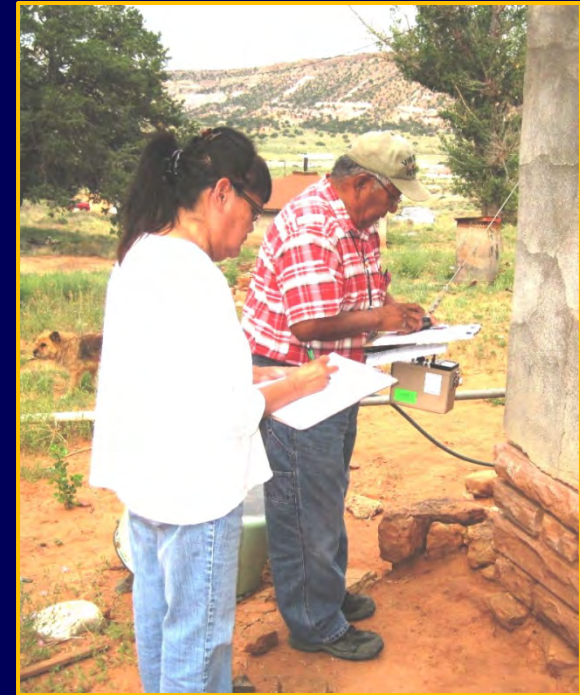




Практика Оценки Воздействия на Человека в Исследовании Рождаемости в Группе Навахо*

*Крис Шуи, МРН
Со-исследователь, Исследование
Рождаемости в Группе Навахо
Южно-западный Исследовательский и
Информационный Центр
Альбукерке, Нью Мексико, США*

*Русско-Американская Серия Семинаров
Диалог по Риска́м Здо́ровью
Отдел по Санитарно-Гигиеническому Мониторингу,
Роспотребнадзор
Республики Бурятия
УланУде, Россия
Май 21, 2015*



*JL Lewis, Principal Investigator; research supported in part by U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC/ATSDR U01 TS000135); presentation supported by US-Russian Peer-to-Dialog Program, U.S. Department of State and Russian Foreign Ministry



Приветствие Нашим Русским Коллегам



Наша группа включает в себя ученых из Университета Нью Мексико, Программы по Здоровью Окружающей Среды Общественности, Колледжа по Фармацевтике и Южнозападного Центра (SRIC), которые работают в сотрудничестве с людьми из Общины Навахо. Мы разделяем вашу озабоченность по поводу долгосрочного воздействия загрязнителей в окружающей среде от отходов предприятий. Эта презентация намеренна дать обзор практике, которую мы используем в оценке воздействия в районе домов участников. Мы поддерживаем необходимость общественности устранить отходы предприятий горнодобычи и компенсировать людей Закаменска, особенно детей (фото).

Концепция Навахо по сбору знаний Параллельный научный метод

Ha'a'aaah (East **восток**): *Nitsáhákees* (Thinking, beginning **Начало**);
New hypothesis advanced **Новая гипотеза**



Náhookos (North **север**): *Siihasin*
(Security **уверенность**)
Модель уточняется

Shádi'ááh (South **юг**):
Nahat'á (Action **Действие**)
Данные собираются

E'e'aaah (West **запад**): *liná* (Life **Жизнь**);
Hypothesis tested **Гипотеза проверяется**

Исследование Рождаемости в Группе Навахо



Партнерство между Обществом, Университетом, Общиной и Федеральным Правительством в Изучение Взаимосвязи между Воздействием Урана, Рождаемостью и Развитием Ребенка в Группе Навахо

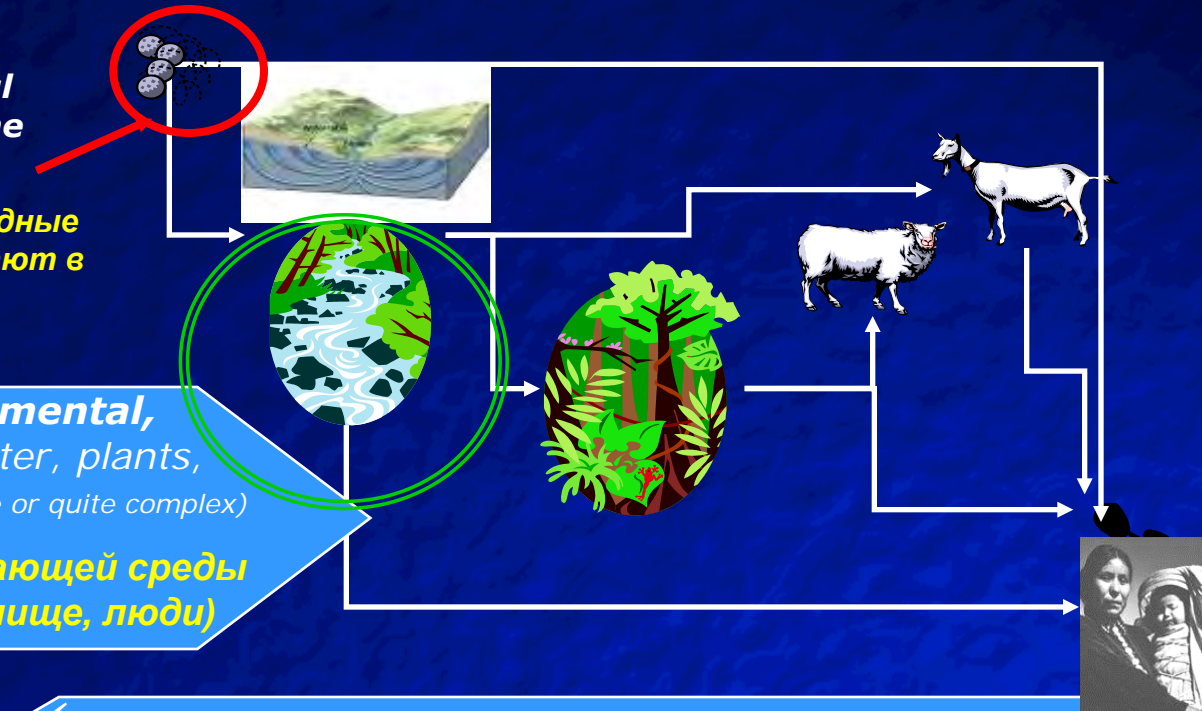
Методы Оценки Влияния основанны на понимание Потей Воздействия

✓ **SOURCES:** Potentially harmful contaminants released into the environment

✓ **ИСТОЧНИКИ:** Потенциально вредные загрязняющие вещества попадают в окружающую среду

✓ **Exposure Pathways: environmental, outside the body** Air, soil, water, plants, animals, humans (can be very simple or quite complex)

✓ **Пути воздействия: из окружающей среды вне тела (воздух, почва, вода, пища, люди)**



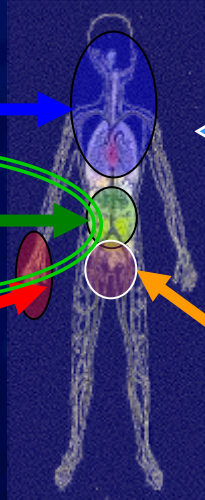
✓ **Exposure Routes: inside the body**

How contaminants enter the body ✓ **Пути воздействия: внутри тела. Как загрязнители попадают в организм**

Inhalation
Дыхание

Ingestion
Еда и питье

Absorption
При контакте с кожей



Circulation:

- Transplacental transfer?
- Epigenetic changes?
- Кровообращение
- Передача трансплацентарная
- Эпигенетические изменения?

✓ **Target Organ:**

Where a contaminant ends up in the body; e.g., bone, kidney, lung
✓ **В какую часть тела попадает загрязнитель (в кости, почки, лёгкие?)**

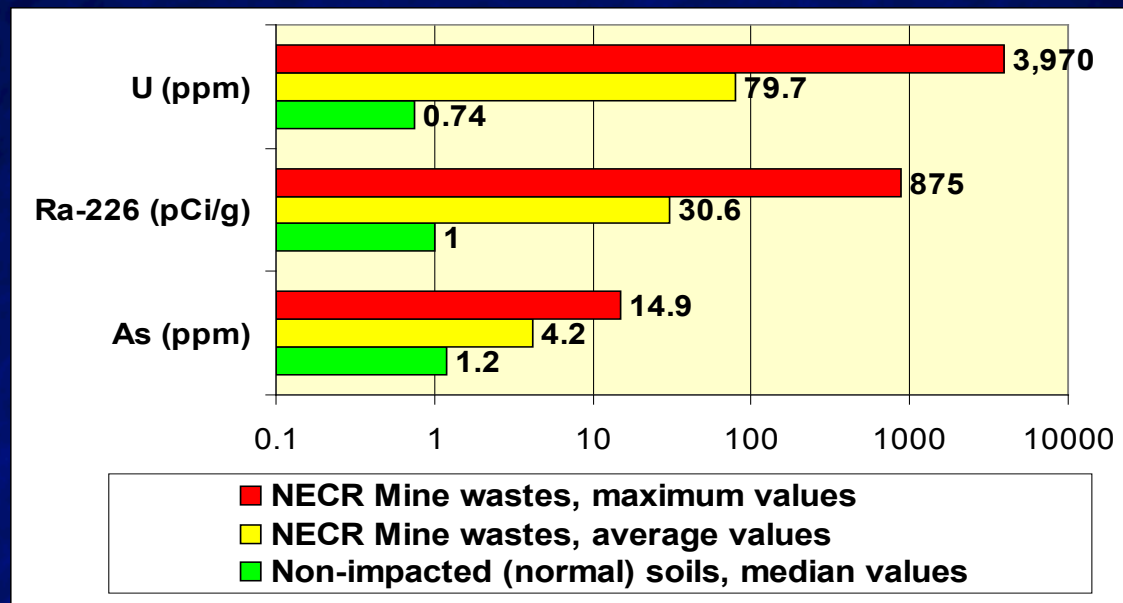
Урановые Отходы: комплексный состав тяжелых металлов, радионуклиды

Металлы:

- Мышьяк (As)
- Медь (Cu)
- Железо (Fe)
- Никель (Ni)
- Селен (Se)
- Уран (U)
- Ванадий (V)

Радионуклиды:

- Уран-238
- Торий-230
- Радий-226+228
- Радон-222
- Полоний-210
- Свинец-210



Top: Selected metal and radionuclide constituents in Northeast Church Mine wastes, Pinedale, NM (MWH, Inc. 2007). Bottom: Metal concentrations in AUM wastes in Blue Gap-Tachee Chapter (UNM-E&PS, 2014)

Характеристика Места Отходов 28, Тачи, Аризона	Состав элементов, ug/g (или, частиц на миллион, ppm)							
	Si	S	Al	Fe	Mg	U	V	Ca
Не загрязненная Почва	241,950	1,339	52,129	26,739	3,068	BDL*	BDL*	16,441
Январские Пробы: Отходы собраны под слоем почвы	235,563	223	69,533	15,259	181	2,248	15,814	855
Июньские Пробы: Пустые породы на склоне Места №28	243,703	1,834	59,730	3,511	405	6,614	4,328	3,293

Влияние отходов урановых шахт на разные поколения увеличивается при близости к загрязненной местности



1976



2005

Сверху: Община Ред Вотер Понд Роуд, Район Каёт Каньон(NM): Несколько детей играют рядом с кучей урановых отходов (белая куча, слева) в 1976, которые стали взрослыми к 2005, и проживают в домах (сверху, справа) в пределах 600 футов (183 м) от дкугой свалки урановых отходов.



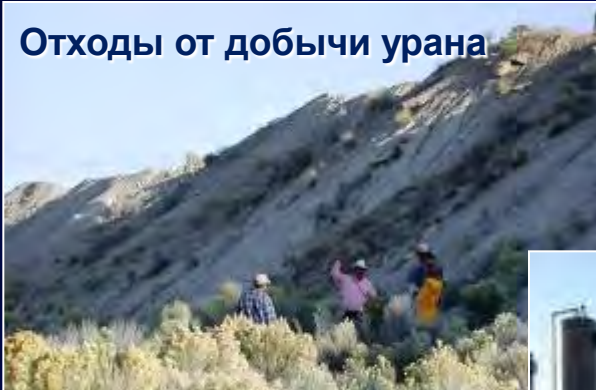
Mine wastes

Урановые отходы на скалах в 0.25 мили (0.4 км) от домов с жителями трех поколений, Район Блу Газ-Тачи, Июнь 2014

- Заселенное здание в 0.25 мили (0.4 km) 14% от 521 AUMs на резервации Навахо
- Исследование ДИНЭ: *Приблизённость предсказывает увеличение риска здоровью*
- Риск вдыхания : *субмикронные частицы в отходах добычи на 7 территории Тачи*

Урановые Отходы не единственный источник загрязнения на резервации Навахо

Отходы от добычи урана



Заводы – сжигание угля



Нефть и Газ

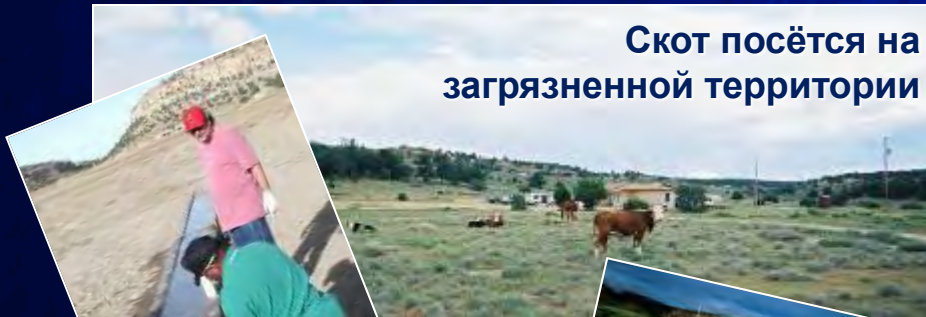


Внутренний обогрев: сжигание дров и угля

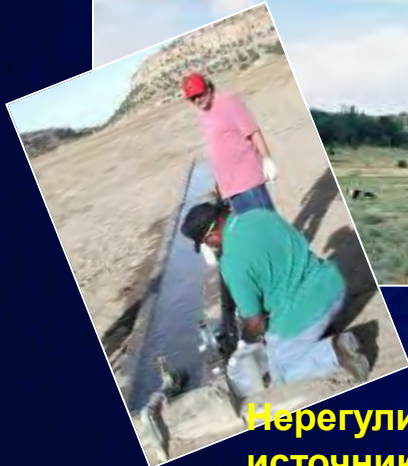


Ювелирные Изделия

Скот посётся на загрязненной территории



Нерегулируемые источники воды



Распространение пыли → на урожай, forage → в дома



Смывы с зараженных участков добычи



Outcomes Model Structure

EXPOSURE
INPUTS

MODIFIERS

REPRODUCTIVE
OUTCOMES

DEVELOPMENTAL
OUTCOMES

**Оценка Домашнего
Быта (ОДБ) –
получает данные по
четырем критериям
воздействия**

Uranium
Proximity, dust, occupation,
water, land use
Survey, GPS, NURE data,
Biomonitoring, Existing
water quality, in-home dust,
parent biomarker analyses

Radiation
Home scans
Biomonitoring, Existing
data

Radon
In-home
Canister monitoring



Reproductive History
Mot
Surv

Nut
Mot
WIC

Den
Parental income, education,
parental ages
Survey

**Alcohol, Substance
Abuse**
Surveys, Meconium,
Medical Record

Co-Exposures
Other metals, PAHs,
Particulates, Sulfur
Compounds
Biomonitoring, Surveys,
Home Assessments

very

Low Birth Weight
Medical Record Review

**Congenital
Malformation**
Medical Record, Survey

**Development:
Behavior**
communication, gross &
fine motor skills, problem
solving and personal
social skills
ASQ-I & Mullen

**Development:
Physical**
Length, weight, head
circumference
Anthropometry

Development: Medical
Infections, Morbidity,
Mortality
Medical Record Review

**Development:
Biomarker**
Inflammation, Immune
system
Laboratory Analysis

Элементы Оценки Домашнего Быта (ОДБ)



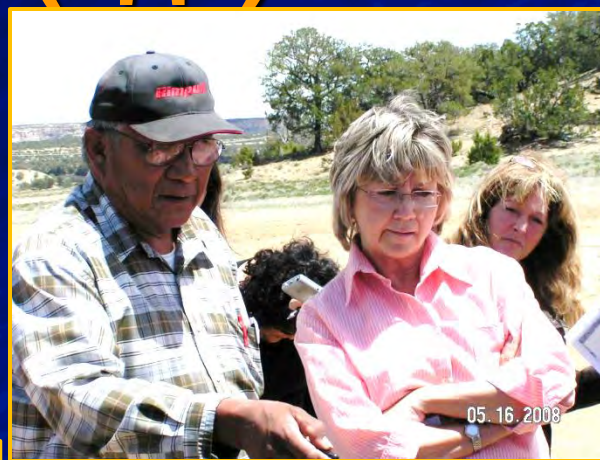
- Записать местонахождение дома
- **Наблюдать** возможные источники загрязнения в домах
- Инфраструктура Дома
 - электричество
 - Питьевая вода
 - Внутренняя котолизация
- Проверить внутри и снаружи дома на присутствие гаммы радиации
- Измерять внутри дома **радон** во время зимних месяцев
- Брать пробы пыли внутри дома на присутствие тяжелых металлов
- Sample nearby unregulated **water** sources if needed

Заметка: Мониторинг гидросульфидов внутри дома еще не воплощен

Наши работники Навахо, натренированные и удостоверенные на проведение Оценки Домашнего Быта (ОДБ)



Линда Ласилу,
Ту Грей Хилз,
Нью Мексико



Тэди Нэз,
Галап, НМ (с
Даяной
Даниш,
бывшая Зам
Губернатор
штата)



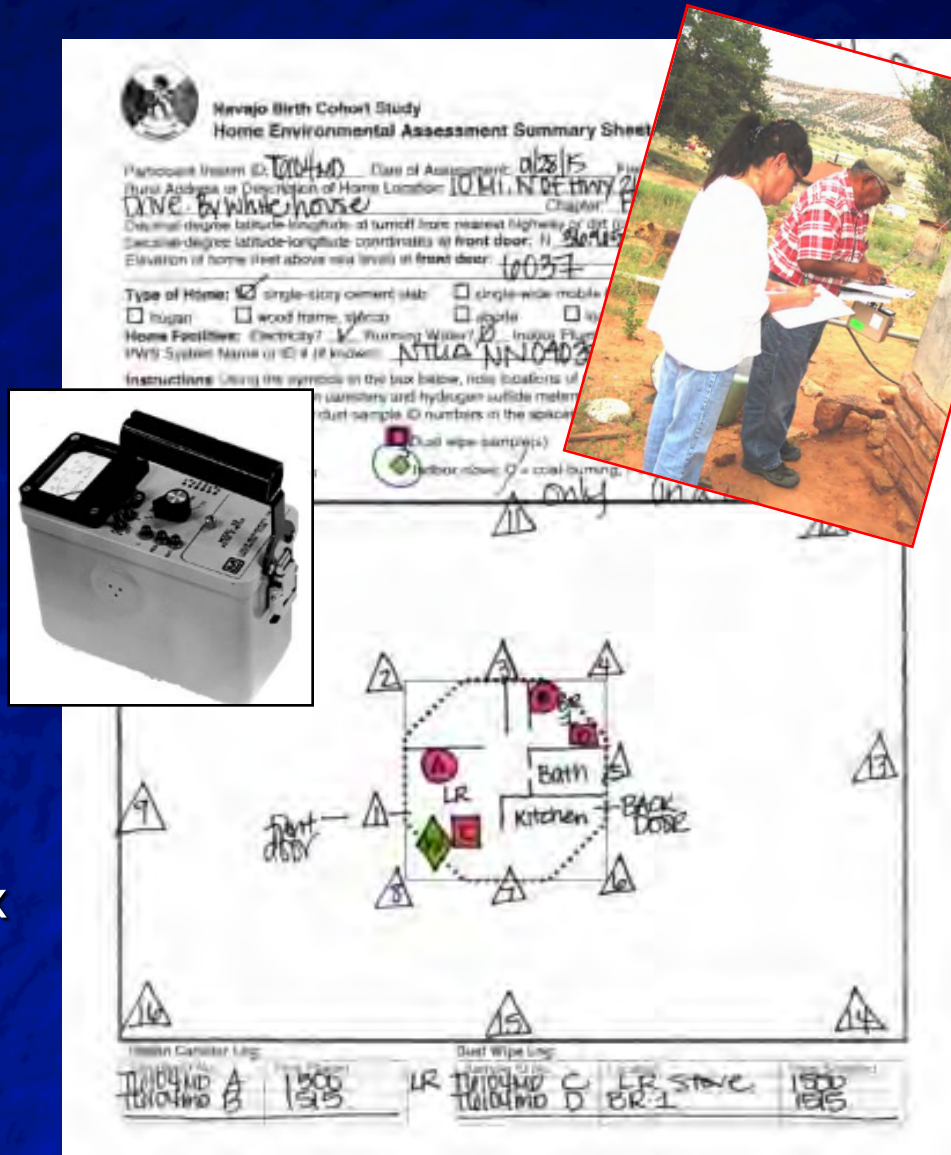
Сэнди Рамон,
Краун Поинт,
Нью Мексико



Мария Велч,
Город Туба,
Аризона

Проверка Гаммы Радиации


- Норма Гаммы радиации показывает возможное присутствие радиоактивных материалов вокруг и внутри домов
 - Отходы урана использовались в строительстве по крайней мере 36 домов в Народности Навахо
- Ручной детектор излучения (Ludlum-19 MicroR) использован для обзора
- Нормы гаммы радиации вне и внутри домов участников, записаны на бланках данных
- Фоновая радиация установлена для каждого месторасположения




Измерения радона внутри домов

Радон (Rn) — бесцветный газ без запаха, который присутствует в камнях, почве, воздухе и воде от радиоактивного разложения урана


- *“Радон является второй причиной рака легких после курева во многих странах”*
— Др. Мария Нейра, Организация по Всемирному Здравосохранению
- Тестирование это единственный способ определения уровни радона в домах
- Используйте 6-дневный угольный фильтр для определения уровней Rn внутри помещений
- 1 фильтр помещается в зале, и по 1 в спальнях участников
- Собирается работниками и отправляется в лабораторию для анализа



Источники радона:
гранитная отделка кухни !



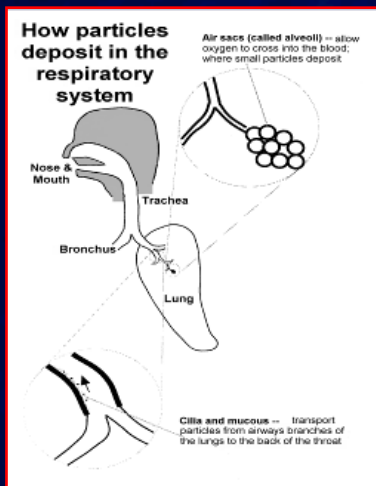
Радон перемещается через почву в дома



Источники радона:
рудничные отходы в фундаменте и стенах ?



Пробы пыли внутри дома, собранные для оценки риска вдыхания тяжелых металлов



- Пыль внутри дома несет риск при *вдыхании и приеме пищи* для матери, ребенка и других членов семьи
- Пыль может содержать *тяжелые металлы* от отходов урана, сжигания древесины и угля, ювелирного дела

Метод:

- Пробы пыли собраны в марлю “салфетки” в 2 или более комнатах дома
- 3 сбора с поверхности 100 квадратных см (10x10см)
- Проверено на 22 металла и металлоида



Нерегулируемые источники воды и общественные станции водоснабжения

- Вода → главный путь попадания металлов таких как уран и мышьяк в организм человека
 - *Хроническое попадание U через пищу ассоциируется с заражением почек*
- Источники питьевой воды участников оценены во время домашних обзоров
- Качество воды в общественных станциях: Отчет Потребительского Доверия
- Для нерегулируемых источников воды, найти *существующие данные по качеству воды или* взять пробы для лабораторных анализов
- Провести тестирование
 - Температура, pH, проводимость
- Химический Анализ проб, а так же анализ на тяжелые металлы



Сводка результатов НЕА на сегодня

(по 4/30/15)

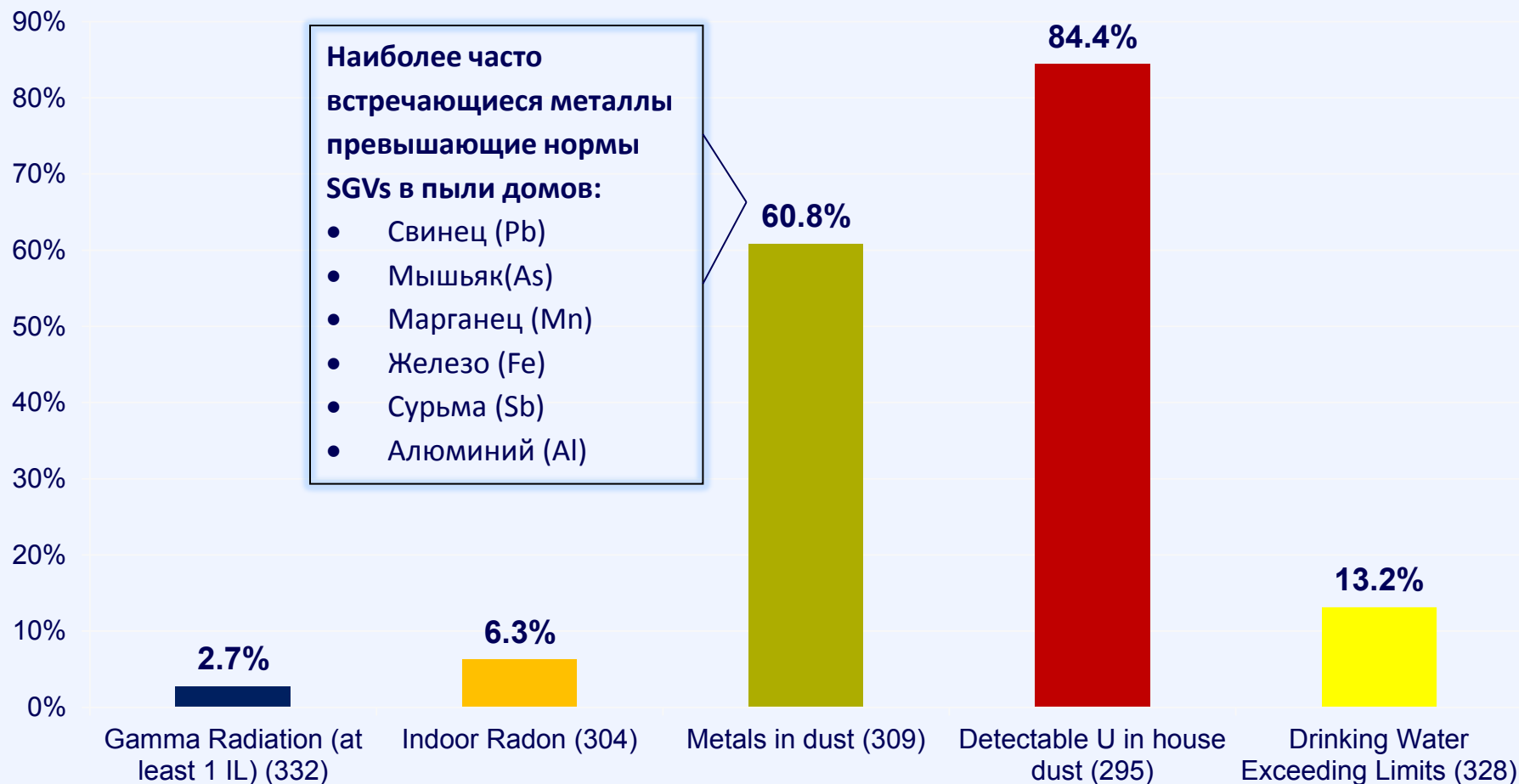
Метрика	Счет (процент)
ОДБ проведены (% участников)	345 (77%)
Дома с электричеством	87.9%
Дома с водопроводом	80.4%
Участники с хотя бы 1 источником влияния	61.7%
Участники с 2 или более источниками влияния (максимум = 5)	25.5%



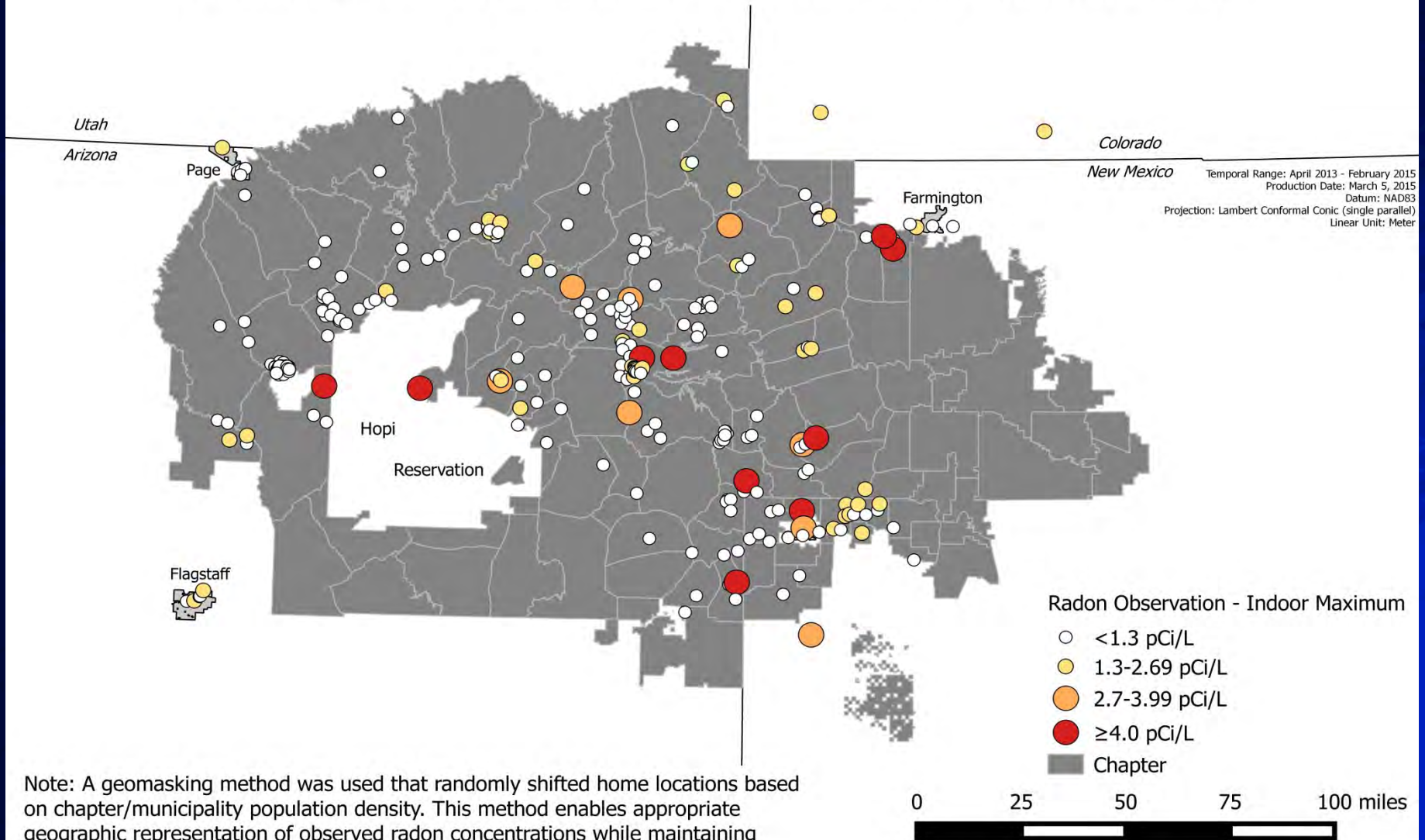
Интервью с первыми участниками NBСS для зачисления

Распространенность превышения значений скрининга по основным категориям загрязнения

Процент Домов с Загрязнителями Превышающие Нормы Скрининга и Уран найденный в пыли в домах (Число домов по которым имеются результаты) Результаты по Апрель 30, 2015

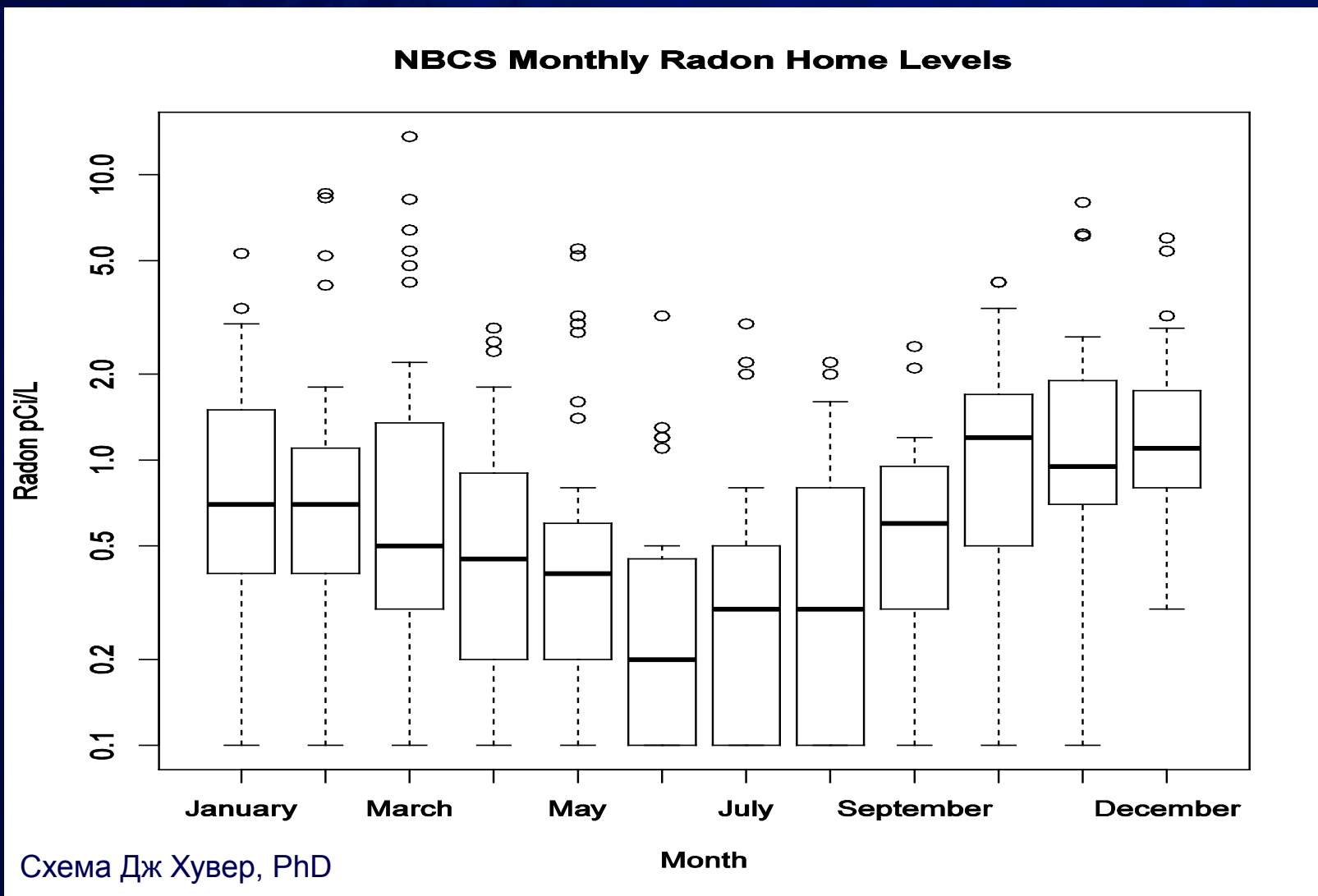


Maximum Measured Indoor Radon Concentrations for NBCS Participants



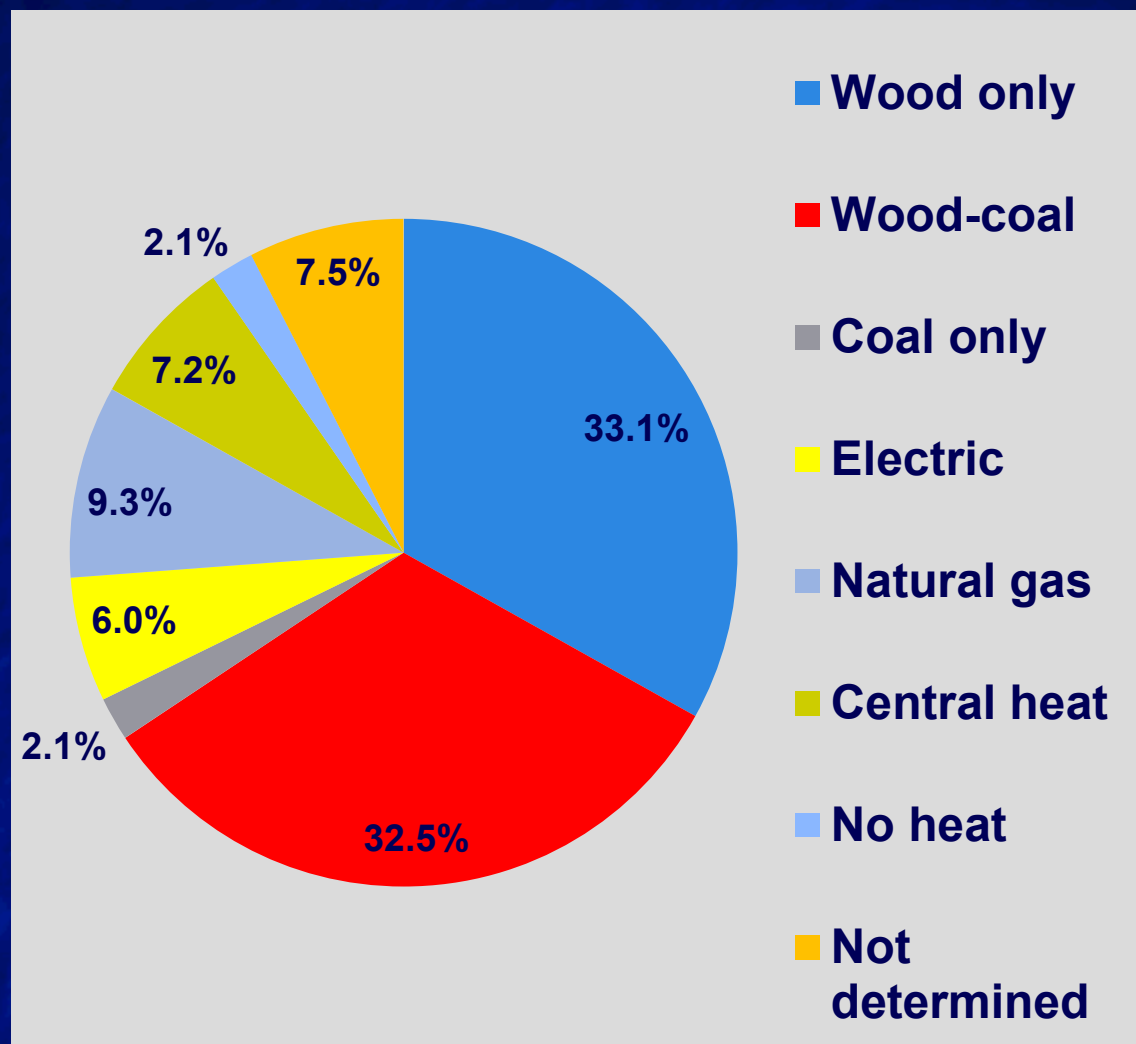
Note: A geomasking method was used that randomly shifted home locations based on chapter/municipality population density. This method enables appropriate geographic representation of observed radon concentrations while maintaining participant confidentiality.

Внутри Уровни Радона выше в холодные месяцы, ниже в теплые месяцы



Источники Обогрева Домов (N=332 домов)

- Древесина и древесина-уголь самые крупные источники обогрева домов, и составляют почти две-третьих всех источников обогрева
- Предварительный анализ показывает повышенную частотность металлов \geq SGVs в домах с горячей древесиной и углем в печках

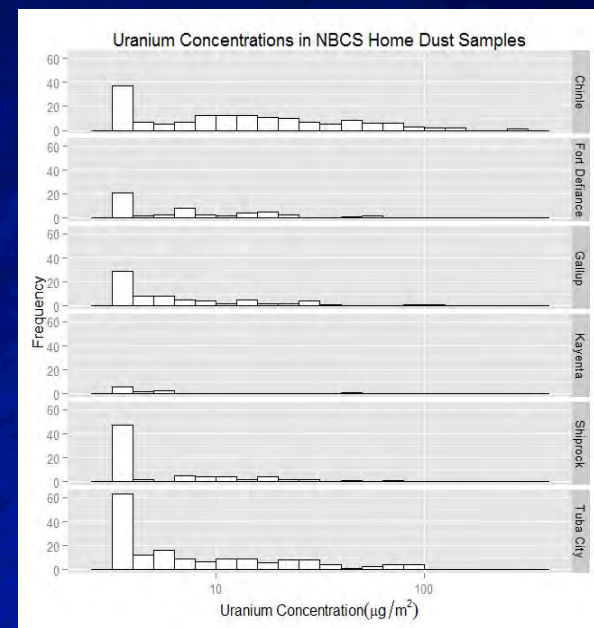
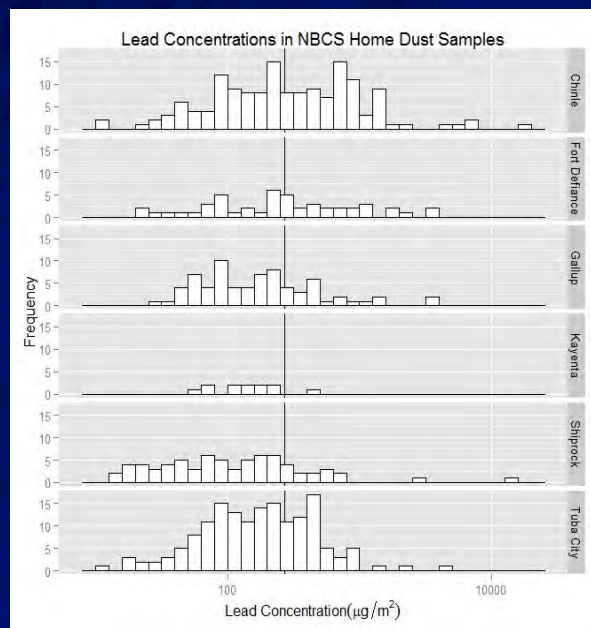
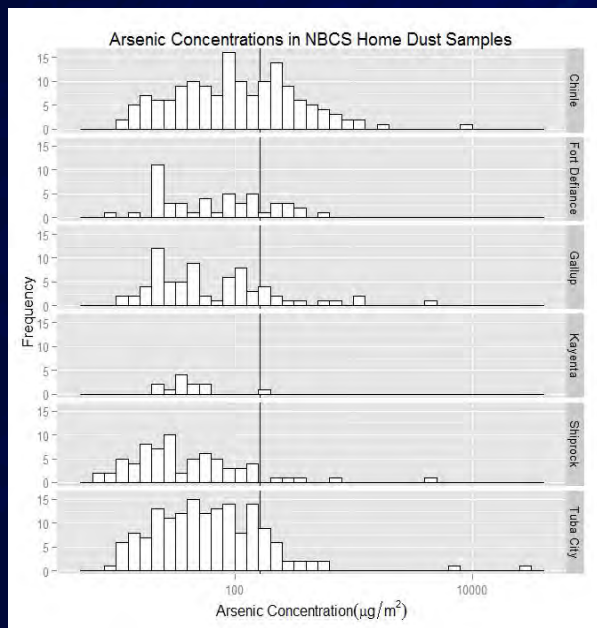


Металлы в домашней пыли в сравнение с SGVs

- Проверяемые Нормативные Значения (SGVs) адаптированы с указаний разработанных межведом-ственной целевой группой в связи с разрушением Всемирного Торгового Центра, 2001
 - Модифицировано для отражения продолжительного воздействия в домах Навахо
- SGVs диапазон превышает в более 4 раз, показывая относительную токсичность различных металлов
- SGV урана не используется в сравнении; все данные по концентрации урана были переданы участникам
- Частые металлы в пыли: свинец, мышьяк, марганец, железо, сурьма, алюминий

Металлы	Символ	SGV (в $\mu\text{g}/\text{m}^2$)	Общая сумма Присутствия \geq SGV
Алюминий	Al	653,720	48
Сурьма	Sb	261	56
Мышьяк	As	163	113
Барий	Ba	45,760	4
Бериллий	Be	1,307	0
Бор	B	313,578	1
Кадмий	Cd	649	6
Хром	Cr	1,961	14
Кобальт	Co	13,074	0
Медь	Cu	26,148	8
Железо	Fe	392,232	79
Свинец	Pb	270	207
Марганец	Mn	13,704	88
Меркурий	Hg	65	3
Николь	Ni	13,704	2
Селен	Se	3,269	0
Серебро	Ag	3,269	2
Таллий	Tl	46	0
Олово	Sn	470,366	0
Уран	U	3,135.8	0
Ванадий	V	4,576	0
Цинк	Zn	196,116	7

Частоты концентрации нескольких металлов в пыли (схемы подготовлены Дж. Хувер, PhD)



- Черная вертикальная линия показывает концентрацию SGV
- Свинец (Pb) единственный встречающийся металл \geq SGV в более чем 50% домов
- Большие колонки слева от схемы Урана являются «необнаруженными»
- Частоты показывают, что металлы чаще всего встречаются в пыли в домах в районах Чинли и г.Туба (верх и низ во всех схемах)
- Предсказывают ли металлы в пыли их присутствие в крови и моче участников?

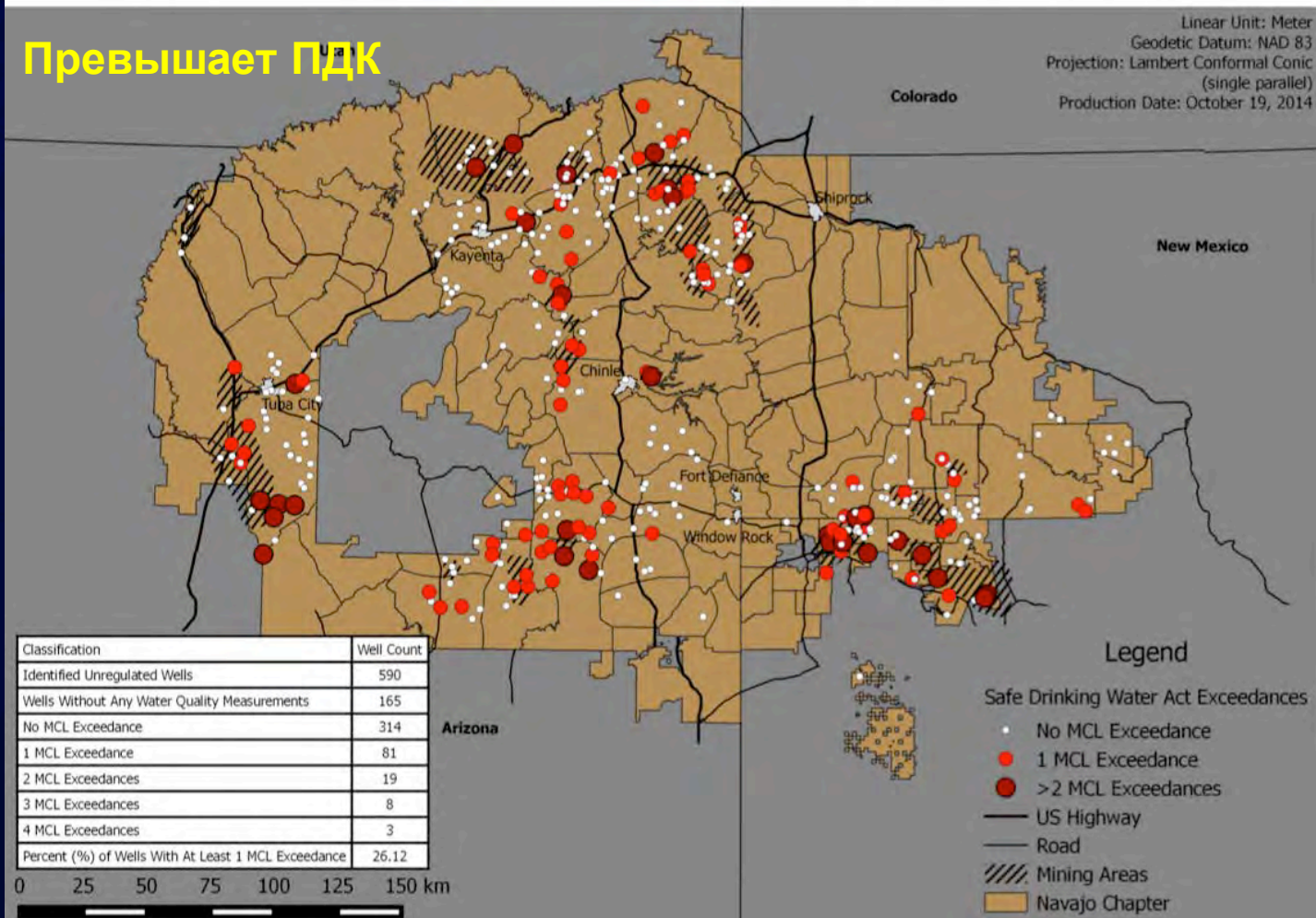
Распределение Загрязнителей Воды в Нерегулируемых Источниках Народность Навахо

Токсичные передающиеся через воду вещества являются серьезной проблемой—не думайте, что нерегулируемые источники безопасны—металлы в 427 из 702 нерегулируемых скважин

Inorganic Metals for 427 of 702 unregulated wells compiled from sampling conducted by DiNEH Project, USACE, USEPA, USGS, CRUMP, CDC/NNEPA

Safe Drinking Water Act MCL Exceedances

Превышает ПДК



- Отбор проб в известных горно-добывающих регионах
- Проект DiNEH собрали пробы ото всех колодцев, используемых участниками в 20 районах
- Мышьяк (~ 13%) и уран (~ 13%) превышают ПДК в 26% источников воды
- Бактериологическое загрязнение БГКП (72%) и кишечной-палочки (23%) в > 170 скважин

Результаты Проекта Динэ:

Мышьяк в воде ассоциируемый с сердечно-сосудистым воспалением*

Общая сумма <i>разных</i> источников воды в базе данных DiNEH, по Ноябрь 2011	376	100%
Источники воды превышающие хотя бы 1 MCL* хотя бы 1 раз	103	27.4%
Мышьяк	65	17.3%
Уран	38	10.1%
Радиоактивность альфа	9	2.4%
Селен	8	2.1%
Нитрат	7	1.9%
Радий-226+228	7	1.9%
Фторид	6	1.6%
Таллий	5	1.3%
Свинец	3	0.8%

	Estimate (β)	Standard Error	t value	P value
(Intercept)	3.9835	0.0951	41.8834	
Age	-0.0032	0.0016	-2.0240	0.04
M	0.0788	0.0268	2.9409	0.004
E	-0.4609	0.1725	-2.6716	0.008
ahigh	0.2092	0.0989	2.1141	0.04

- Мышьяк(As) и уран (U) — два наиболее частых загрязнителя в нерегулируемых источниках воды у Народности Навахо (таблица слева)
- Нерегулируемые источники воды вносят наибольшее количество As и U потребляемого участниками ДИНЭ
- Ежегодное потребление мышьяка ассоциируется с oxLDL** ($p=0.04$) (see chart below left)
- Возраст, профессиональное воздействие (M), близость и контакт с отходами (E) также являются главным предсказателем oxLDL

*Результаты основаны на анализе by C. Miller, PhD, UNM-CEHP, in Shuey and Miller, 2013

**oxLDL = окисленные липопротеины низкой-плотности

Результаты проекта ДИНЭ: Дискуссия по Результатам Потребления Воды



- Потребление мышьяка из загрязненной питьевой воды может оказать влияние на окислительные модификации липопротеинов и способствует сердечно-сосудистым заболеваниям в населении Навахо
- Потребление урана ассоциируется с oxLDL, биомаркер CVD, только когда рассматривается как непрерывное числовое значение, а не как двумерное понятие (высокое или низкое потребление)
- Выявление эффекта на здоровье от потребления урана ограничено
 - Большинство проб нерегулируемых источников воды, а так же почти все регулируемые источники воды имели очень низкий уровень урана (диапазон ND-260 ug/l)
 - Всего несколько участников поли из наиболее загрязненных источников

Признание и Благодарность Нашему Коллективу и Участникам

Current DiNEH Project and NBCS Teams

UNM-HSC

Johnnye Lewis, Ph.D., PI
David Begay, Ph.D.

Malcolm Benally

Courtney Burnette, Ph.D.

Miranda Cajero

Matt Campen, Ph.D.

Carla Chavez

Karen Cooper, Ph.D.

Eszter Erdei, Ph.D.

Molly Harmon

Joseph Hoover, Ph.D.

Laurie Hudson, Ph.D.

Lauren Hund, Ph.D.

CJ Laselute

Jim Liu, Ph.D.

Deborah MacKenzie, Ph.D.

Curtis Miller, Ph.D.

Elena O'Donald, Ph.D.

Jennifer Ong

Bernadette Pacheco

Becky Smith

Chris Vining, MS, SLP

SRIC

Chris Shuey, MPH

Lynda Lasiloo

Teddy Nez

Sandy Ramone

Maria Welch

CDC/ATSDR

Angela Ragin, Ph.D.

Candis Hunter, MSPH

Elizabeth Irvin-Barnwell,
Ph.D.

NAIHS

Doug Peter, M.D.

Johnna Rogers, RN

Lorraine Barton

Lisa Kear, RN

Ursula Knoki-Wilson, CNM,

MSN

Deidre Sam

Charlotte Swindal, CNM,
RN

PL93-638 HOSPITALS

Delila Begay

Abigail Sanders

CONSULTANTS

Perry Charley

Adrienne Ettinger, Ph.D.

Navajo Nation

NNDOH

Mae-Gilene Begay

Anna Rondon

Qeturah Anderson

Melissa Samuel

Roxanne Thompson

Doris Tsinnijinnie

Josey Watson

NNEPA

Stephen Etsitty, Director

Yolanda Barney

Vivian Craig

Chandra Manandhar

Eugenia Quintana

Freida White

USEPA – Region 9

Linda Reeves

Clancy Tenley

Спасибо всем тем, кто принимал участие и поддерживал нашу работу!

И нашим спонсорам:

- NIEHS (16 yrs)
- CDC (4 yrs)
- USEPA (4yrs)
- NIMHHD (3 yrs)
- NNEPA (1 yr)

Проекты DiNEH и NBCS проверяются, одобряются и контролируются Исследовательским Советом по Проверке Нации Навахо

(Участники Группы Навахо)