уровень в 1 мг/кг общей ртути в волосах. Территории, где средний уровень для группы женщин превышал референтный уровень ртути в волосах в 1 мг/кг, включали Острова Кука, Индонезию, Кению, Кирибати, Маршалловы острова, Мьянму, Непал (точка А), Нигерию, Соломоновы острова, Таиланд, Тонга и Тувалу. Второй средний для группы женщин уровень содержания ртути в 0,58 мг/кг превышался в случае женщин Аляски, Албании, Чили, Казахстана (точка В), Украины и Вануату.⁷

Результаты анализа указывают на три конкретных фактора, приводящих к повышенным уровням ртути для матерей и потенциальных матерей в различных странах и на различных континентах: богатый рыбой рацион питания; практика артельной и малотоннажной добычи золота (АМДЗ); и близость к промышленным объектам.

Проценты жителей островов Тихого океана с содержанием ртути в волосах свыше референтного уровня в 1 мг/кг и уровня в 0,58 мг/кг.



7 Grandjean, P., et al (2010) Adverse Effects of Methylmercury: Environmental Health Research Implications. Environmental Health Perspectives, Vol 118. No.8. August 2010, 1137-1145

Данные для островов Тихого океана демонстрируют влияние богатого рыбой рациона питания. Как было установлено, у женщин малых островных развивающихся стран Тихого океана наблюдаются очень высокие уровни содержания ртути в организме по сравнению с большинством других территорий, за исключением зон АМДЗ. Из 239 участниц из островных государств Тихого океана, у 209 (86%) наблюдалось превышение порогового уровня ртути в 1 мг/кг. В случае Островов Кука, Кирибати, Маршалловых островов, Тонга и Тувалу, у 90% или более участниц в каждой группе наблюдалось превышение уровня ртути в волосах в 1 мг/кг. В случае Кирибати, в пробах 100% обследованных женщин пороговый уровень в 1 мг/кг был превышен.

Высокие уровни ртути в организме женщин с островов Тихого океана соответствуют данным настоящего исследования и предыдущим исследованиям, которые указывают, что у большинства этих женщин велика доля морепродуктов в рационе питания. Употребление в пищу крупной хищной рыбы женщинами малых островных государств Тихого океана часто отмечается в литературе⁸ в связи с высокими концентрациями метилртути (MeHg) в тканях такой рыбы. Отсутствие местных промышленных источников выбросов ртути на островах Тихого океана и широкий разброс островов указывают на ртутное загрязнение морепродуктов в качестве основного фактора повышенного содержания ртути в организме женщин. Это свидетельствует о серьезной проблеме загрязнения пищевых цепей, которую вызывает выпадение в океанах ртути из глобальных промышленных источников выбросов.

“НА ОСТРОВАХ КУКА, КИРИБАТИ, МАРШАЛЛОВЫХ ОСТРОВАХ, ТОНГА И ТУВАЛУ, У 90% ИЛИ БОЛЕЕ ИЗ КАЖДОЙ ГРУППЫ ПРЕВЫШЕН УРОВЕНЬ РТУТИ В ВОЛОСАХ В 1 МГ/КГ.”

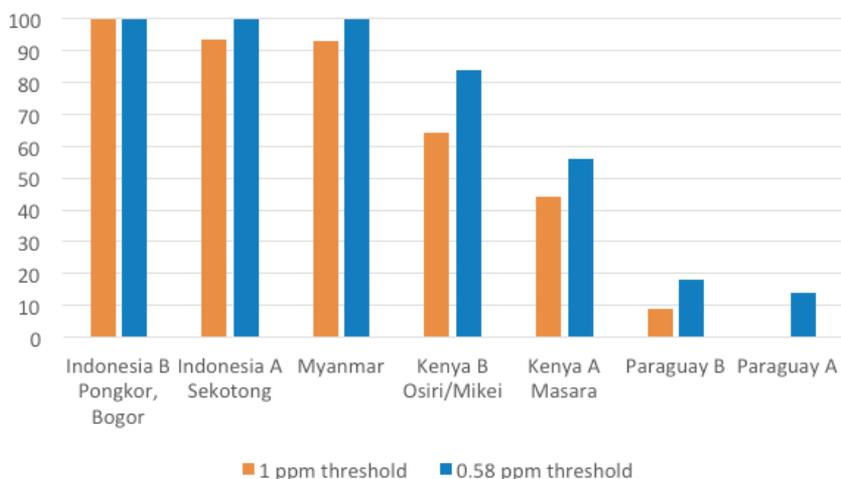
“ИЗ 1044 ЖЕНЩИН, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В ИССЛЕДОВАНИИ, У 42% СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ В ОРГАНИЗМЕ ПРЕВЫШАЛО РЕФЕРЕНТНЫЙ УРОВЕНЬ В 1 МГ/КГ ОБЩЕЙ РТУТИ В ВОЛОСАХ.”

Последующее бактериальное метилирование ртути в океанах приводит к ее биоконцентрации в пищевых цепях с последующим воздействием на здоровье женщин, которые зависят от рыбы в качестве источника белка, как, например, в случае жителей островов Тихого океана.

Результаты данного исследования убедительно показывают, что

8 Silbernagle, et al, (2011) Recognizing and Preventing overexposure to Methylmercury from Fish and Seafood Consumption: Information for Physicians. J Toxicology 2011;2011 983072

Процент связанных с кустарной добычей золота проб волос с превышением референтного уровня в 1 мг/кг и уровня в 0,58 мг/кг.



практика артельной и малотоннажной добычи золота (АМДЗ) с применением ртути приводит к повышенному содержанию ртути в организме женщин, занятых в этом промысле. В АМДЗ элементарную ртуть часто используют для амальгамирования мелкодисперсного золота, полученного на предыдущих стадиях добычи (включая, например, промывку в лотках/на шлюзах и измельчение в шаровых мельницах). Амальгаму золота затем “прокаливают”, часто в домашних условиях, для испарения ртути, после чего остается небольшое количество золота. Это приводит к непосредственной экспозиции по ртути при работе с



Работник смешивает и прокаливает амальгаму золота для нанесения позолоты. (СЕРНED, Непал)



Во многих регионах мира младенцы и дети младшего возраста постоянно находятся со своими матерями. Женщина использует ртуть на участке АМДЗ в Кении. (CEJAD, Кения)

ней и при вдыхании паров. Результаты анализа проб в случае женщин, непосредственно занятых в АМДЗ (или женщин, члены семей которых занимаются АМДЗ с применением ртути) в Индонезии, Кении и Мьянме, указывают на значительно повышенные уровни ртути в волосах. В Индонезии у 100% обследованных женщин был превышен пороговый уровень в 1 мг/кг. В Кении и Мьянме доли женщин с превышением порогового уровня в 1 мг/кг составляли 44% и 93%, соответственно. Если использовать для сравнения пороговый уровень в 0,58 мг/кг, то эти показатели увеличиваются, соответственно, до 71% и 100%.

Близость к промышленным зонам или к территориям с горячими точками ртутного загрязнения в прошлом также приводит к высоким уровням содержания ртути в организме человека. Так происходит в Таиланде, где две исследуемые точки включали места размещения различных предприятий тяжелой промышленности с известными сбросами ртути в близлежащие водотоки, рыбу из которых местные жители употребляют в пищу. В двух точках в Таиланде доли женщин с превышением порогового уровня в 1 мг/кг составляла от 68% до 79%. Если использовать для сравнения референтный уровень в 0,58 мг/кг, то соответствующие показатели увеличиваются, соответственно, до 97% и 100% в этих двух точках. Повышенные уровни ртути для этих женщин были сопоставимы с показателями для женщин большинства островов Тихого океана, где проводился отбор проб.

ВЫВОДЫ

Полученные данные указывают, что во многих регионах мира существует серьезная и значительная угроза для здоровья женщин и развивающегося плода в результате ртутного загрязнения. Сокращение или устранение ртутного загрязнения атмосферы угольными электростанциями и другими промышленными источниками и выпадения ртути в океане должно стать одним из приоритетов для международного сообщества. Кроме того, необходимо предпринять неотложные действия для сокращения и устранения ртутной экспозиции женщин, занятых в АМДЗ. Полный запрет на применение ртути в АМДЗ и на связанную с этим торговлю ртутью привел бы к самому непосредственному позитивному эффекту для здоровья женщин.

Минаматская конвенция о ртути представляет глобальный консенсус о том, что ртутное загрязнение – это серьезная угроза для здоровья человека. В то же время, календарные сроки для мероприятий по Конвенции и многочисленные исключения для применения ртути будут ограничивать ее эффективность в среднесрочной перспективе. Национальным правительствам следует взять инициативу в свои руки, запретить экспорт и импорт ртути и ввести жесткие меры для устранения внутренних источников ртутного загрязнения, причем возможно скорее. Горячие

Глобальные источники выбросов ртути в атмосферу. (UNEP, 2010)



точки ртутного загрязнения, образующиеся в результате деятельности промышленных предприятий, таких как в Таиланде, необходимо более жестко контролировать, а выбросы ртути жестко ограничить или - предпочтительнее устранить - для защиты женщин и детей в этих районах.

Незамедлительным шагом, который следует предпринять для сокращения воздействий ртутного загрязнения во всех исследованных точках, является активизация и расширение мониторинга уровней ртути в организме женщин и в продуктах питания (особенно рыбы и морских млекопитающих). Это должно привести к оперативной выработке рекомендаций по питанию для соответствующих местных условий, чтобы проинформировать женщин о наиболее безопасных видах рыбы и морских млекопитающих для употребления в пищу в случае отсутствия альтернативных источников белка. В отсутствие срочных действий, целые поколения женщин и их дети будут нести тяжкую ношу ртутного загрязнения, тогда как другие будут получать от этого выгоду.



РТУТЬ В ОРГАНИЗМЕ ЖЕНЩИН ДЕТОРОДНОГО ВОЗРАСТА В 25 СТРАНАХ

Контекст и цели: Ртуть - это мощный нейротоксин, она поражает почки и сердечно-сосудистую систему. Осознание воздействий ртути на здоровье и ее определение в качестве глобального загрязнителя привело к принятию Минаматской конвенции о ртути, которая в августе 2017 г. стала одним из компонентов международного права. Хотя исследователи уже изучали содержание ртути в организме человека в отдельных регионах мира, у них не было доступной информации по развивающимся странам и странам с переходной экономикой - особенно для женщин. Содержание ртути в организме женщин имеет важное значение, поскольку ртуть может наносить вред и самой женщине, и развивающемуся плоду даже через несколько месяцев после экспозиции матери, приводя к поражению головного мозга, нарушениям развития, слепоте, приступам и нарушению речи. На сегодняшний день это наиболее широкое исследование содержания ртути в организме женщин, в котором участвовали 1044 женщины детородного возраста в 37 точках в 25 странах на шести континентах.

Методология: Пробы волос и опросные листы собрали для 1044 женщин детородного возраста (от 18 до 44 лет) в 37 точках в 25 странах. Пробы анализировали в лабораториях Института исследования биоразнообразия (BRI) в США. Результаты оценивали в сравнении с международно признанным референсным уровнем в 1 мг/кг общей ртути (THg), при превышении которого может наблюдаться негативное воздействие на здоровье развивающегося плода у беременных женщин. Пробы также сравнивали с уровнем в 0,58 мг/кг, более недавним научно обоснованным пороговым уровнем, основывающемся на данных об опасных последствиях даже при более низких уровнях экспозиции.

Ключевые результаты: Для женщин детородного возраста были установлены высокие уровни ртути. Из 1044 женщин, которые принимали участие в исследовании, для 42% уровень ртути в организме превышал

референсный уровень в 1 мг/кг общей ртути в волосах. Территории, где средний уровень для группы женщин превышал референсный уровень ртути в 1 мг/кг, включали Острова Кука, Индонезию, Кению, Кирибати, Маршалловы острова, Мьянму, Непал (точка А), Нигерию, Соломоновы острова, Таиланд, Тонга и Тувалу. Второй средний для группы женщин уровень содержания ртути в 0,58 мг/кг превышался в случае женщин Аляски, Албании, Чили, Казахстана (точка В), Украины и Вануату. В общей сложности, у женщин из 18 стран превышался средний уровень ртути для группы в 0,58 мг/кг. Уровень в 0,58 мг/кг был превышен у 55% из 1044 обследованных женщин.

Выводы: Во многих регионах мира существует серьезная и значительная угроза для здоровья женщин и развивающегося плода в результате ртутного загрязнения. Результаты исследования указывают на высокие уровни содержания ртути в организме для женщин детородного возраста с шести континентов. Анализ дает три конкретных фактора, приводящих к повышенным уровням ртути: богатый рыбой рацион питания; практика артельной и малотоннажной добычи золота (АМДЗ); и близость к промышленным зонам. Незамедлительным шагом, который следует предпринять для сокращения воздействий ртутного загрязнения во всех исследованных точках, является активизация и расширение мониторинга уровней ртути в организме женщин и в продуктах питания (особенно рыбы и морских млекопитающих). Кроме того, следует оперативно выработать рекомендации по питанию для соответствующих местных условий, чтобы проинформировать женщин о наиболее безопасных видах рыбы и морских млекопитающих для употребления в пищу в случае отсутствия альтернативных источников белка. В отсутствие срочных действий, целые поколения женщин и их дети будут нести тяжелую ношу ртутного загрязнения, тогда как другие будут получать выгоду от продолжающегося ртутного загрязнения. Минаматская конвенция о ртути представляет глобальный консенсус, что ртутное загрязнение представляет серьезную угрозу для здоровья человека. В то же время, календарные сроки для мероприятий по Конвенции и многочисленные исключения для применения ртути будут ограничивать ее эффективность в среднесрочной перспективе. Национальным правительствам следует взять инициативу в свои руки, запретить экспорт и импорт ртути и ввести жесткие меры для устранения внутренних источников ртутного загрязнения, и сделать это возможно скорее.

[ЗАГРУЗИТЬ ПОЛНУЮ ВЕРСИЮ ДОКЛАДА](http://ipen.org/mercury-and-women)

РТУТЬ В ОРГАНИЗМЕ ЖЕНЩИН ДЕТОРОДНОГО ВОЗРАСТА В 25 СТРАНАХ

<http://ipen.org/mercury-and-women>

БЛАГОДАРНОСТИ

IPEN и Институт исследования биоразнообразия (BRI) выражают благодарность 1044 женщинам из 37 сообществ в 25 странах, которые предоставили образцы волос для данного исследования. Кроме того, мы признательны следующим организациям – членам IPEN за помощь в сборе образцов волос для анализа на содержание в них ртути и за подготовку описания загрязненных территорий:

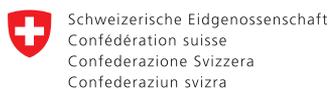
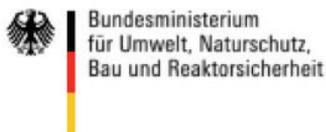
- Island Sustainability Alliance Cook Islands Inc. (ISACI), Острова Кука;
- Centre for Public Health and Environmental Development (CEPHED), Непал;
- Фонд поддержки гражданских инициатив, Таджикистан;
- Justice and Development (CEJAD), Кения;
- Sustainable Research and Action for Environmental Development (SRAdev), Нигерия;
- Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales (OLCA), Чили;
- La Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAPAL), Уругвай;
- Alter Vida, Парагвай;
- The Environmental Development, Education and Networking Center (EDEN), Albania;
- Экомузей, Караганда, Казахстан;
- Общественная ассоциация ЭКОМ, Казахстан;
- Szubjektív Értékek Alapítvány (Subjective Values Foundation), Венгрия;
- Кенана НПО за устойчивое развитие, Египет;
- Association d'Education Environnementale pour la Future Génération (AEEFG), Тунис;
- Dawei Development Association (DDA), Мьянма;
- Alaska Community Action on Toxics (ACAT), США;
- BaliFokus, Индонезия;
- Ecological Alert and Recovery Thailand (EARTH), Таиланд;
- НПО Разбудово, Украина; и
- Волгоград –Экопресс Информационный центр, Россия

IPEN также выражает благодарность Институту исследования биоразнообразия (BRI) за помощь в разработке методологии и подготовке протоколов, а также в организации транспортировки материалов и образцов и в проведении анализов.

IPEN выражает благодарность за финансовую помощь, предоставленную:

- Правительством Германии;
- Правительством Швеции;
- Правительством Швейцарии;
- и другим донорам, которые внесли вклад в подготовку данного документа.

Точка зрения и интерпретация материала не обязательно отражает официальное мнение организаций, предоставивших финансовую помощь. IPEN несет полную ответственность за содержание материала.



Swiss Confederation

Federal Office for the Environment FOEN



www.briloon.org



www.ipen.org