



Исследование содержания диоксинов и токсичных элементов в субпродуктах и мясе Северного олени из 8-ми регионов России и оценка вреда для здоровья при употреблении оленины в пищу

ФГБУ «ВГНКИ» 2014 - 2016 гг.

**Макаров Д.А., Комаров А.А., Овчаренко В.В., Небера Е.А. и
др.**

ФГБУ «ВГНКИ»

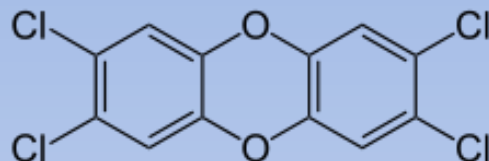


- Институт был создан в 1931 году как Всесоюзный институт по контролю биопрепаратов.
- С 1996 года является Центром Всемирной организации здравоохранения животных (МЭБ) по безопасности пищевой продукции, диагностике и борьбе с болезнями животных для стран Восточной Европы, Центральной Азии и Закавказья.
- В 2004 году по решению Правительства Российской Федерации была создана Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор). ФГБУ «ВГНКИ» стало ее подведомственной организацией. С этого периода открылась новая страница в истории Учреждения.
- С 2008 года учреждение проводит мониторинг химических загрязнителей пищевой и кормовой продукции, определяя 353 различных соединения из 38 групп.
- Исследование оленины проводилось ФГБУ «ВГНКИ» в течение 3х лет – с 2014 по 2016 год.

Стойкие загрязнители пищевой продукции

- К ним относятся: диоксины, полихлорированные бифенилы (ПХБ), тяжёлые металлы (кадмий, ртуть, мышьяк, свинец), хлорорганические пестициды, полиароматические углеводороды и др. соединения.
- Характеризуются: высокой токсичностью, стабильностью и мобильностью.
- Считается, что Северные экосистемы склонны к накоплению стойких загрязнителей, поскольку обладают рядом необходимых для этого характеристик, включая особенности климата и трофических цепей, которые отличаются простотой и небольшим количеством входящих в них видов. Соединения попадают в пищевые цепи из окружающей среды (воздуха, воды, почвы) и достигают наивысших концентраций в организмах, находящихся на её вершинах.
- В водных экосистемах наиболее высокие концентрации стойких загрязнителей были обнаружены в тканях морских млекопитающих – тюленей, китов, также в крупной хищной рыбе. В наземных экосистемах – у белого медведя и северного оленя. Морские млекопитающие, морская рыба и олени относятся к числу традиционных видов пищи коренных народов севера.

Диоксины и дПХБ



- Диоксины и диоксиноподобные полихлорированные бифенилы (дПХБ) – это две группы сходных по строению и токсическому воздействию соединений, относятся к числу наиболее токсичных из известных человечеству веществ.
- Диоксины образуются в ряде промышленных и природных процессов как нежелательные побочные продукты, напротив, ПХБ имели до 80х годов XX века широкое промышленное применение. Опасные дПХБ попадали в продукцию в качестве примесей.
- Было показано, что длительное воздействие небольших концентраций диоксинов и дПХБ на организм наносит вред иммунной, нервной и эндокринным системам, нарушает половую функцию и развитие плода, является причиной онкологических заболеваний.
- Пища – основной источник поступления диоксинов и ПХБ в организм человека.

Накопление диоксинов и дПХБ в печени оленей

- Благодаря липофильной природе диоксины и дПХБ накапливаются в почве, осадках, тканях животных. Плохо переходят в растения. У оленей и др. зверей при мобилизации в зимний период накопленного жира попадают в органы и ткани, аккумулируясь в печени (содержание в других органах значительно ниже).

По мнению Европейских учёных следующие причины определяют повышенное содержание диоксинов в печени оленей, по сравнению, например, с коровами:

- - Биохимические особенности, в частности, более низкая активность ферментов печени, разрушающих чужеродные вещества.
- - Частая смена мест выпаса, повышающая вероятность попадания на загрязнённый диоксинами участок.
- - Попадание в организм частичек почвы при выпасе.



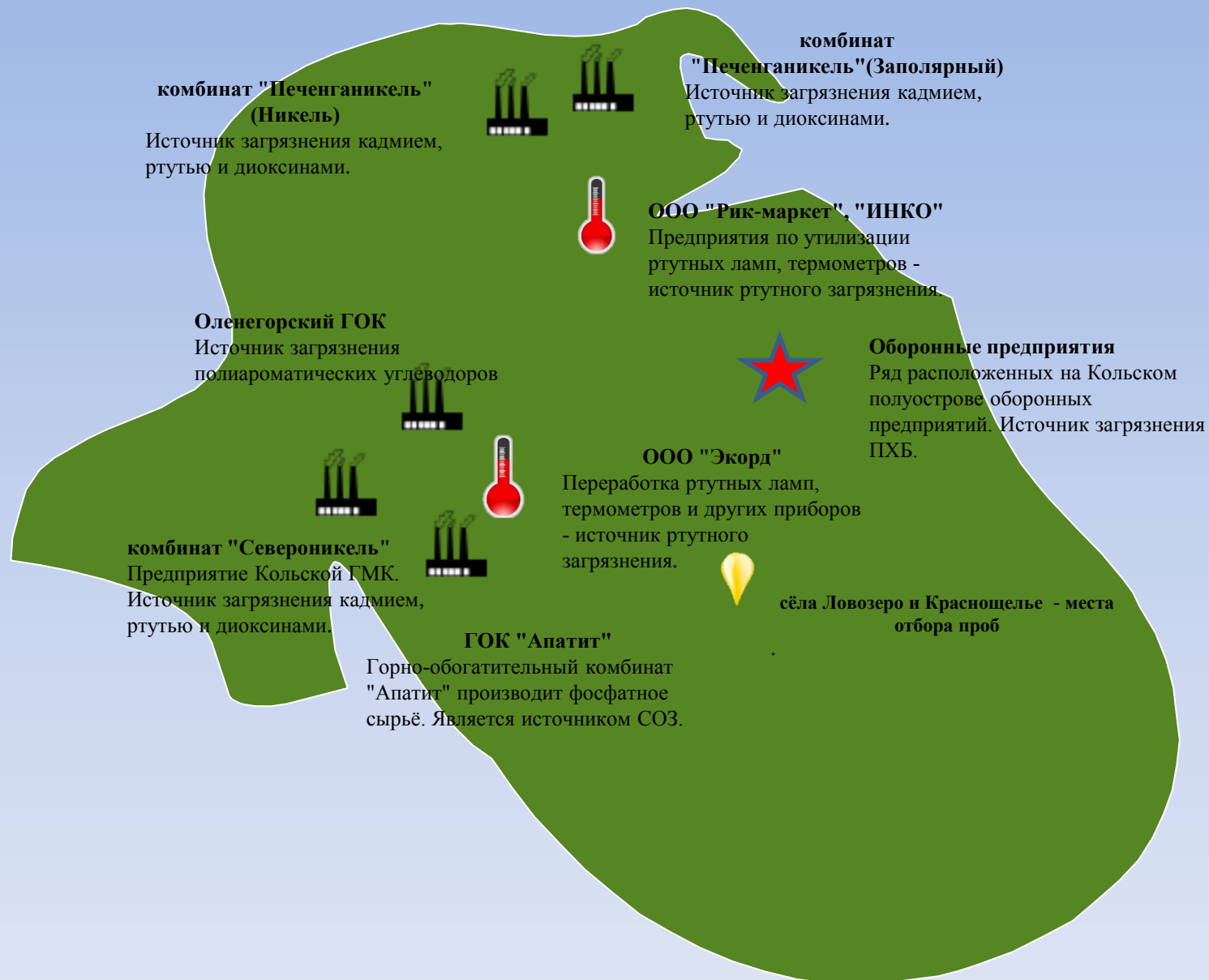


Кадмий и ртуть



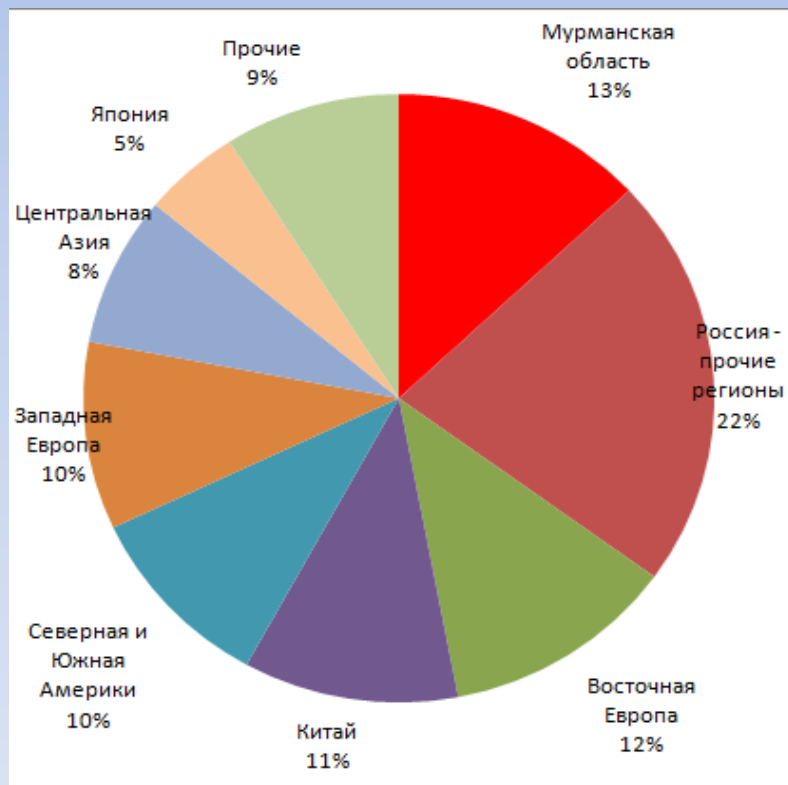
- Кадмий и ртуть загрязняет окружающую среду как в силу естественных причин, так и в результате промышленной деятельности. Пищевые продукты – один из основных путей поступления металлов в организм человека. Накапливаются в печени и почках человека и животных.
- Кадмий токсичен в первую очередь для почек: Длительное или связанное с большими дозами воздействие может вызвать серьёзные нарушения их работы, вплоть до почечной недостаточности. Может вызывать деминерализацию костей. Является выраженным канцерогеном, повышая частоту возникновения рака лёгких, эндометрия, мочевого пузыря и молочной железы .
- Ртуть оказывает токсическое воздействие на развивающуюся нервную систему, поэтому является особенно опасной для беременных и кормящих женщин, а также детей. Металл опасно воздействует на иммунную, кровеносную и половую системы, печень и почки.
- Считается, что ключевым фактором, определяющим содержание тяжёлых металлов в организме оленей является их накопление в лишайниках и растениях – основе кормовой базы оленей, в связи с атмосферной контаминацией.

ЛОКАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ СОЗ И ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА КОЛЬСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

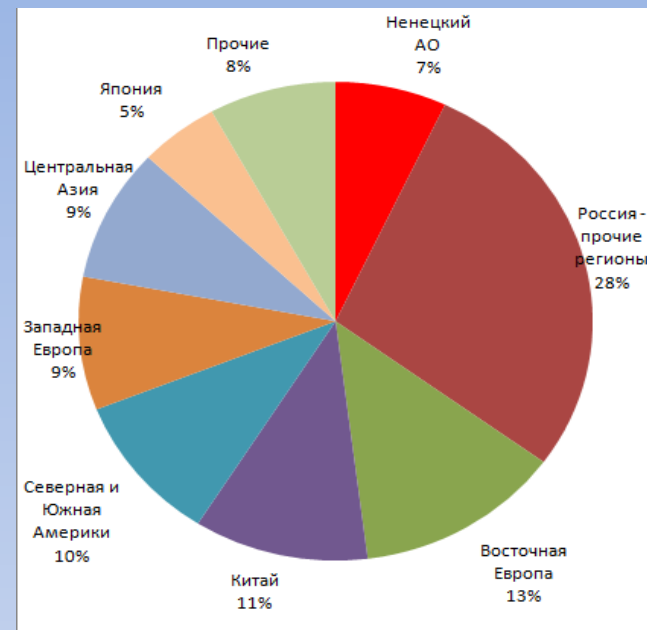


Источники загрязнения ртутью Северных регионов РФ *

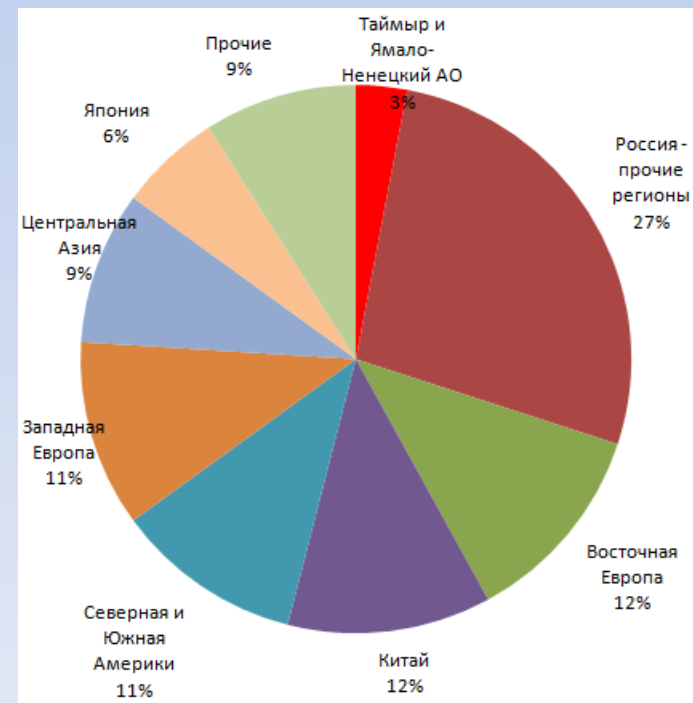
Кольский п-ов (Мурманская область)



Ненецкий АО



Таймыр и Ямало-Ненецкий АО



* AMAP project 2004 - проект международной программы мониторинга и оценки состояния Арктики

Исследования оленины в 2016 году

Регион	Исследования диоксинов в печени Северного оленя			Исследования токсичных элементов в печени и почках Северного оленя		
	Всего	Положи- тельных	%	Всего	Положи- тельных	%
Камчатский край	10	0	0	20	20	100
Красноярский край				10	3	30
Мурманская обл.	25	25	100	80	79	99
Ненецкий АО	20	20	100	40	37	93
Республика Коми	10	10	100	20	20	100
Республика Саха /Якутия/	5	0	0	10	10	100
Чукотский АО	10	0	0	20	20	100
Ямало-Ненецкий АО	41	41	100	220	193	88
Итого	121	96	79	420	382	91



Горно-добывающие предприятия – локальные источники
диоксинов и токсичных элементов



Содержание диоксинов и дПХБ в организме северных оленей ряда регионов Крайнего Севера России

Регион	Органы и ткани	Количество образцов	Среднее содержание диоксинов $\pm \Delta$, пг ТЭК ВОЗ/г жира	Среднее содержание суммы диоксинов и дПХБ $\pm \Delta$, пг ТЭК ВОЗ/г жира	Процентное отношение диоксины: дПХБ, %	Допустимые уровни диоксинов, ПГ ТЭК ВОЗ/г жира
Мурманская область	Печень	34	$42,2 \pm 10,55$	$145,6 \pm 23,99$	29:71	6
Ненецкий АО		155	$23,9 \pm 5,98$	$85,2 \pm 13,95$	28:72	
Респ. Коми		10	$20,71 \pm 5,18$	--	--	
Ямало-Ненецкий АО		79	$14,01 \pm 3,5$	--	--	
п-ов Таймыр (Красноярский край)		22	$5,06 \pm 2,43$	$18,6 \pm 5,34$	29:71	
Респ. Саха (Якутия)		5	$1,1 \pm 0,53$	--	--	
Камчатский край		5	$3,5 \pm 1,68$	--	--	
Чукотский АО		10	$1,2 \pm 0,58$	--	--	
Финляндия (3)		---	42	84,1	50:50	
Мурманская область	Мышечная ткань	24	$1,3 \pm 0,62$	--	--	3
Ненецкий АО		5	$0,67 \pm 0,32$	--	--	
п-в Таймыр (Красноярский край)		35	Менее 0,5	--	--	



Горно-добывающие предприятия – локальные источники
диоксинов и токсичных элементов





Горно-добывающие предприятия – локальные источники
токсичных элементов



**СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ В ПЕЧЕНИ/ПОЧКАХ ОЛЕНЕЙ ИЗ
РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ, МГ/КГ**

Среднее содержание кадмия и ртути в тканях северных оленей ряда регионов Крайнего Севера России

Регион	Органы и ткани	Количество образцов	Среднее содержание кадмия, мг/кг	Среднее содержание ртути, мг/кг	ДУ кадмия, мг/кг (14)	ДУ ртути, мг/кг (14)
Мурманская область	Печень	109	$1,4 \pm 0,2$	$0,35 \pm 0,08$	0,3	0,1
Ненецкий АО		155	$0,26 \pm 0,04$	$0,17 \pm 0,07$		
Респ. Коми		10	$0,62 \pm 0,09$	$0,26 \pm 0,06$		
Ямало-Ненецкий АО		78	$0,72 \pm 0,11$	$0,18 \pm 0,08$		
п-ов Таймыр (Красноярский край)		67	$0,34 \pm 0,05$	$0,033 \pm 0,015$		
Респ. Саха (Якутия)		5	$0,96 \pm 0,14$	$0,20 \pm 0,05$		
Камчатский край		10	$0,53 \pm 0,08$	$0,09 \pm 0,04$		
Чукотский АО		8	$0,83 \pm 0,12$	$0,09 \pm 0,04$		
Мурманская область	Почки	67	$4,4 \pm 0,7$	$0,60 \pm 0,14$	1,0	0,2
Ненецкий АО		48	$1,5 \pm 0,2$	$0,70 \pm 0,17$		
Респ. Коми		10	$1,7 \pm 0,3$	$0,38 \pm 0,09$		
Ямало-Ненецкий АО		49	$4,3 \pm 0,6$	$0,58 \pm 0,14$		
п-в Таймыр (Красноярский край)		10	$0,81 \pm 0,12$	$0,060 \pm 0,026$		
Респ. Саха (Якутия)		4	$7,6 \pm 1,1$	$0,95 \pm 0,23$		
Камчатский край		10	$2,5 \pm 0,4$	$0,41 \pm 0,10$		
Чукотский АО		8	$5,6 \pm 0,8$	$1,1 \pm 0,3$		
Мурманская область	Мышечная ткань	6	$0,012 \pm 0,004$	$0,11 \pm 0,05$	0,05	0,03

Рис 1. Динамика содержания диоксинов (пг ТЭК ВОЗ/г жира) в тканях северных оленей из ряда регионов Крайнего севера России

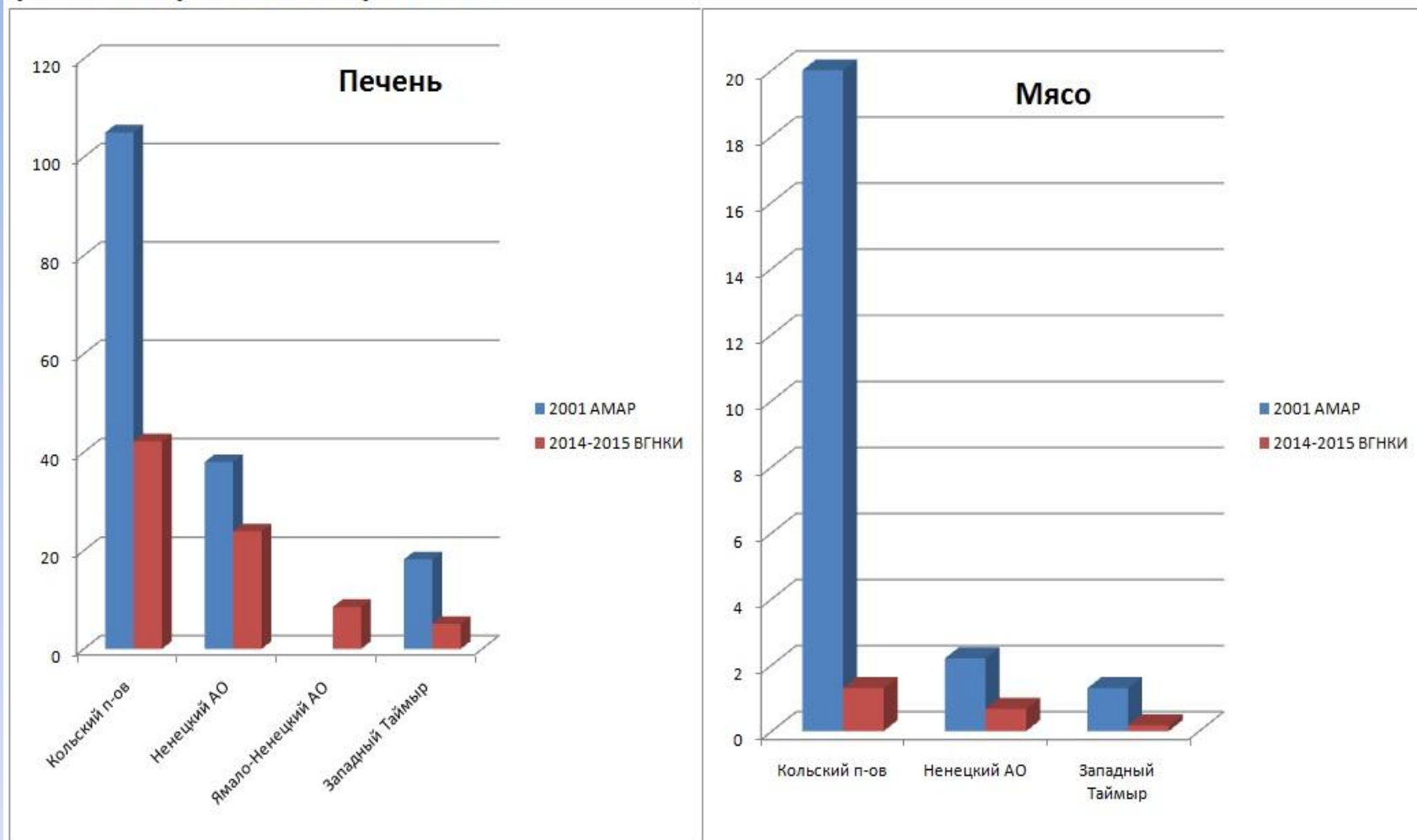


Рис. 2. Динамика содержания кадмия (мг/кг) в тканях северных оленей ряда регионов Крайнего севера России

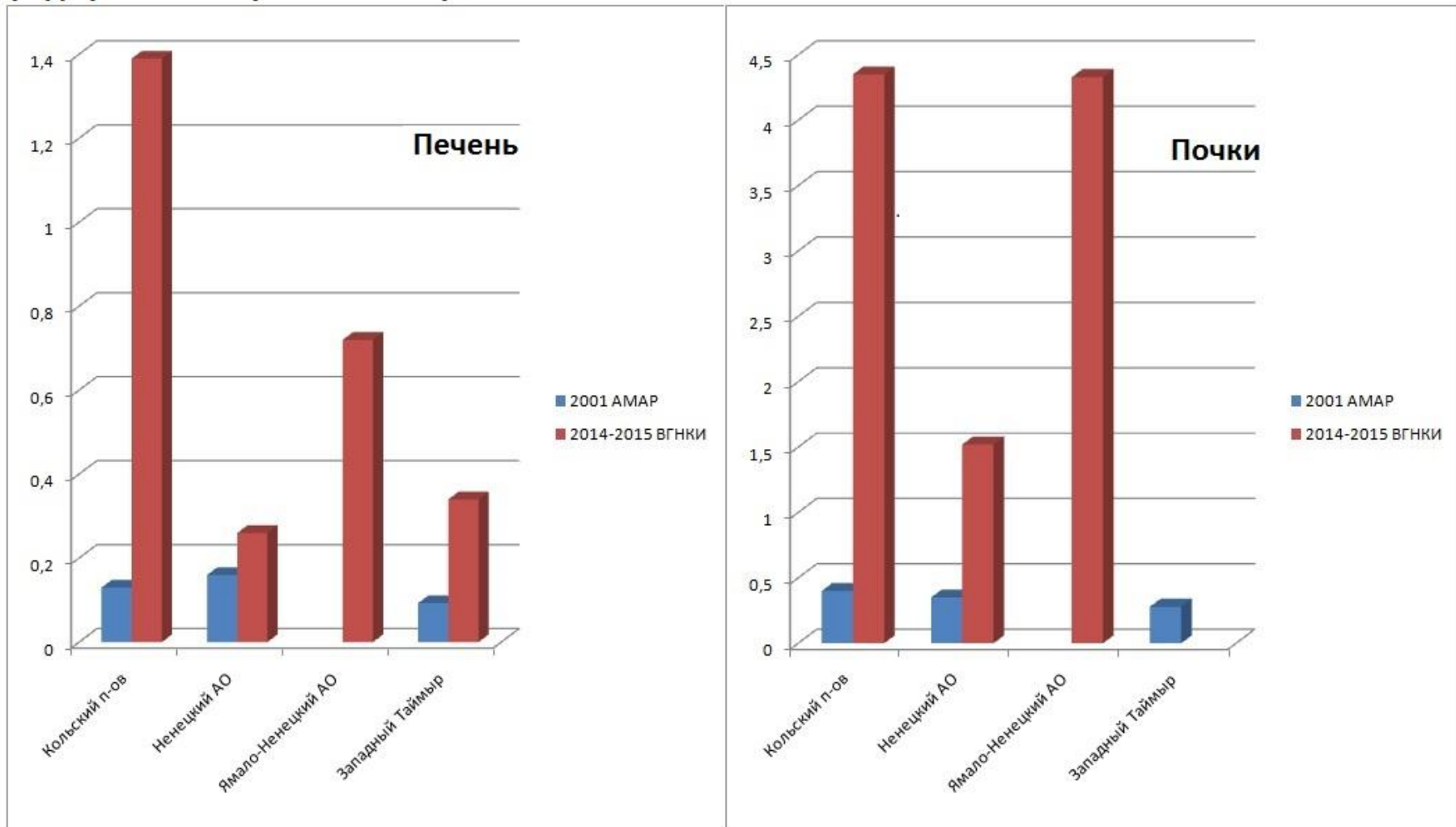
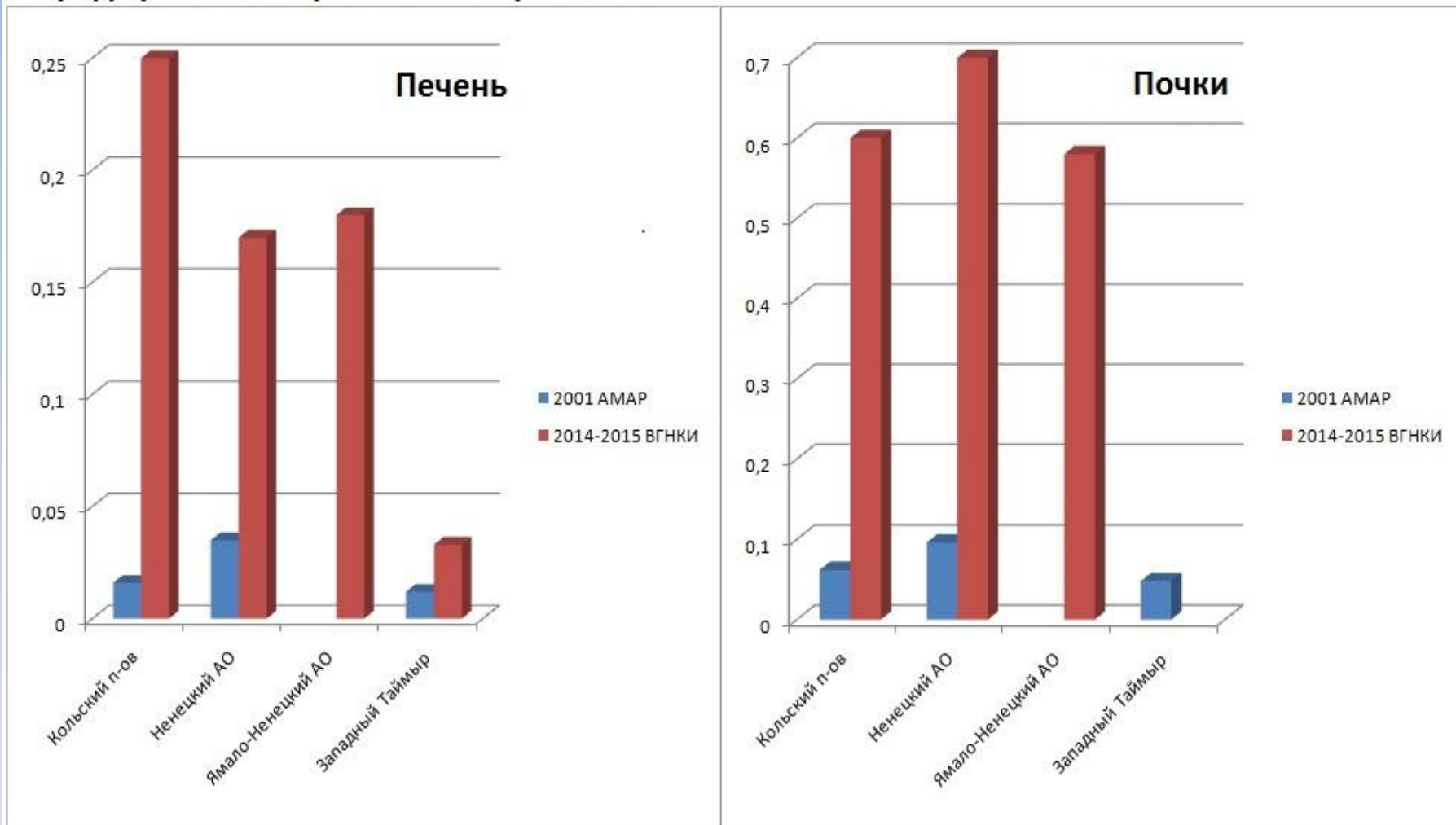


Рис. 3. Динамика содержания ртути (мг/кг) в тканях северных оленей из ряда регионов Крайнего севера России



Оценка вреда для здоровья от употребления оленины

- Ведущие мировые организации в сфере здравоохранения и пищевой безопасности (например, ВОЗ) по результатам опытов на животных устанавливают переносимые дозы воздействия химических загрязнителей.
- Длительное и регулярное превышение переносимых доз представляет риск для здоровья.
- Ввиду схожего механизма токсического воздействия для диоксинов и дПХБ установлена единая переносимая доза, токсичность этих загрязнителей обычно рассматривают в сумме.
- Для расчёта нагрузки (поступающих в организм населения доз диоксинов, дПХБ, кадмия и ртути) были использованы значения потребления печени и почек – по 3 кг/человека в год, мяса оленя – 72 кг/человека в год).



Доза диоксинов, дПХБ, кадмия и ртути, поступающая в организм коренных жителей Крайнего Севера при употреблении мяса, печени и почек северных оленей

	Общий процент от переносимой дозы диоксинов и дПХБ (печень + мясо)	Общий процент от переносимой дозы кадмия (печень + почки), для мяса – менее 1%	Общий процент от переносимой дозы ртути (печень + почки), для мяса – менее 1%
Мурманская область	62% (мясо – 12%, печень – 50%)	245%	25%
Ненецкий АО	45% (мясо – 6%, печень – 39%)	76%	24%
Респ. Коми	менее 10%	100%	17%
Ямало-Ненецкий АО	менее 10%	216%	20%
п-в Таймыр (Красноярский край)	9% (мясо – 2%, печень – 7%)	50%	3%
Респ. Саха (Якутия)	менее 10%	365%	30%
Камчатский край	менее 10%	129%	13%
Чукотский АО	менее 10%	272%	31%

Выводы

1. Установлены значения содержания диоксинов, кадмия и ртути в печени и почках северных оленей в восьми оленеводческих регионах крайнего Севера - от западной до восточной границы России.
2. Загрязнение диоксинами печени северных оленей имеет чёткое географическое распределение: наиболее загрязнённым регионом является Кольский полуостров, далее содержание диоксинов в печени северных оленей снижается по мере продвижения с запада на восток. Загрязнение субпродуктов северных оленей кадмием и ртутью не имеет подобной зависимости.
3. За прошедшие 15 лет содержание диоксинов в оленьей печени значительно снизилось, а кадмия и ртути в печени и почках северных оленей, существенно возросло.
4. Наибольшую опасность для здоровья населения может оказывать кадмий, переносимые дозы которого при употреблении в пищу печени и почек северных оленей оказываются превышены более, чем в 3 раза.
5. Употребление мяса северных оленей из исследованных регионов не несёт существенного риска для здоровья населения по уровню воздействия диоксинов, дПХБ, кадмия и ртути. В то же время, регулярное и длительное употребление в пищу печени и почек северных оленей может представлять дополнительный риск для здоровья коренного населения Крайнего Севера России в отношении указанных опасных ксенобиотиков.

Спасибо за внимание

