



•Урал.Медеплавильный завод(Большаков
,Воробейчик,2007)

Некоторые глобальные изменения физико-химических свойств элементов, которые необходимо учитывать при исследованиях загрязнения природной среды как фактора, влияющего на биоту и человека

- 1) Преобладание оксидных форм соединений;**
- 2) Нахождение элементов в тонкодисперсном, зачастую, наноразмерном состоянии**

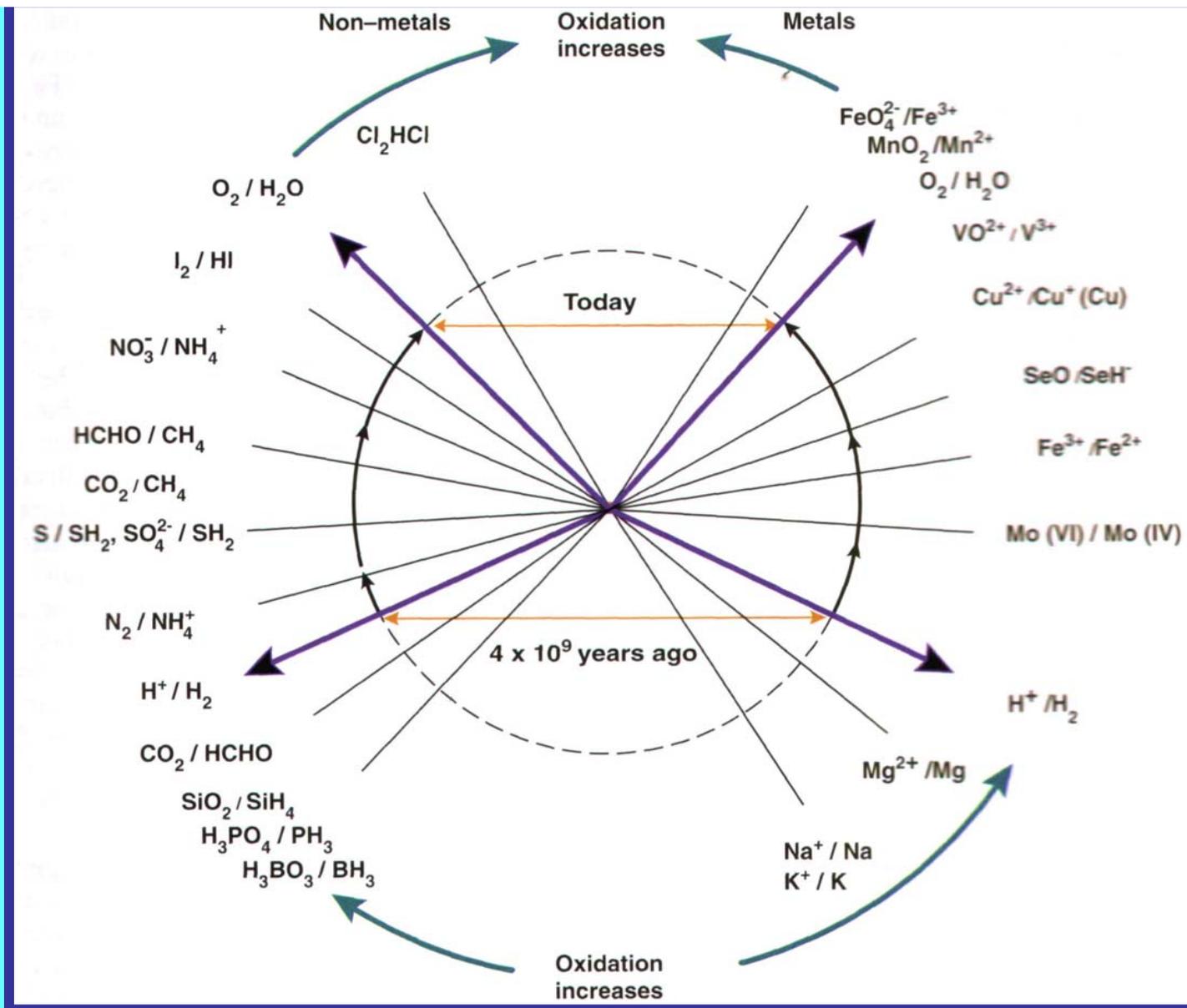


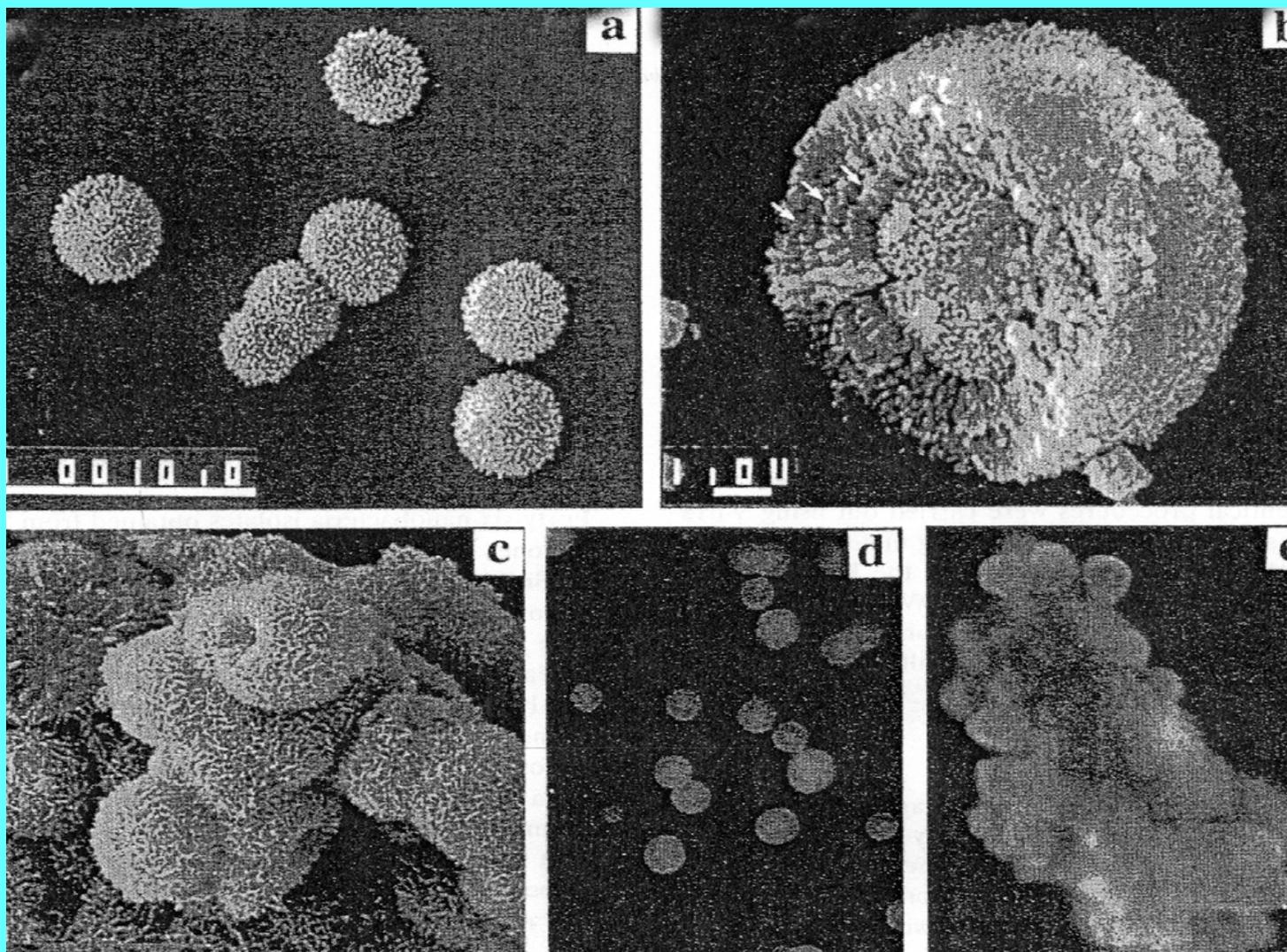
FIGURE 12 The enforced changes in the oxidation states of elements in the environment due to the equilibration with the gradual rise in the oxygen pressure (по Энрико Сабioni,устное сообщение,2006)

Исследования на клеточном уровне «балканского синдрома» (по Энрико Сабioni, устное сообщение, 2006)



**Энергодисперсионный спектр
элементов, присутствующих в клетках
(«балканский синдром») (по Энрико
Сабьони, устное сообщение, 2006)**



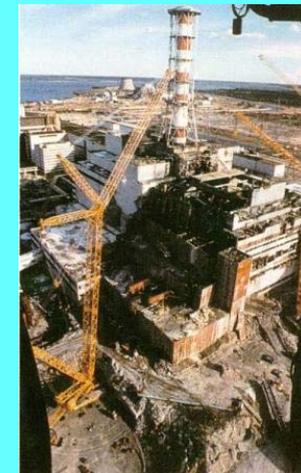


a - c - Формирование каменной мантии нанобактерии
d,e – Иммунофлуоресцентная микроскопия почечного
камня

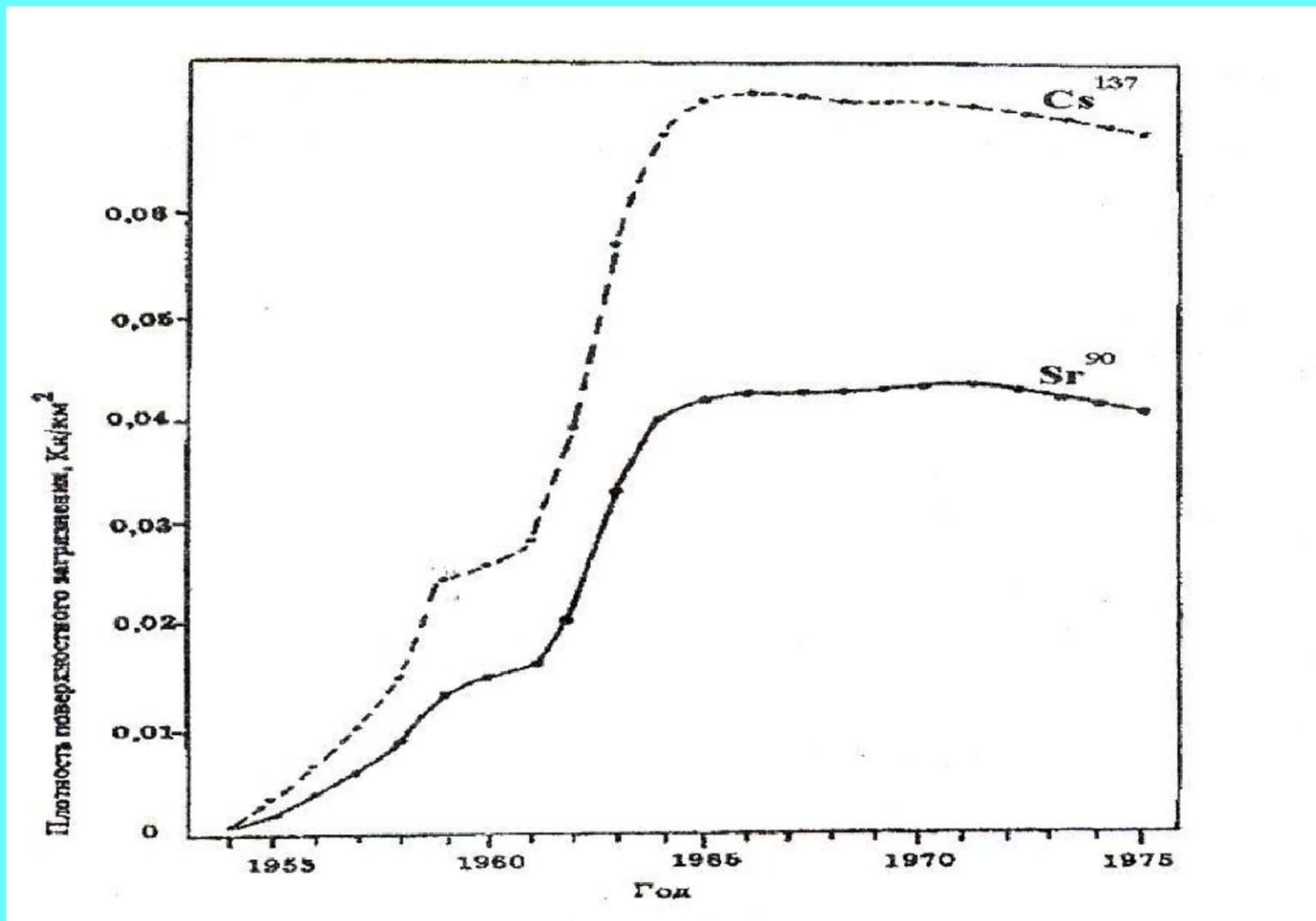
(N. Cifcioglu, O. Kajander, 1998 г.)

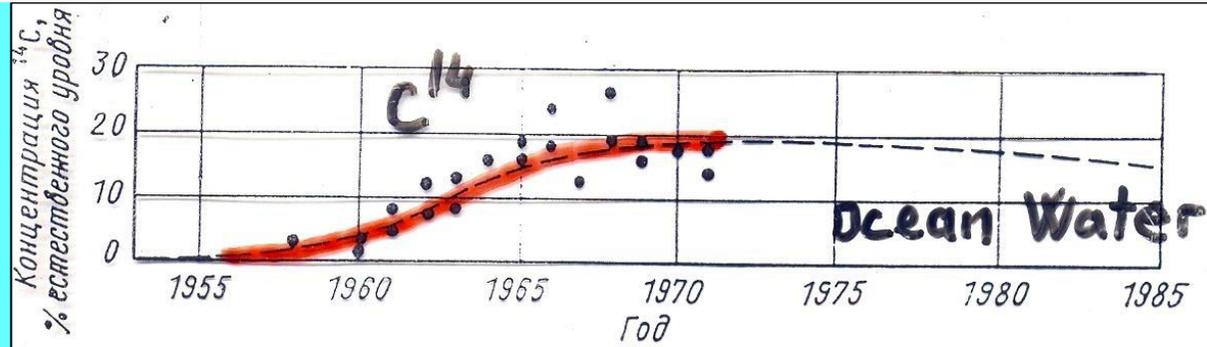
Основными источниками техногенных радионуклидов являются:

- 1. Испытания ядерного оружия в атмосфере проведенные СССР, США, Англией, Францией и Китаем.**
- 2. Аварии на атомных объектах: (Чернобыль (Украина 1986), Windscale (Англия 1957), Кишим (Россия 1959), Three-mile Island (США, 1979)).**
- 3. На локальном уровне большое значение имеют комплексы по производству компонентов ядерного оружия (СХК, ГХК, Маяк).**



Накопление ^{137}Cs и ^{90}Sr в почве по европейской территории страны





Изменение содержания искусственного ^{14}C в поверхностных водах океана

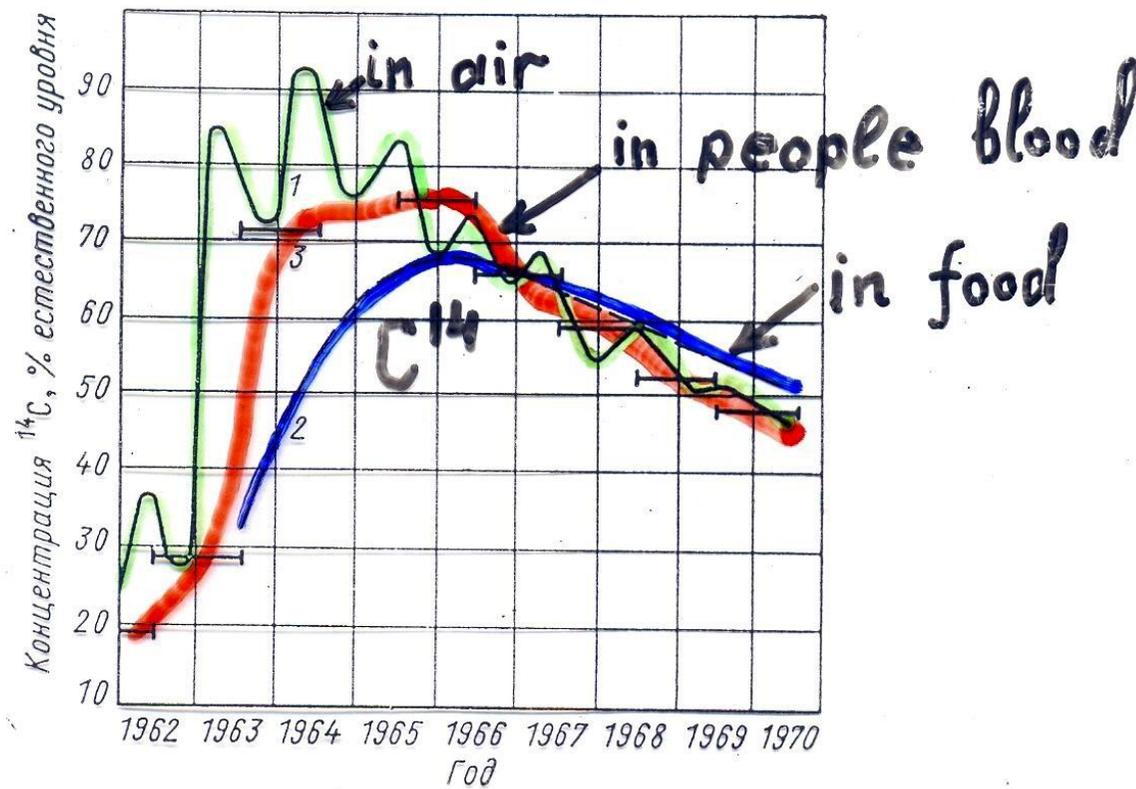
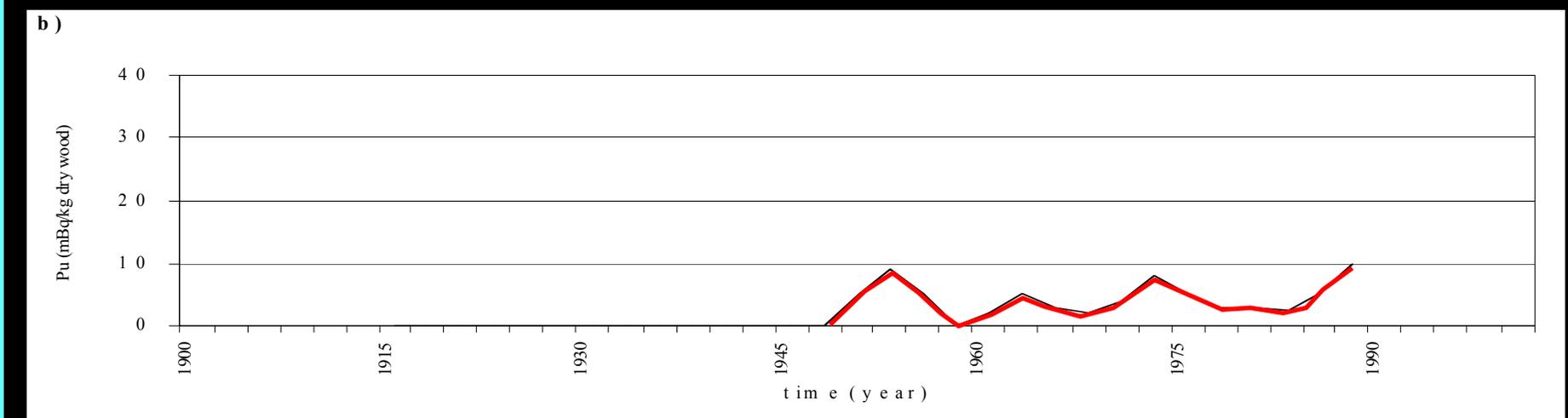
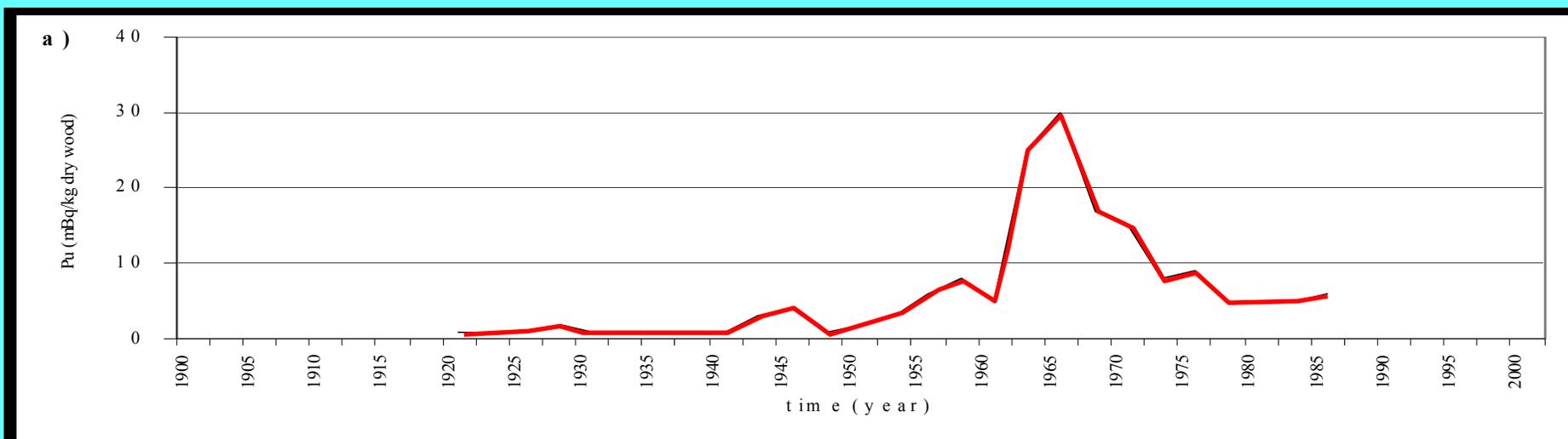
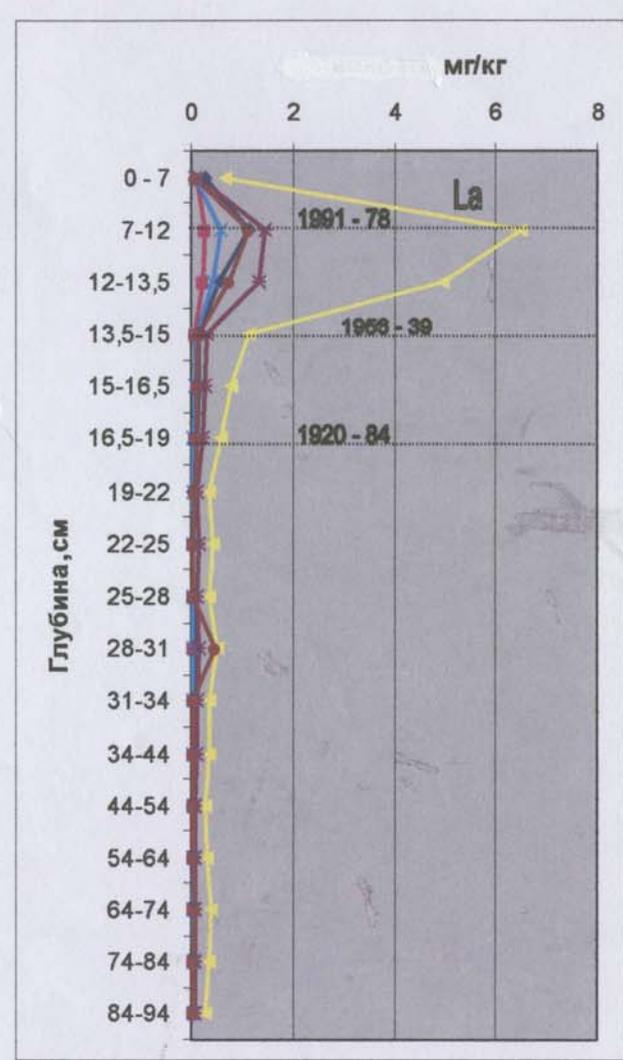
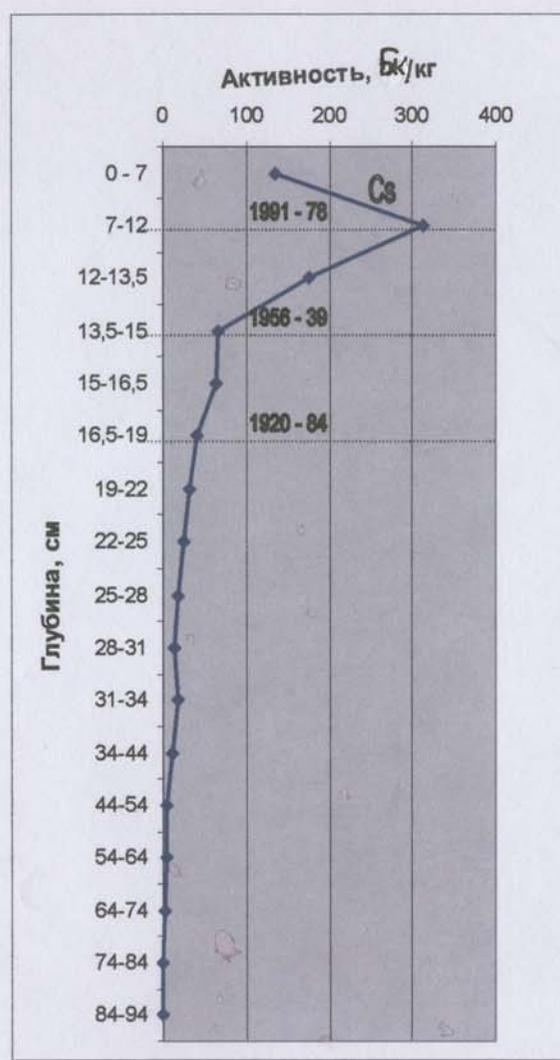
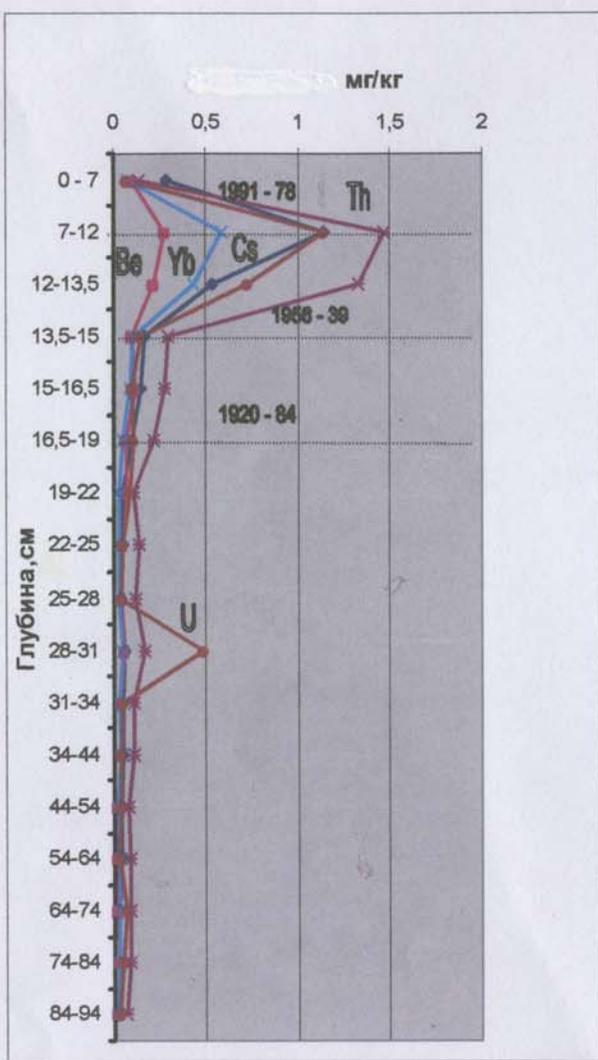


Рис. 4.26 Изменение концентрации искусственного ^{14}C в углероде воздуха (1), крови людей (2) и в общей диете (3)

Распределение активности $^{239-240}\text{Pu}$ в годовых кольцах деревьев Японии (a), и Франции (b) (J.P. Garrec and other, 1995)



Распределение ^{137}Cs и некоторых микроэлементов в торфянике Кирсановского болота (по данным В.М.Гавшина и др., 2002г.)



Разработка и создание
ядерного оружия массового
уничтожения ярчайший
пример геохимической
деятельности человека

Мирный атом
АКТИВНАЯ ЗОНА
ядерного реактора

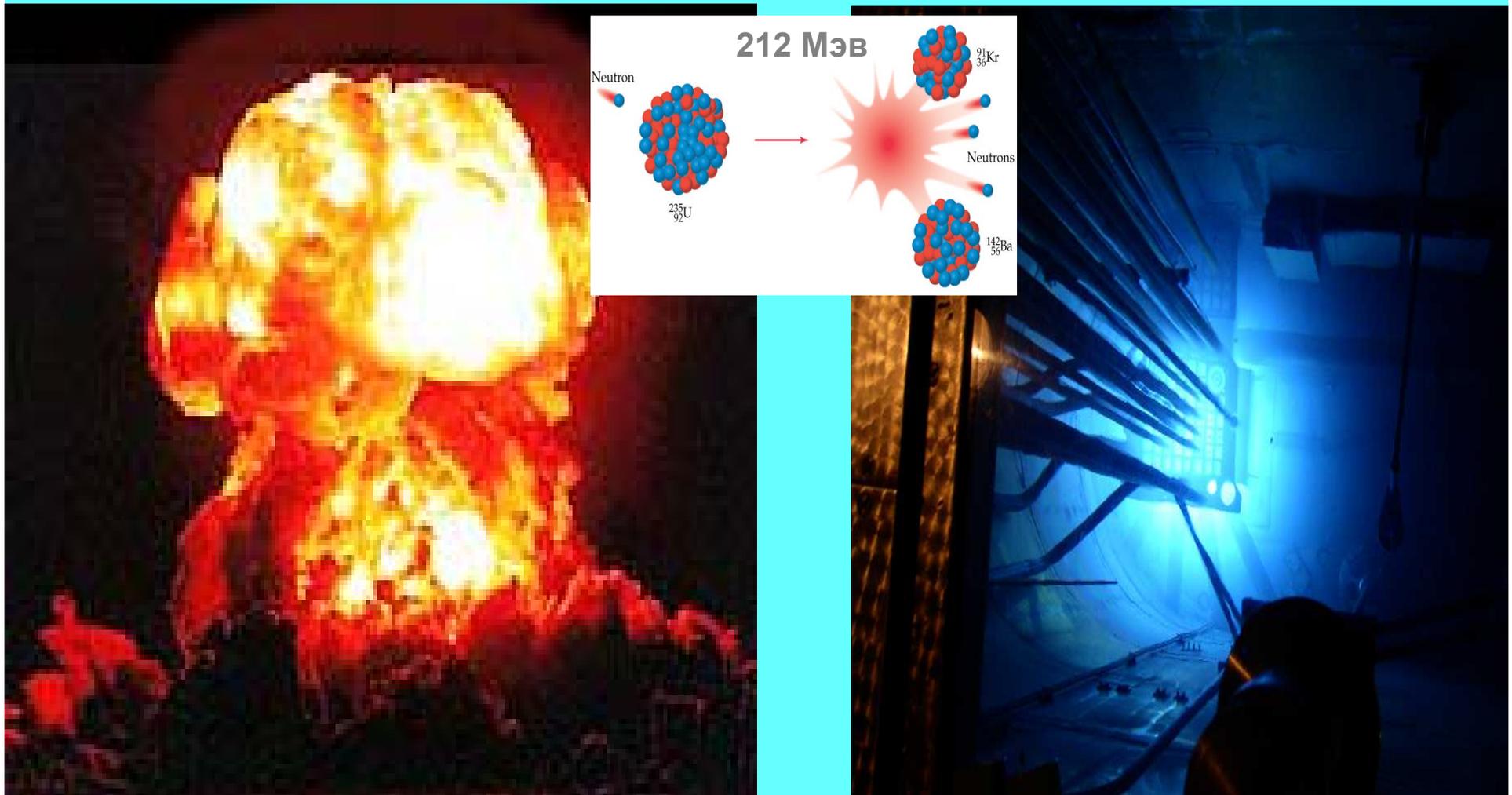
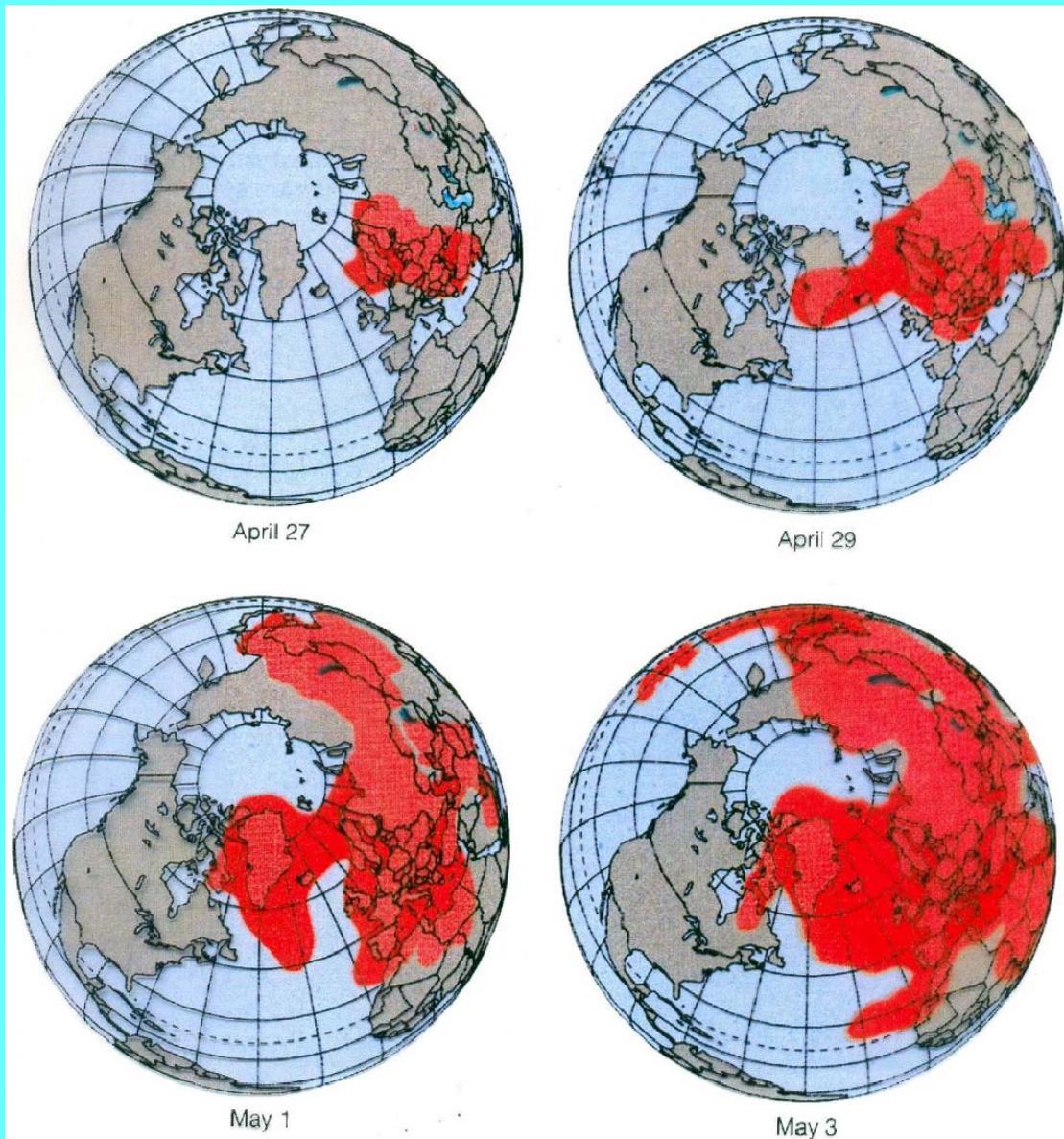




Схема расположения предприятий атомной промышленности на территории страны: 1-добыча и переработка ядерного сырья; 2- атомные электростанции; 3-атомные реакторы; 4-производство и уничтожение ядерного оружия; 5-ядерные полигоны; 6-испытание ядерного оружия вне полигонов; 7-базы, места расположения атомных подводных лодок и судов с атомными двигателями; 8-пункты захоронения атомных отходов [Уткин В.И., Чеботина М.Я.].

Распределение радиоактивных осадков от аварии на Чернобыльской АЭС (по материалам спутниковой съемки США, 1986 г.)



съемки США, 1986 г.)

Южная Сибирь Суммарные бета-выпадения от ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне

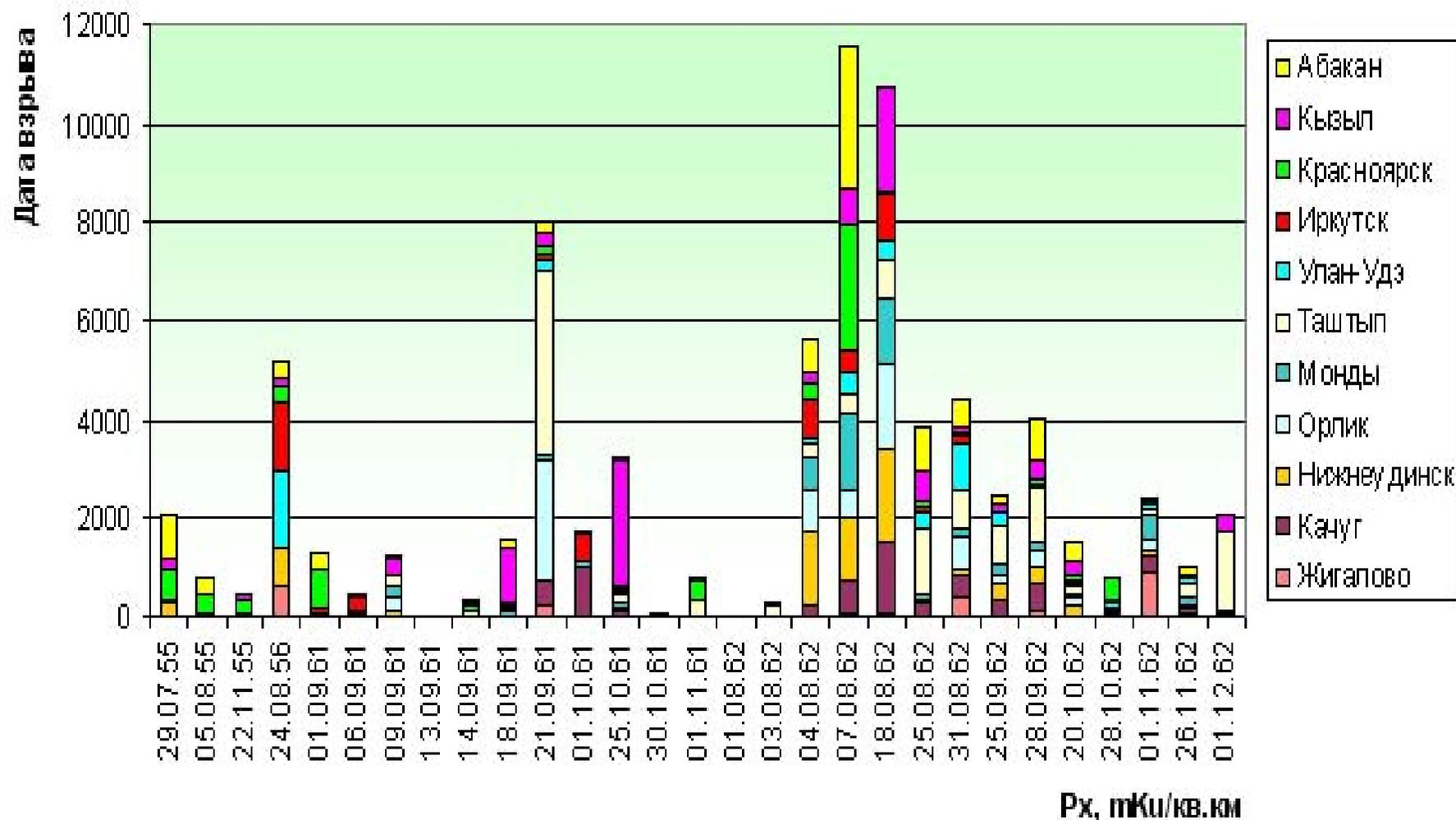
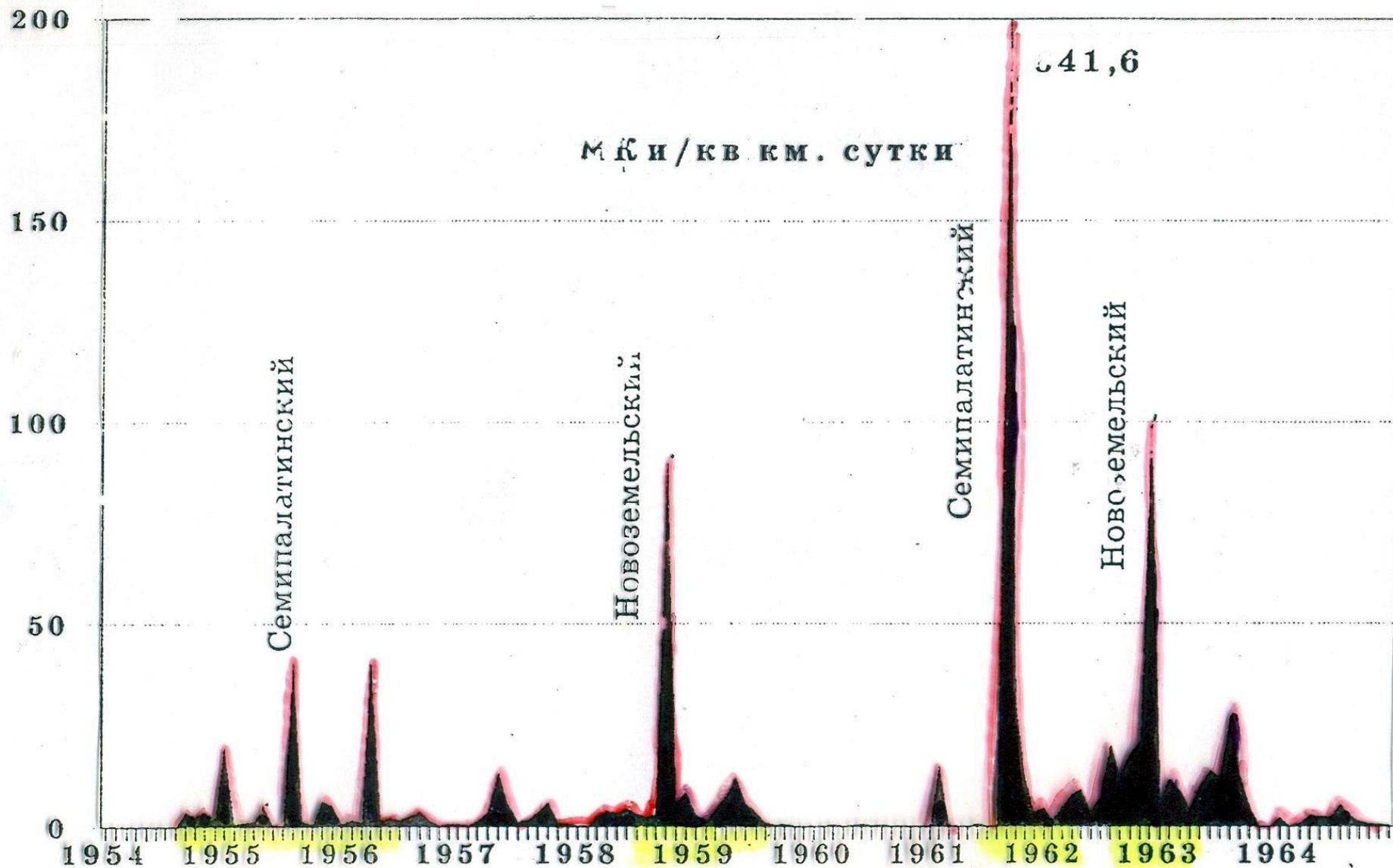


Рис. 4.34

МАКСИМАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ РАДИОАКТИВНЫХ ВЫПАДЕНИЙ
ИЗ АТМОСФЕРЫ В г. НОВОСИБИРСКЕ В ПЕРИОД ВЛИЯНИЯ
ЯДЕРНЫХ ИСПЫТАНИЙ НА СЕМИПАЛАТИНСКОМ И
НОВОЗЕМЕЛЬСКОМ ПОЛИГОНАХ (1954-1964 гг.)
(по З.В. Селегею, 1997).



**Техногенные гамма-излучающие радионуклиды,
присутствующие в воде нижней части р. Томь(от устья
руч.Ромашка)
(по Торопову А.В., 2006)**

АКТИВАЦИОННЫЕ РАДИОНУКЛИДЫ:

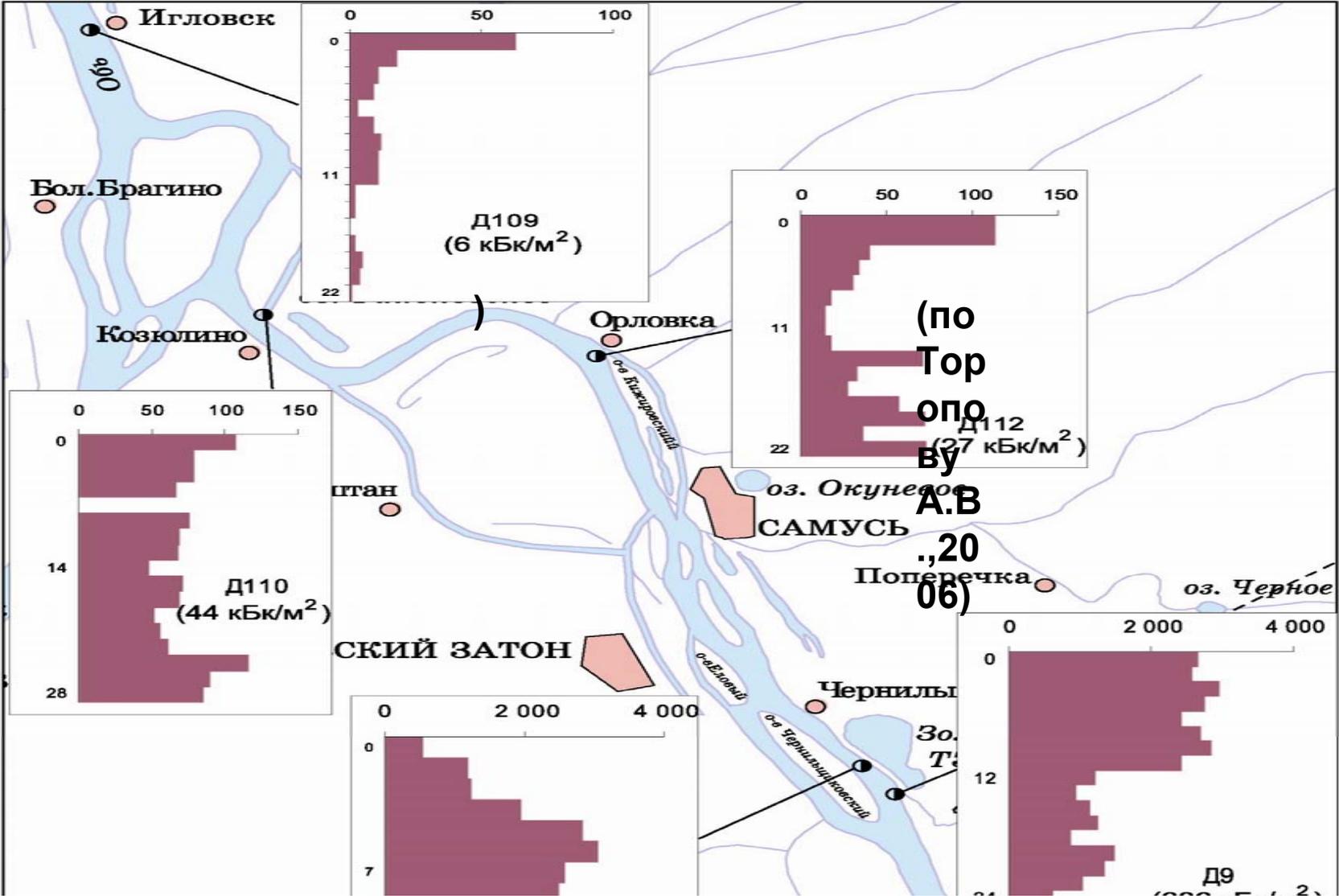
^{24}Na , ^{42}K , ^{46}Sc , ^{51}Cr , ^{54}Mn , ^{56}Mn , ^{59}Fe , $^{60}\text{Co}^*$, ^{65}Zn , ^{76}As , ^{239}Np

ОСКОЛОЧНЫЕ РАДИОНУКЛИДЫ:

^{82}Br , ^{99}Mo , $^{125}\text{Sb}^*$, ^{131}I , ^{133}I , ^{140}Ba , ^{140}La , ^{141}Ce , ^{144}Ce , $^{152}\text{Eu}^*$

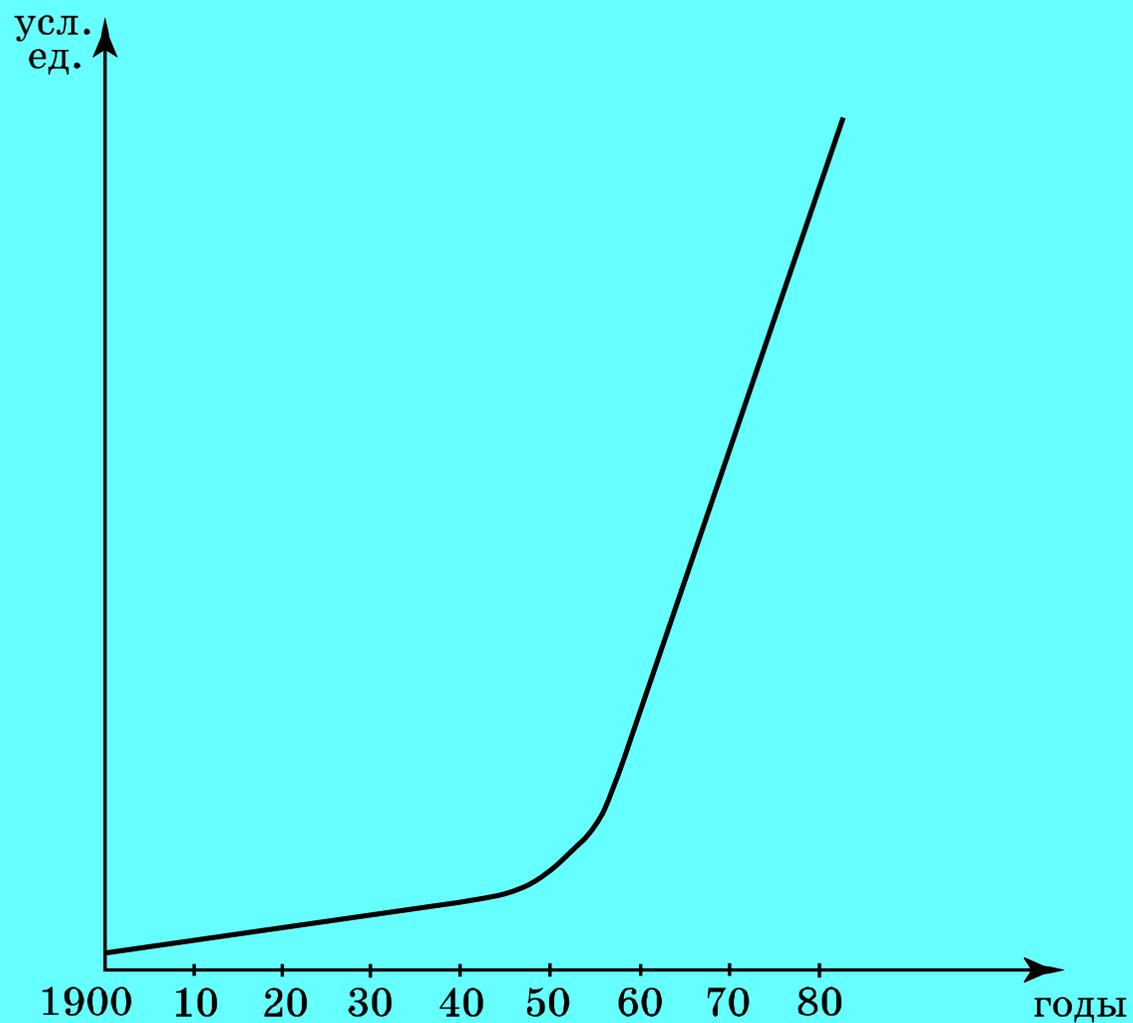
*** - радионуклид отмечался единично**

(по Торопову А.В., 2006)



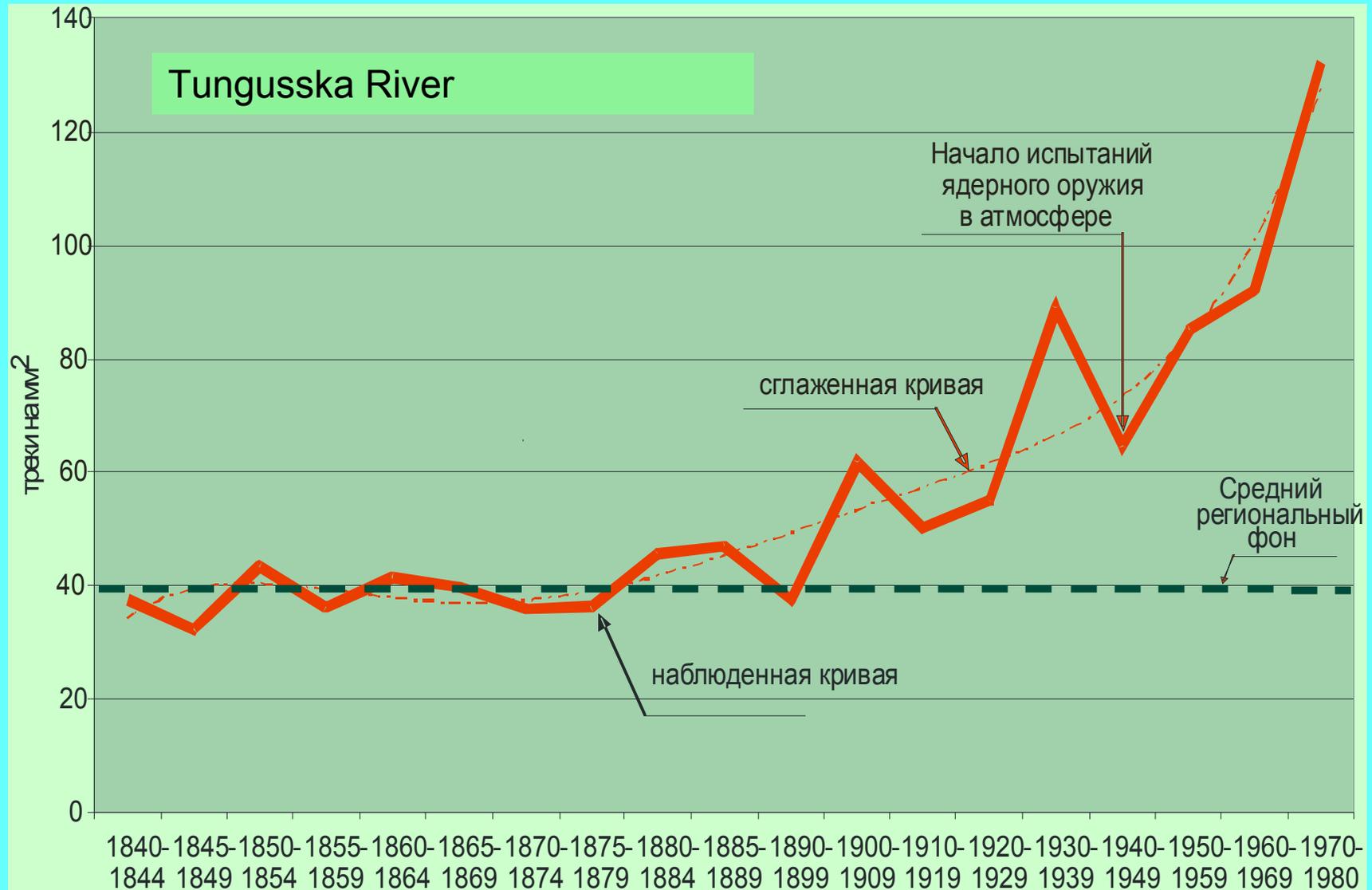
Изменение геохимического состава природной среды в Томском регионе и прилегающих районах

- Коллектив кафедры Геоэкологии и геохимии ТПУ длительное время занимается изучением геохимического состава природной среды Томского региона, в котором есть свои специфические особенности, что находит отражение в микроэлементной специфике всех изучаемых нами объектах *(почвы, аэрозоли, биосубстраты, органы и ткани человека и т.д.)*, в том числе стратифицированных образований *(годовые кольца деревьев, торф, донные отложения, ледники и др.)*



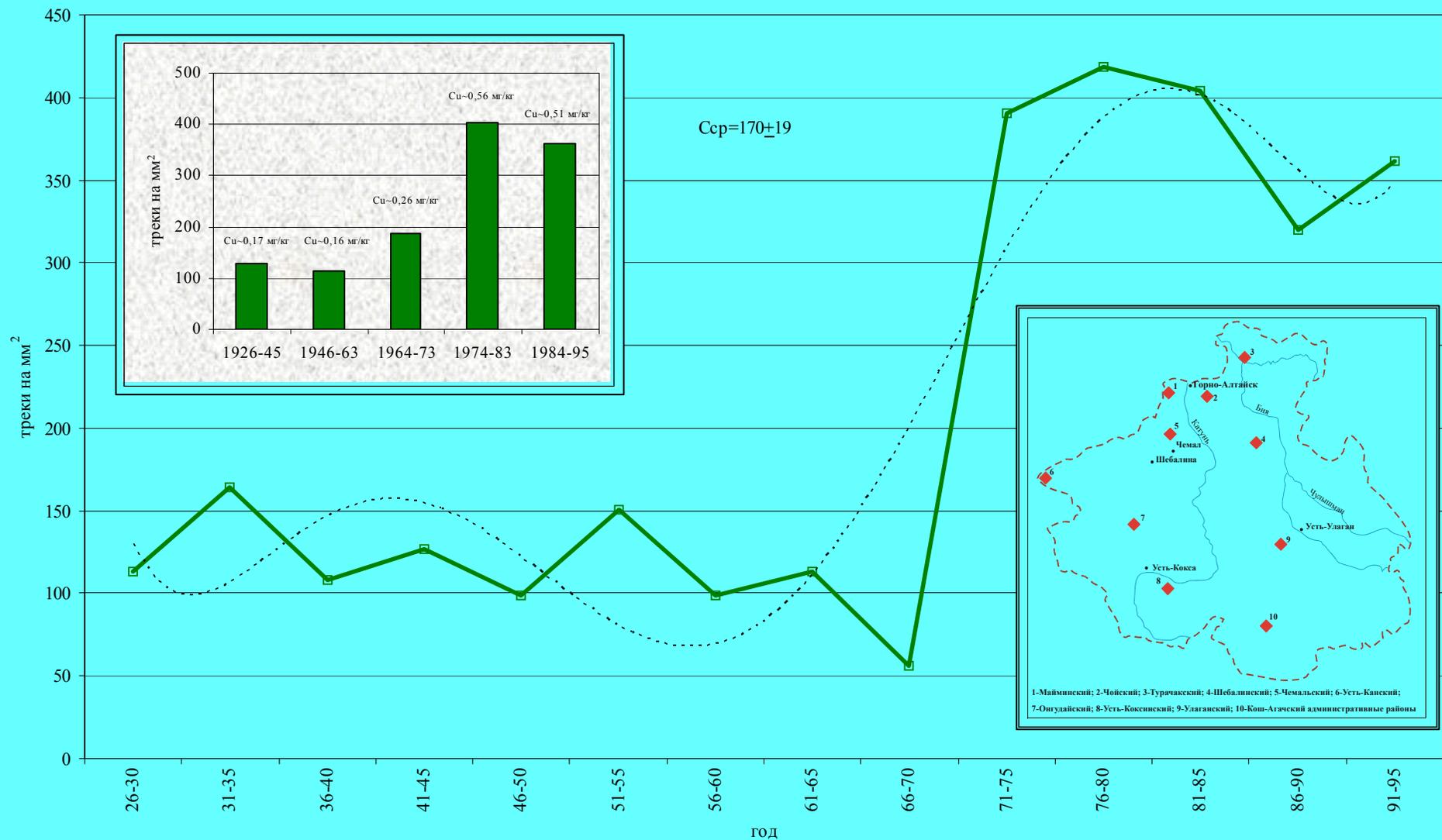
**Кумулятивная кривая загрязнения торфа
в районе г. Томска тяжелыми металлами
(по данным Н.В. Васильева, А.П.
Бояркиной, 1984)**

Change of the global background of fissionable radionuclides (^{235}U , Pu, Am etc.) during the last 150 years



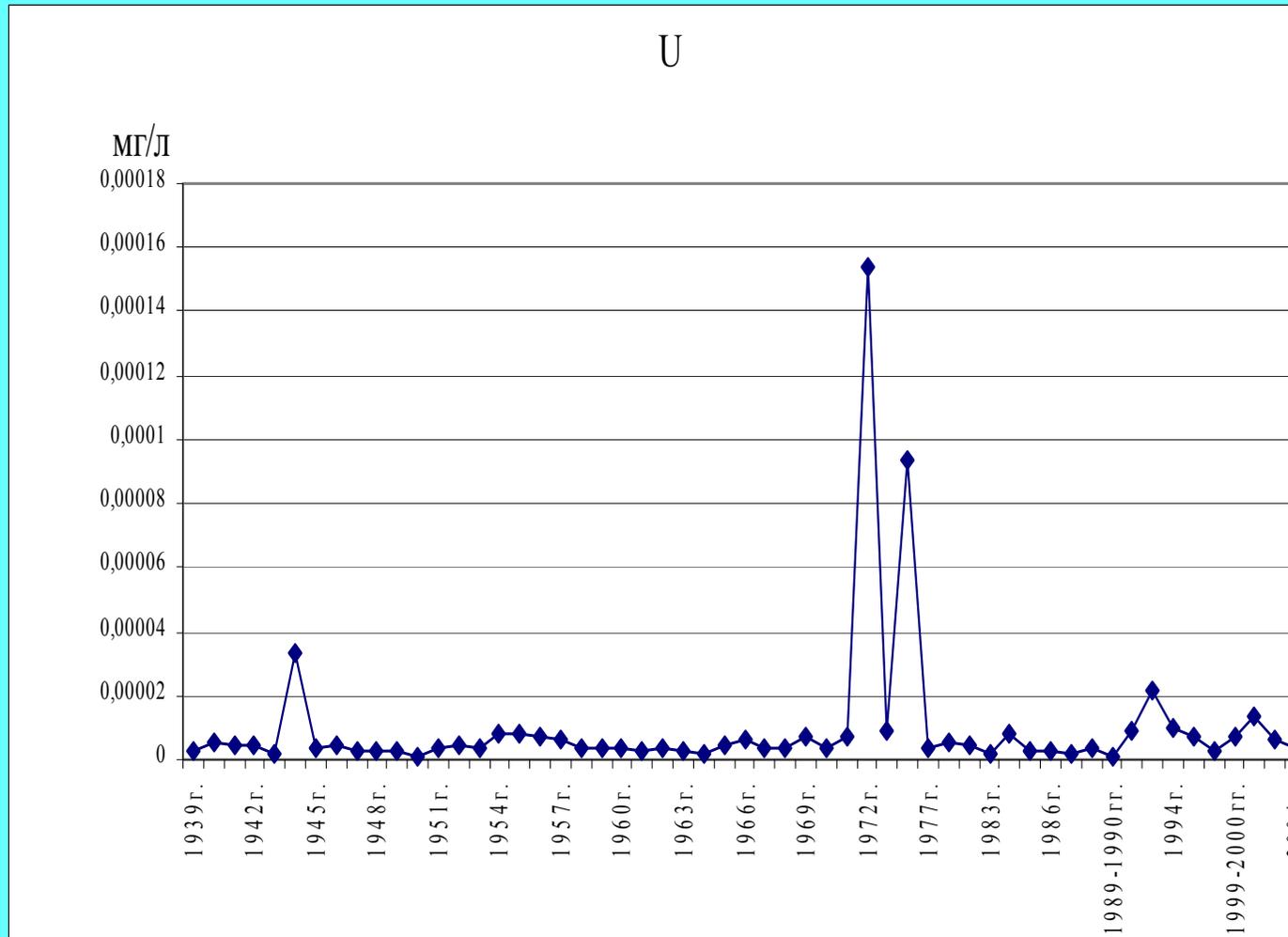
Выпадения делящихся радионуклидов от некоторых ядерных взрывов в атмосфере





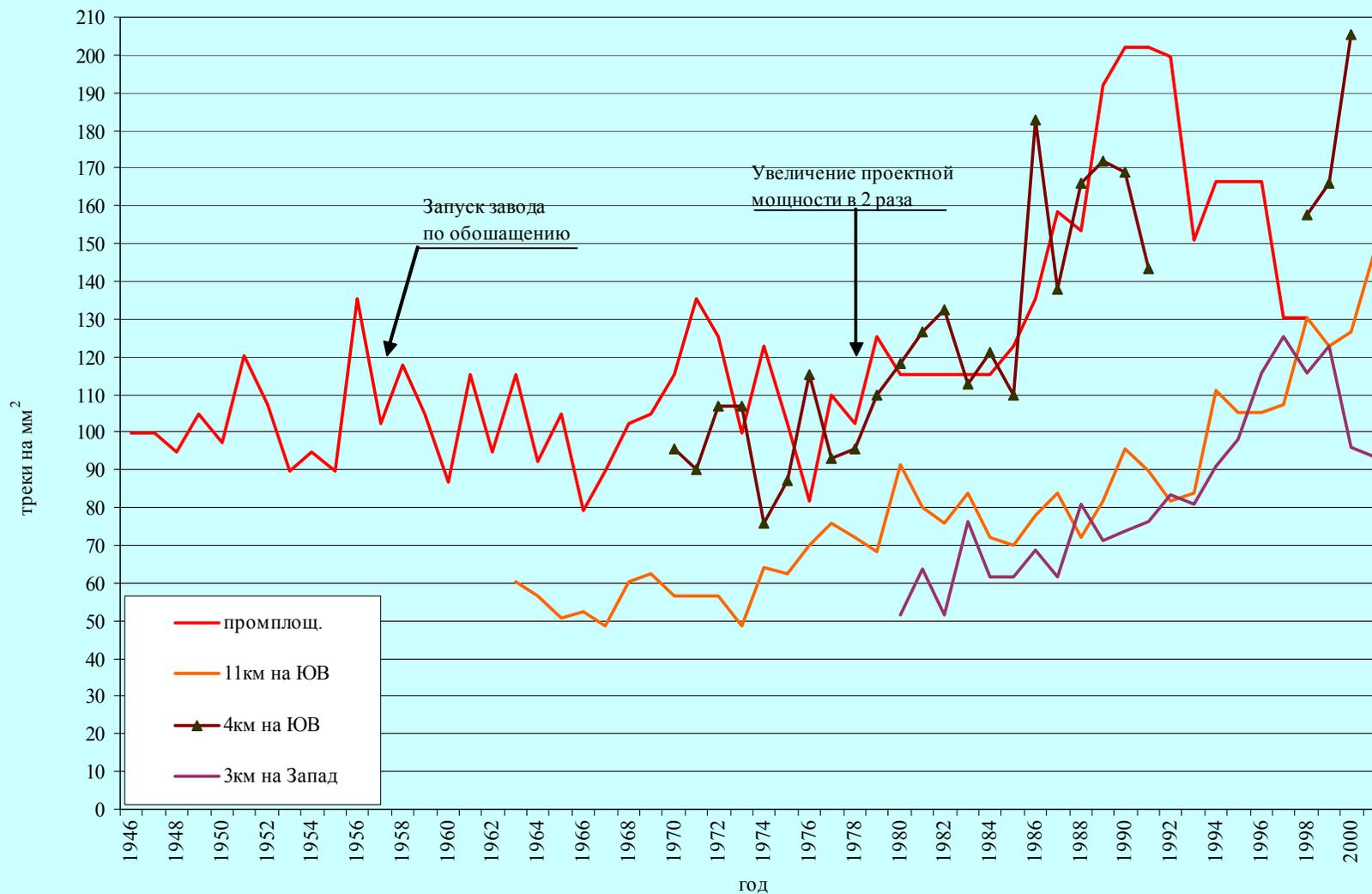
Плотность треков от осколков деления U-235 и трансураниевых элементов в срезе дерева Кош-Агачского района Республики Алтай (с. Джазатор)

Содержание урана в снеготалой воде ледника Актру, Горный Алтай, 2005



Trek density from the fission of ^{235}U and trans-uranium elements in tree samples

Район Ангарского электрохимического комбината





**Разрез торфяника
Бакчар -1**

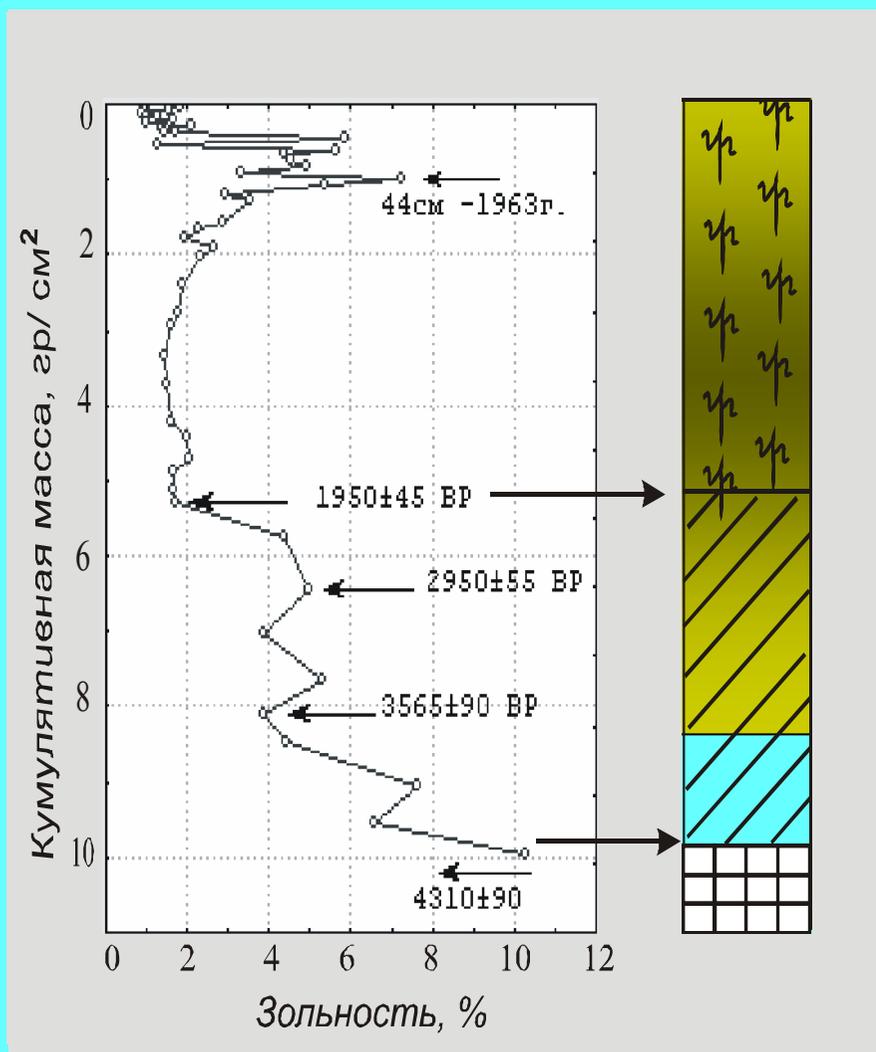
•(по В.А.Боброву,Ю.И.Прейс и др.,2007)



Верхние горизонты до глубины 72 см (уровень стабильного стояния грунтовых вод) взяты в виде монолита 20x20 см и разделены на интервалы с шагом 2 см.

Нижние отобраны с помощью стандартного пробоотборника с диаметром 4 см с шагом 10 см.

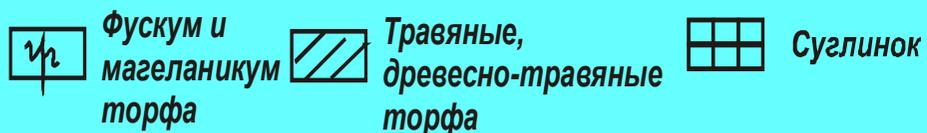
Изменение зольности в разрезе торфяной залежи (по В.А.Боброву и др.,2007).



Залежь имеет двухслойное строение. Верхний слой (до 150 см) сложен верховыми слаборазложившимися (от 0 до 10%), низкозольными (1,2-2,3%) фускум и магелланикум торфами, нижний (ниже 150 см) мощностью 90 см — переходными среднеразложившимися (от 25 до 40%), низкозольными (3,9-7,6% -10,3%) травяными и древесно-травяными торфами. Подошва залежи представляет собой 10-ти см слой сильно гумусированного суглинка.

За исключением вброса минерального вещества в 50е-60е гг., а также 70-80гг., в течение 2000 лет длилось накопление малозольного торфа, а ранее этого возрастного рубежа зольность была значительно более высокой. Это, очевидно, свидетельствует о том, что ранее 2000 лет от настоящего времени торфяное болото развивалось как низинное

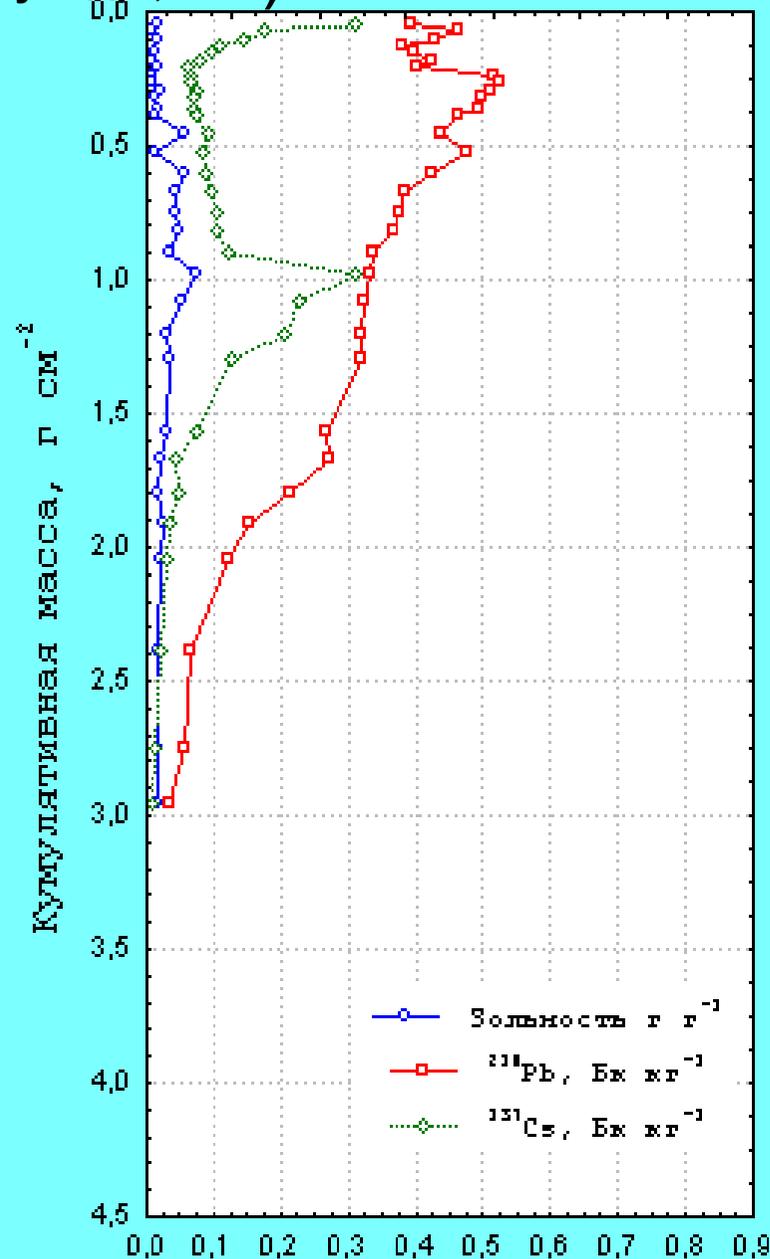
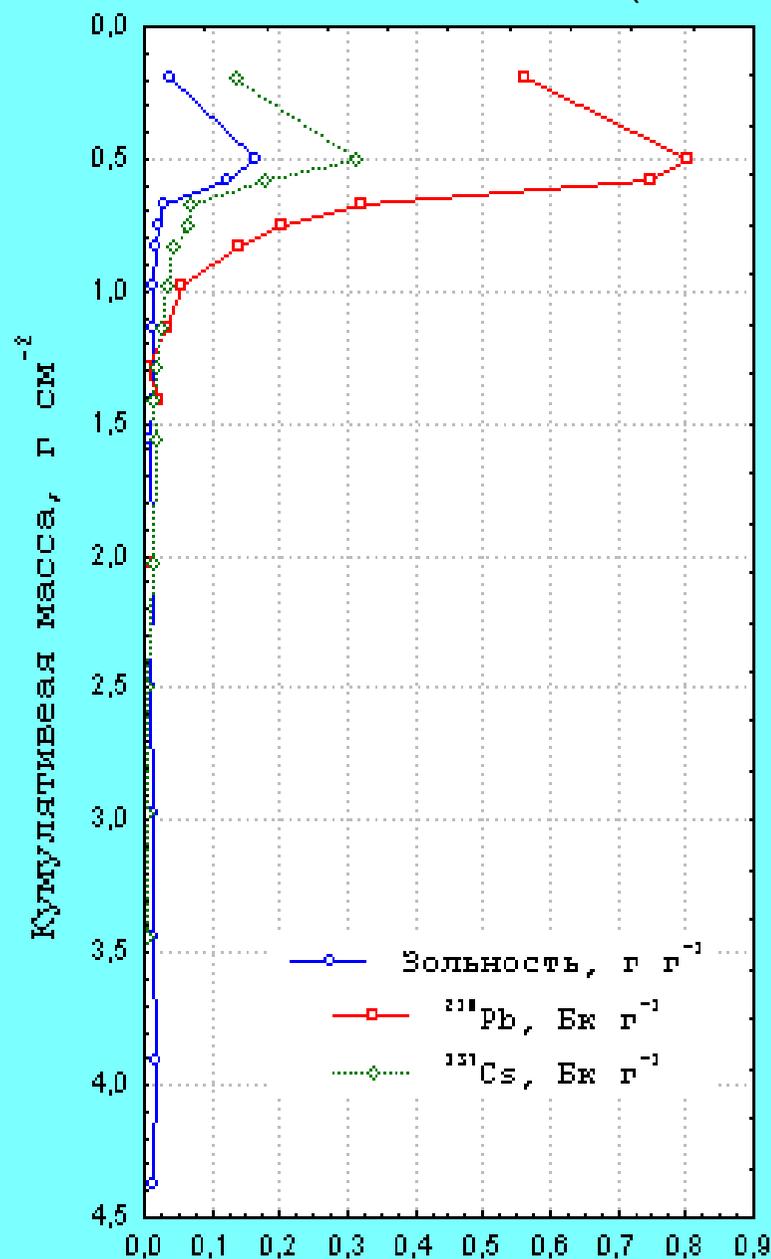
Условные обозначения



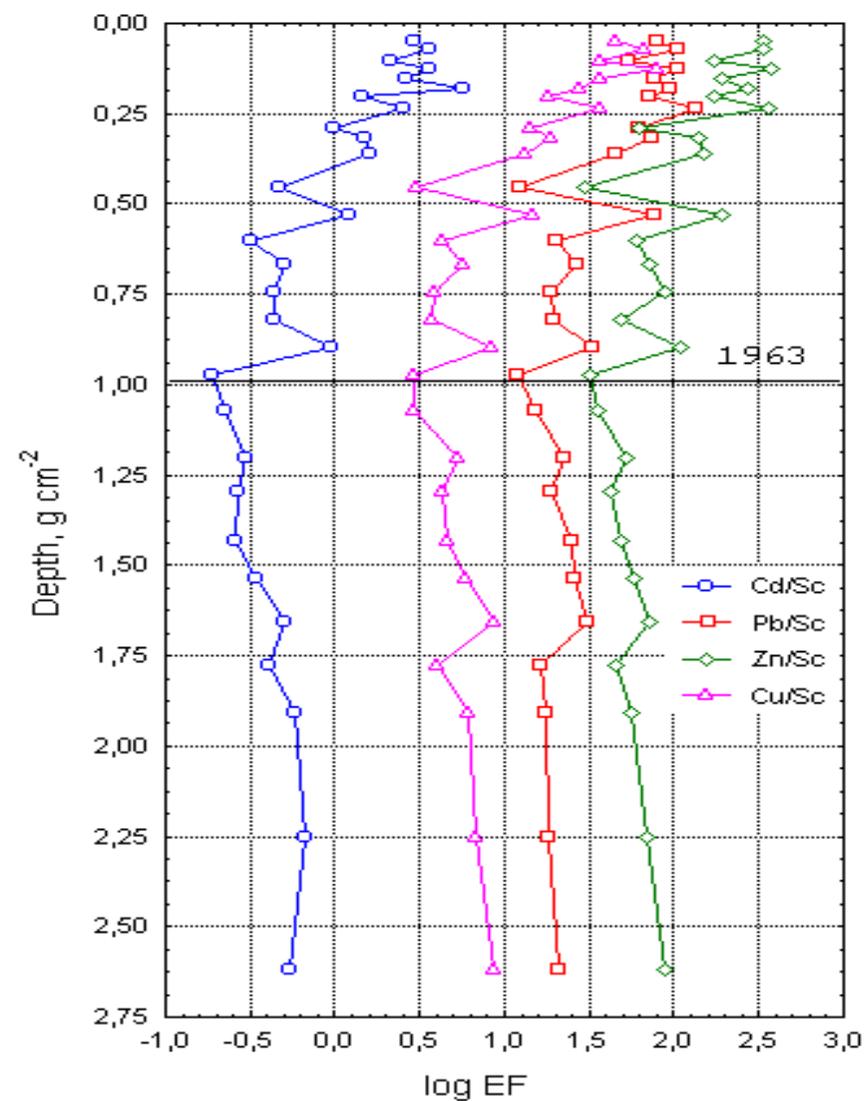
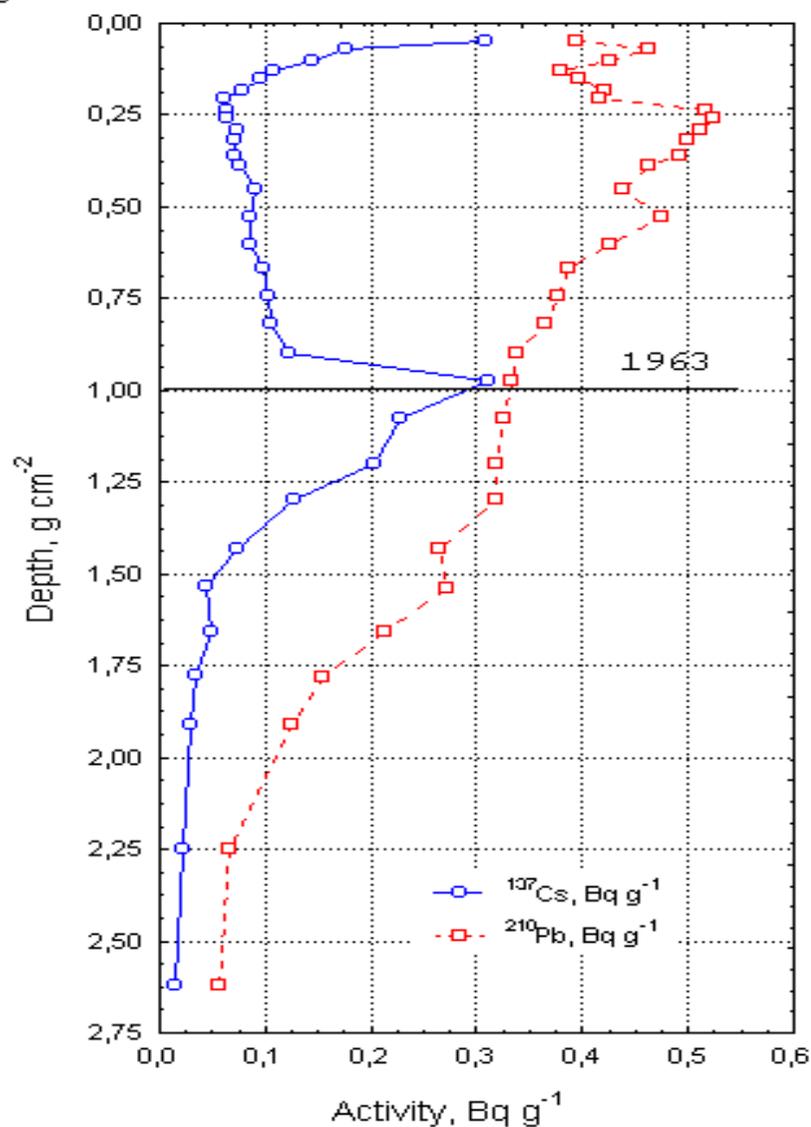
Курсановский разрез

Бакчарский разрез

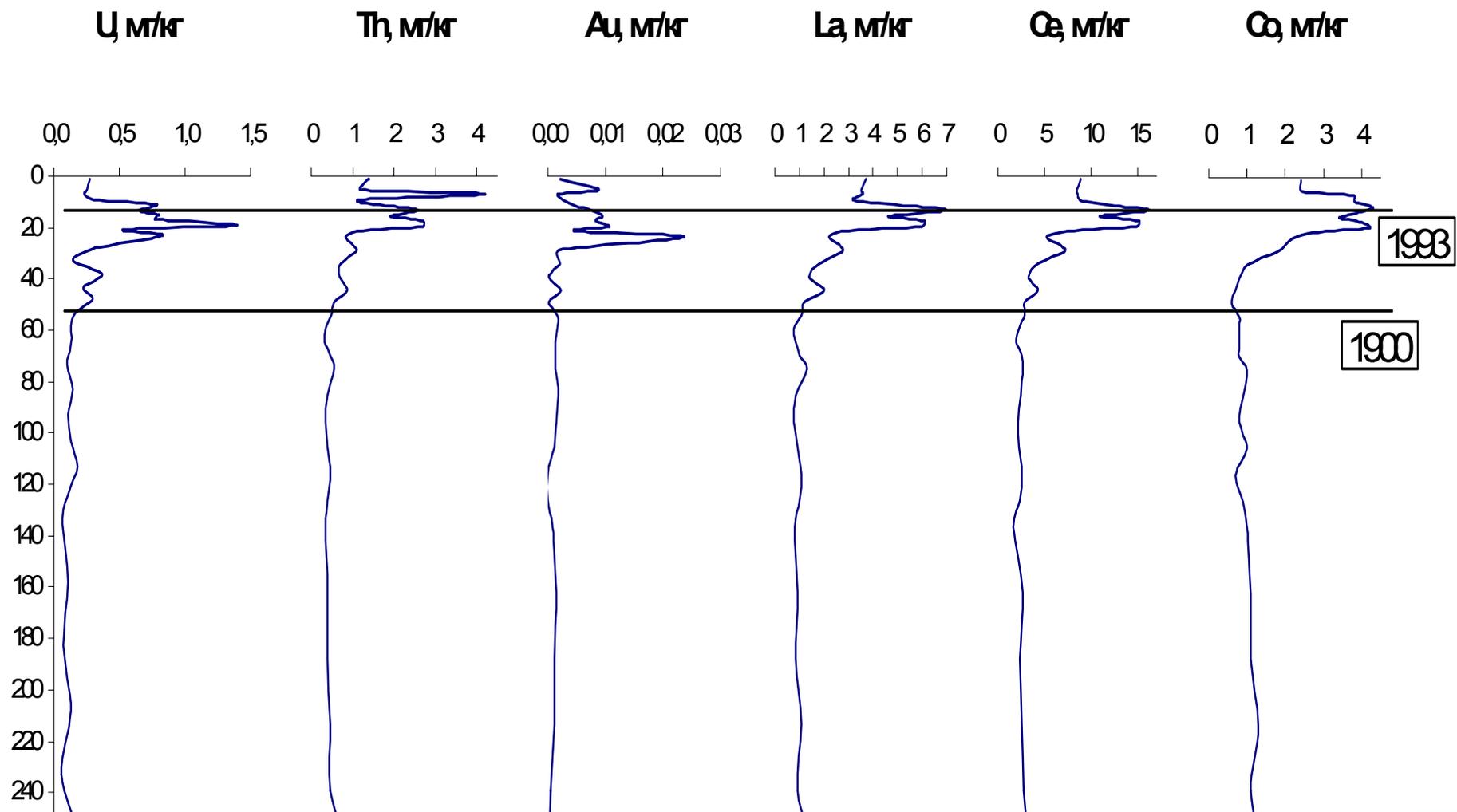
•(по В.А.Боброву и др.,2007)



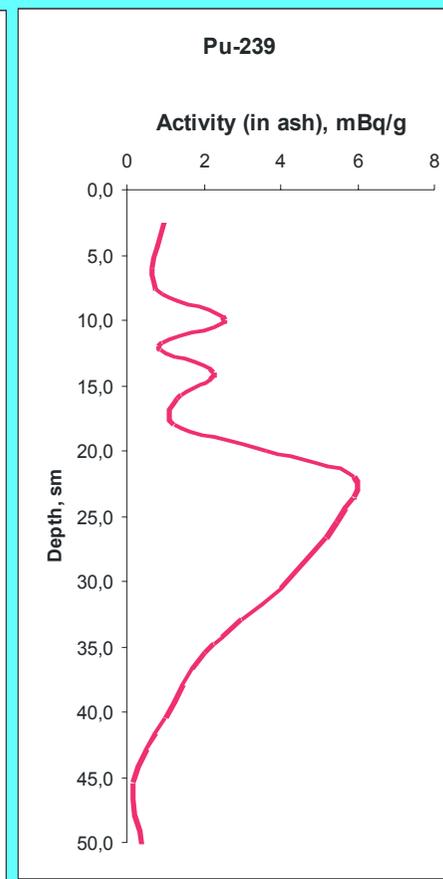
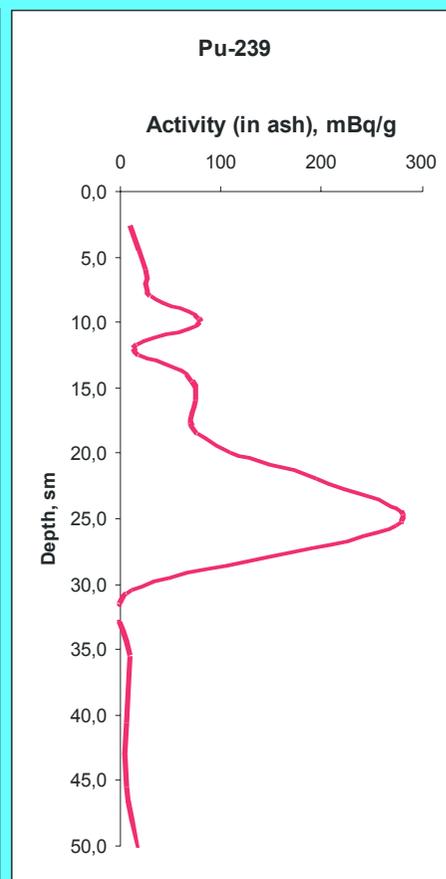
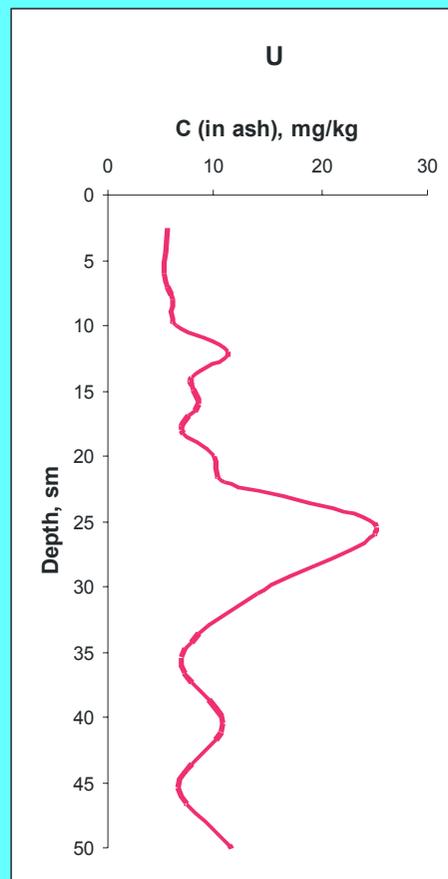
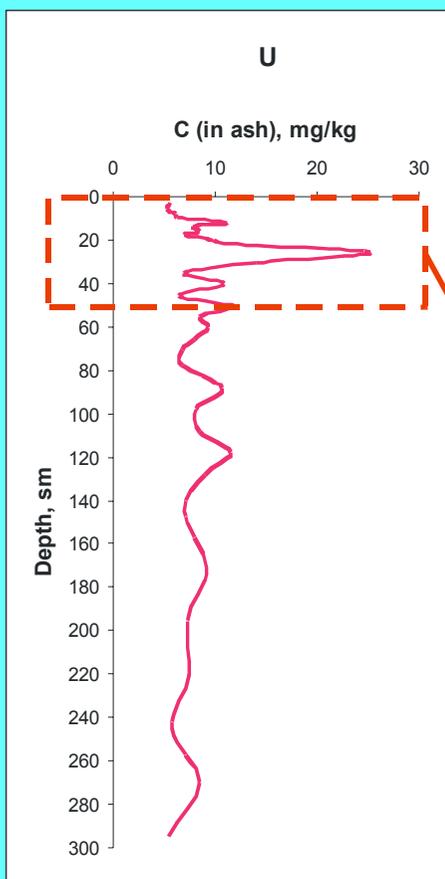
Распределение халькофильных элементов в разрезе Бакчарского торфяника как отражение техногенных процессов на протяжении XX века



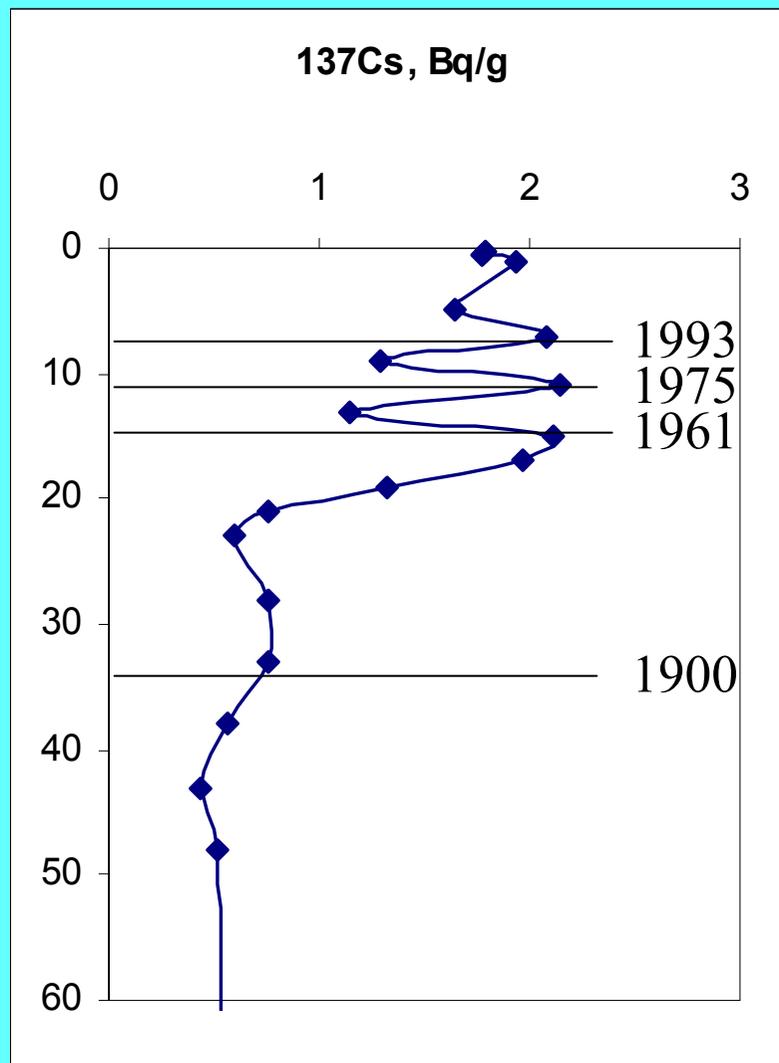
Distribution of some elements in the peat core of a bog close to Seversk



Распределение U и Pu в верховом торфянике (район г.Томска)

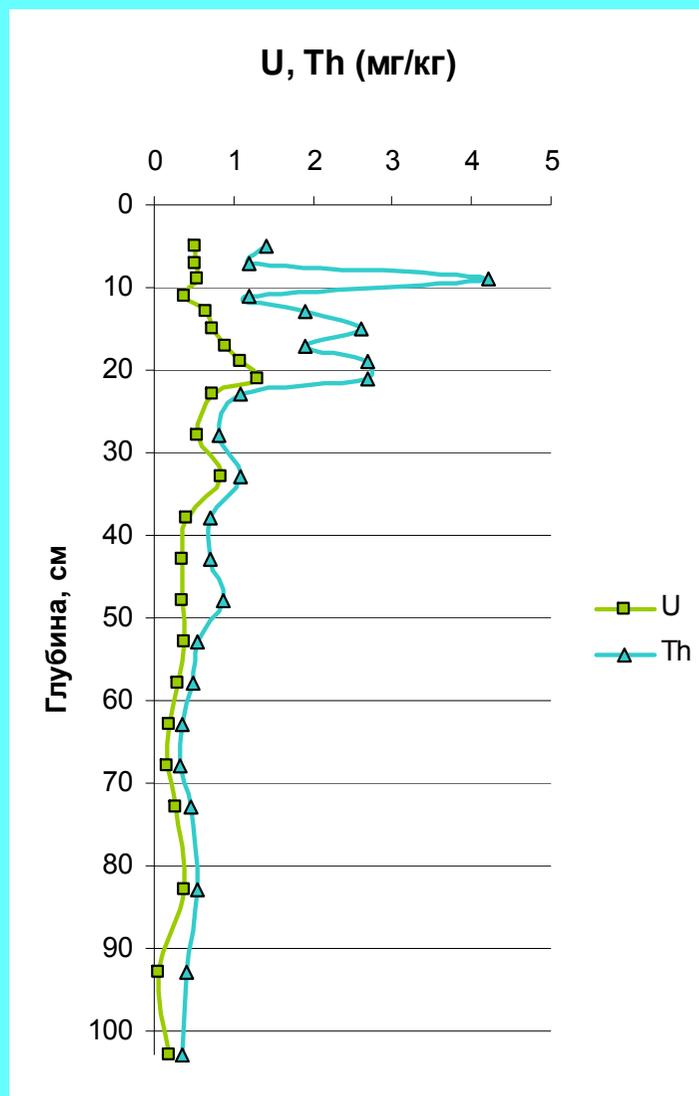


Cs¹³⁷ in peat section (data of F. Gauthier-Lafaye, ULP, Strasbourg)

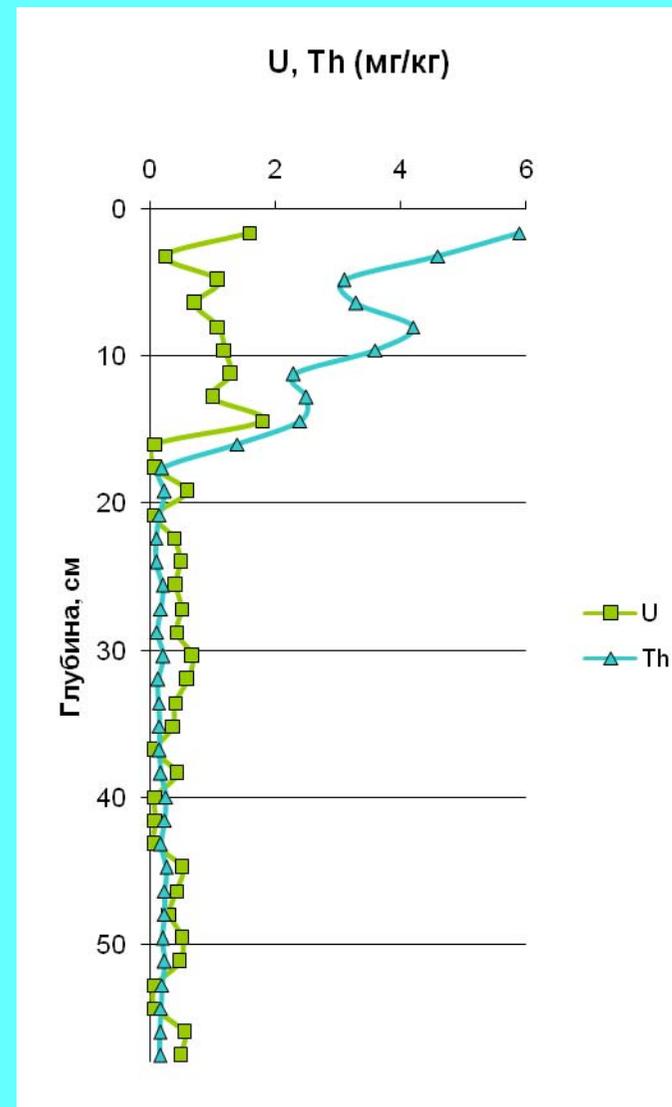


It is possible to detect time intervals using peat sections

Th and U in peat and lake sediments in the influence zone of SCC

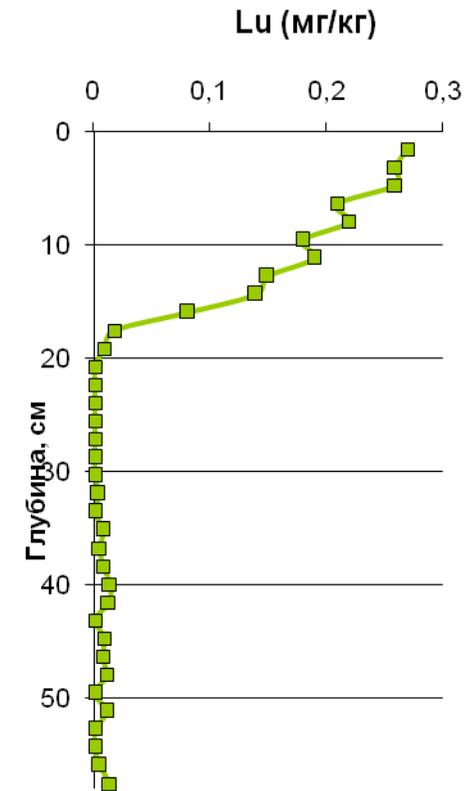
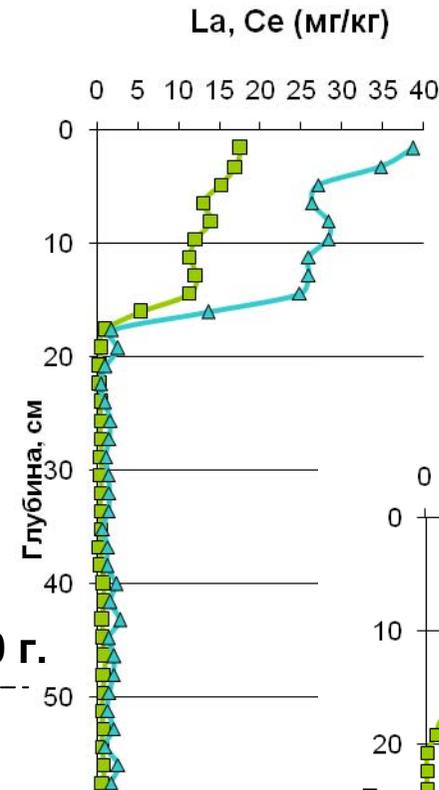
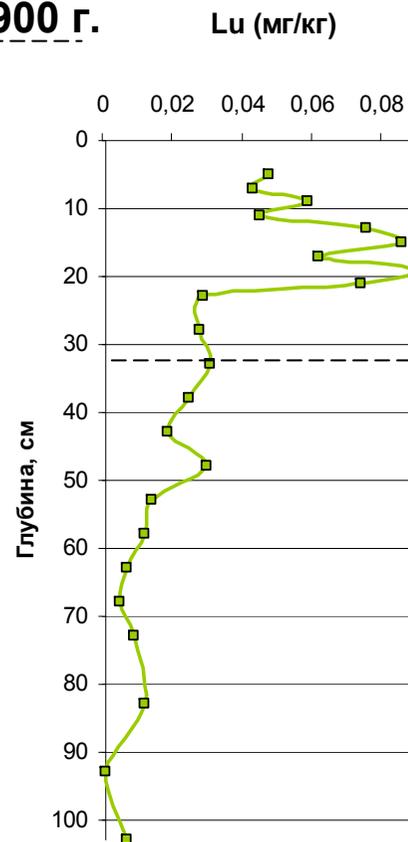
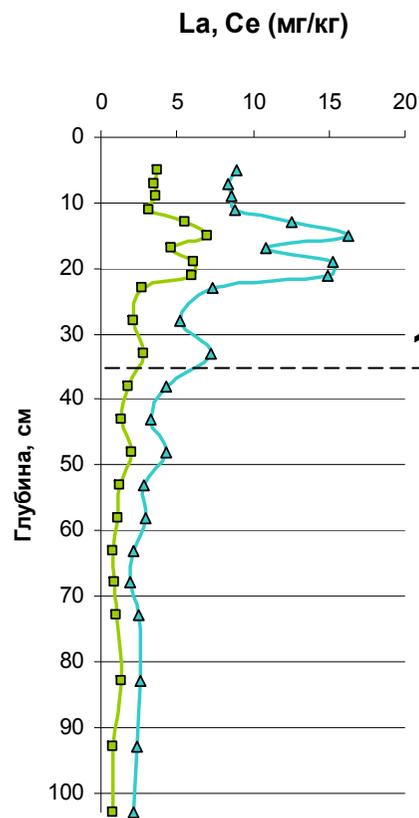


peat



lake sediments

La, Ce, Lu in peat and lake sediments in the influence zone of SCC (по материалам А.М.Беляевой, В.Берчука и др.)



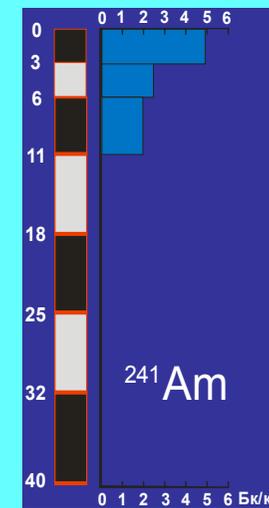
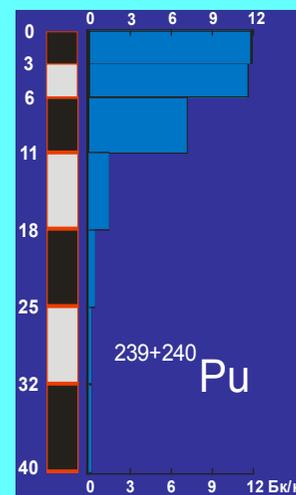
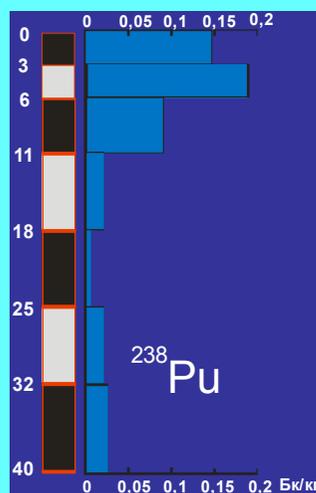
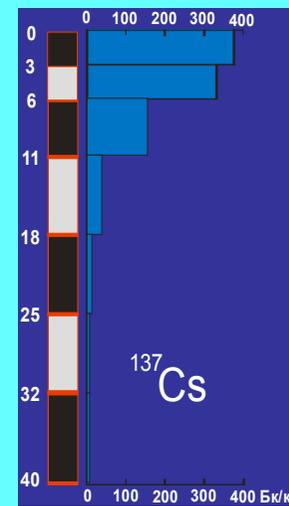
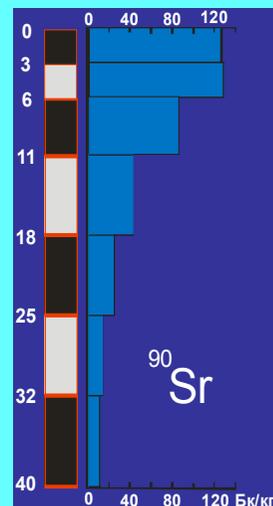
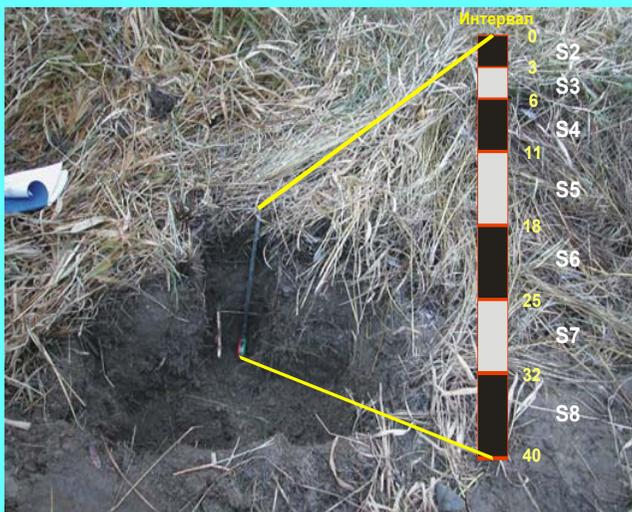
Lake sediments

Peat

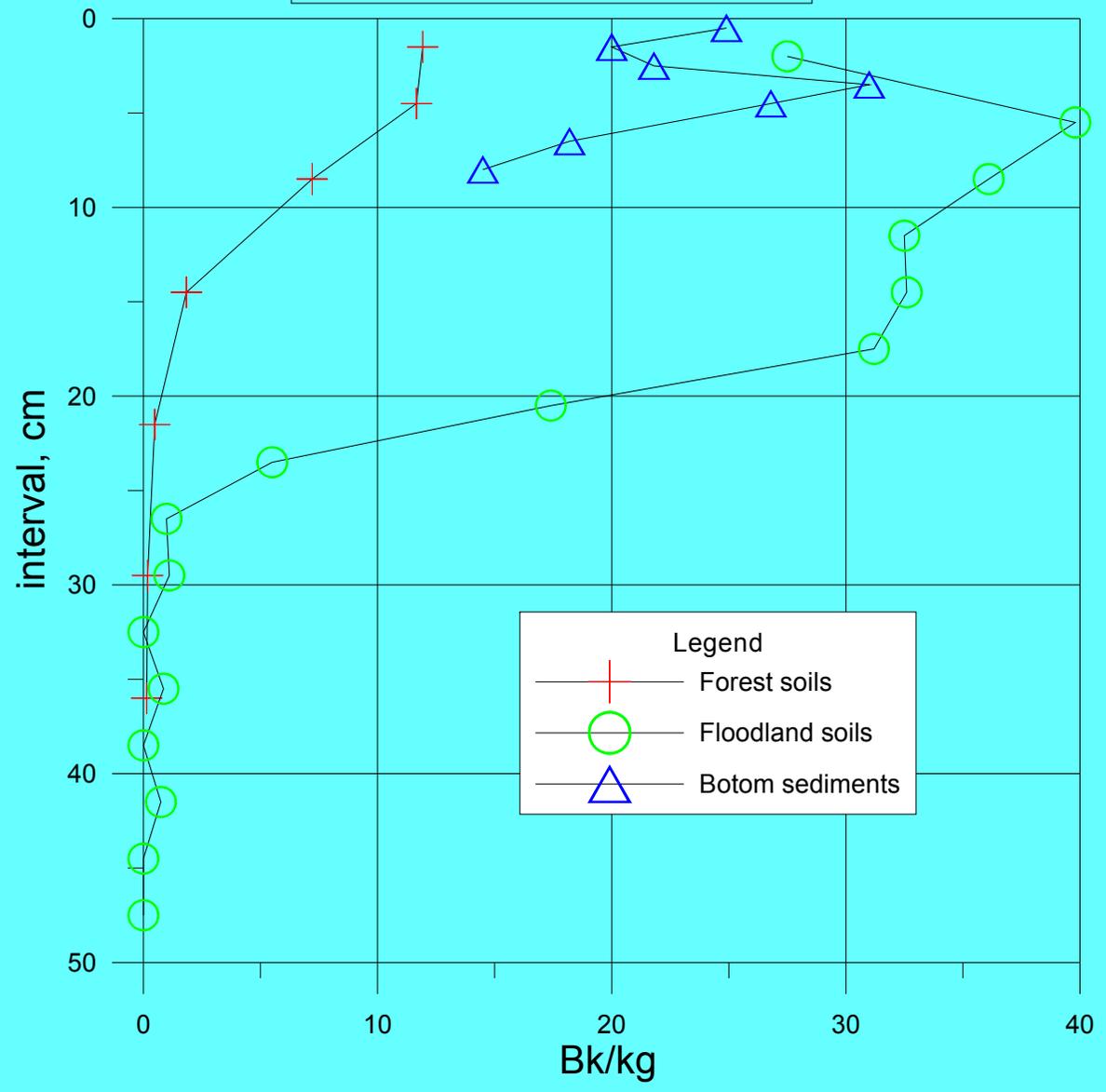
Среднее содержание элементов в некоторых болотах юга Томской области (по А.М. Беляевой, С.И.Арбузову, В.Г.Архипова и др.)

Элементы		Среднее содержание элементов в торфах болот, мг/кг				
		Иксинское (70 проб)	Чистое (100 проб)	Кирсановское (17 проб)	Водораздельное (31 проб)	Петропавловский рям (38 проб)
Ca (%)	0-50 см	0.46	0.71	-	0.3	0.43
	50-100 см	0.39 ↑	0.64 ↑	-	0.73	0.23 ↑
Na (%)	0-50 см	0.06	0.04	-	< 0.5	0.09
	50-100 см	0.03 ↑	0.03 ↑	-	< 0.5	0.03 ↑
Fe (%)	0-50 см	0.22	0.19	0.17	0.1	0.46
	50-100 см	↑0.17 ↑	0.2	0.07 ↑	0.1	0.13 ↑
Cr	0-50 см	5.41	23.3	4.2	7.5	14.74
	50-100 см	2.49 ↑	33.42	1.44 ↑	7.09	6.19 ↑
Sc	0-50 см	0.58	0.71	1.85	0.3	1.61
	50-100 см	↑0.28 ↑	0.64 ↑	1.15 ↑	0.46	0.60 ↑
Co	0-50 см	1.29	1.5	0.8	0.56	2.77
	50-100 см	0.98 ↑	1.2 ↑	0.27 ↑	0.55 ↑	0.81 ↑
Sb	0-50 см	0.22	0.19	0.84	0.28	0.39
	50-100 см	0.04 ↑	0.14	0.25 ↑	0.27 ↑	0.09 ↑
Au	0-50 см	0.07	-	-	0.01	0.004
	50-100 см	0.01 ↑	-	-	0.001 ↑	< 0.001 ↑
Cs	0-50 см	0.22	0.2	0.2	0.16	0.92
	50-100 см	0.09 ↑	0.28	0.03 ↑	0.14 ↑	0.12 ↑

Техногенные радионуклиды в профили почв Томского регион, зона влияния СХК (по материалам В. Берчука)



$^{239+240}\text{Pu}$ concentration

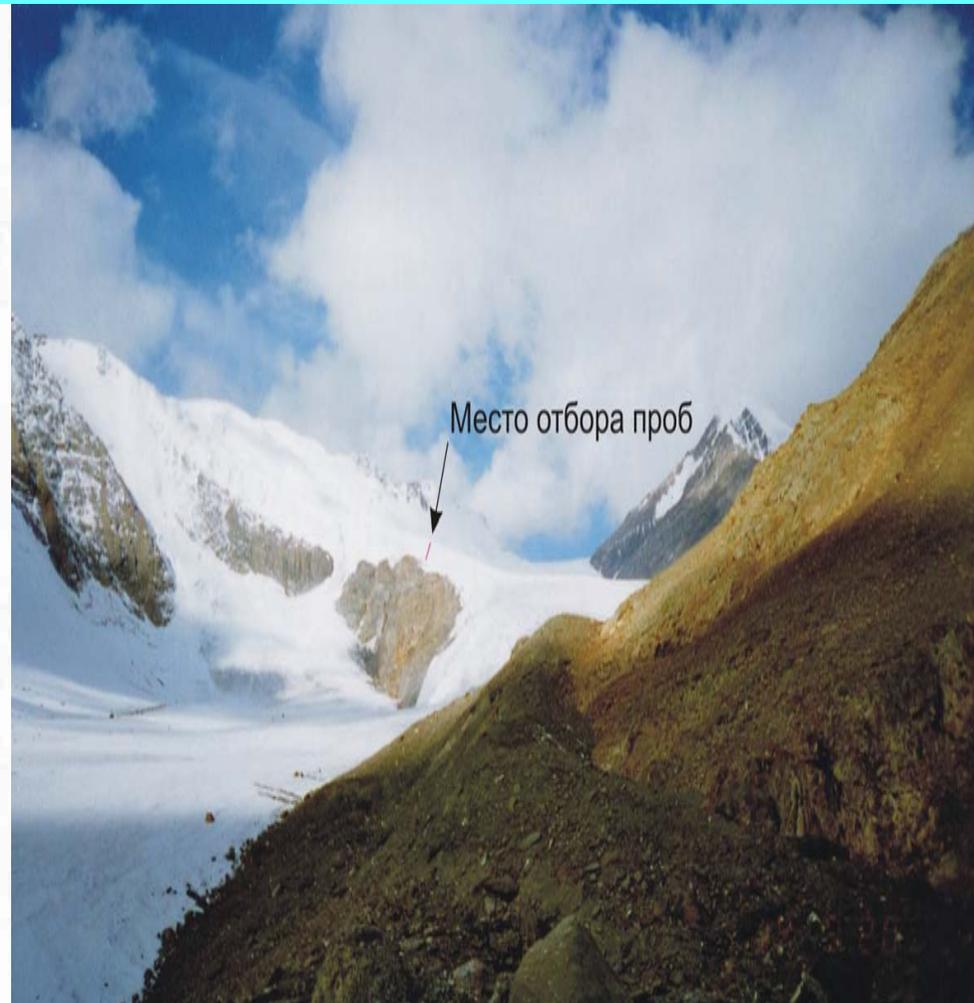


Район опробования ледника Актру, Горный Алтай, 2005г.

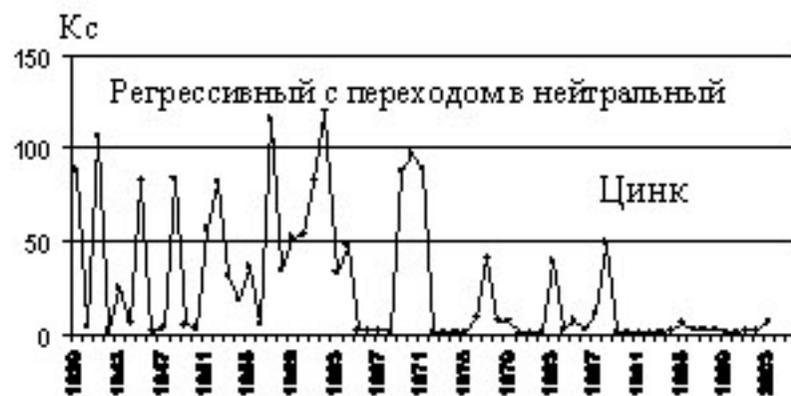


- 1961 ● пункты и год наблюдений повышенного радиационного фона
- 1956 ○ очаги поверхностного радиоактивного загрязнения и год их наблюдения
- ⊗ участок опробования ледника Бол. Актру

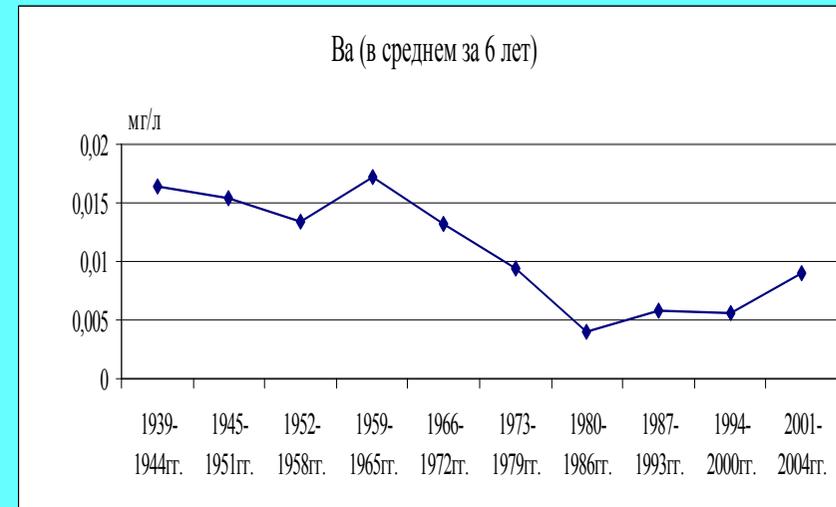
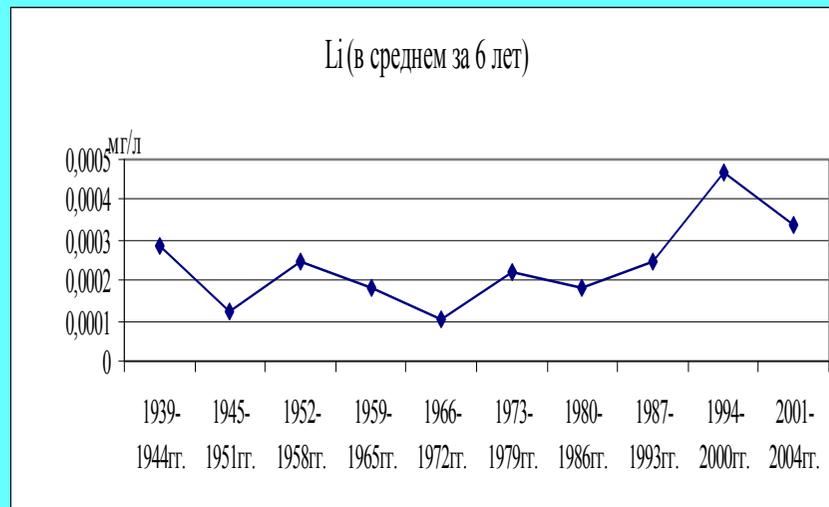
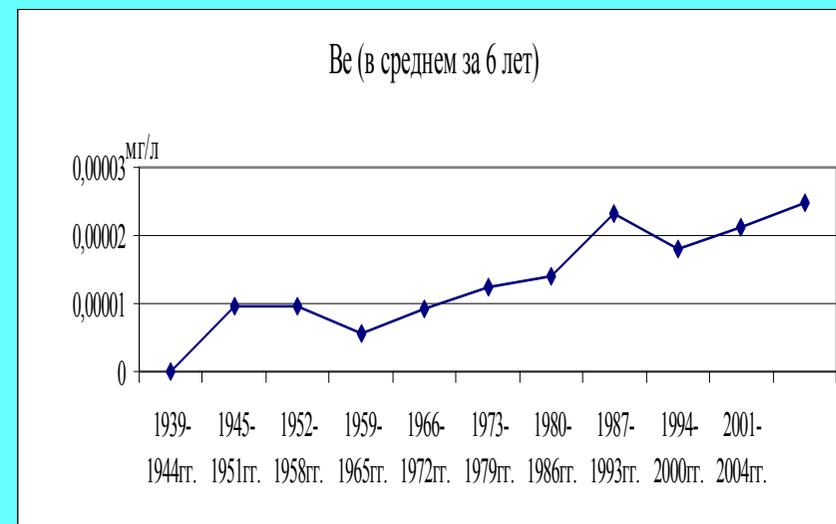
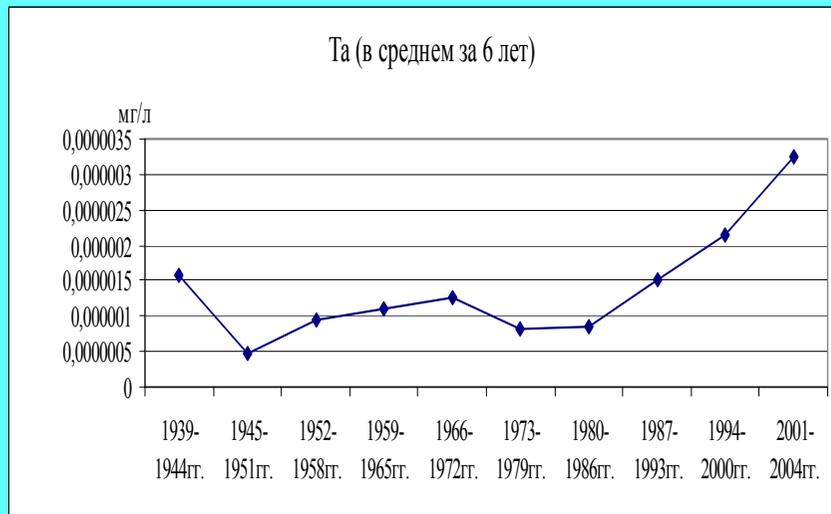
Рис. 1 Схема пунктов аномального повышения радиационного фона и очагов прошлого радиоактивного загрязнения в Юго-Восточном Алтае



Примеры основных типов распределения элементов в талой воде ледника Актру, Алтай, 2005



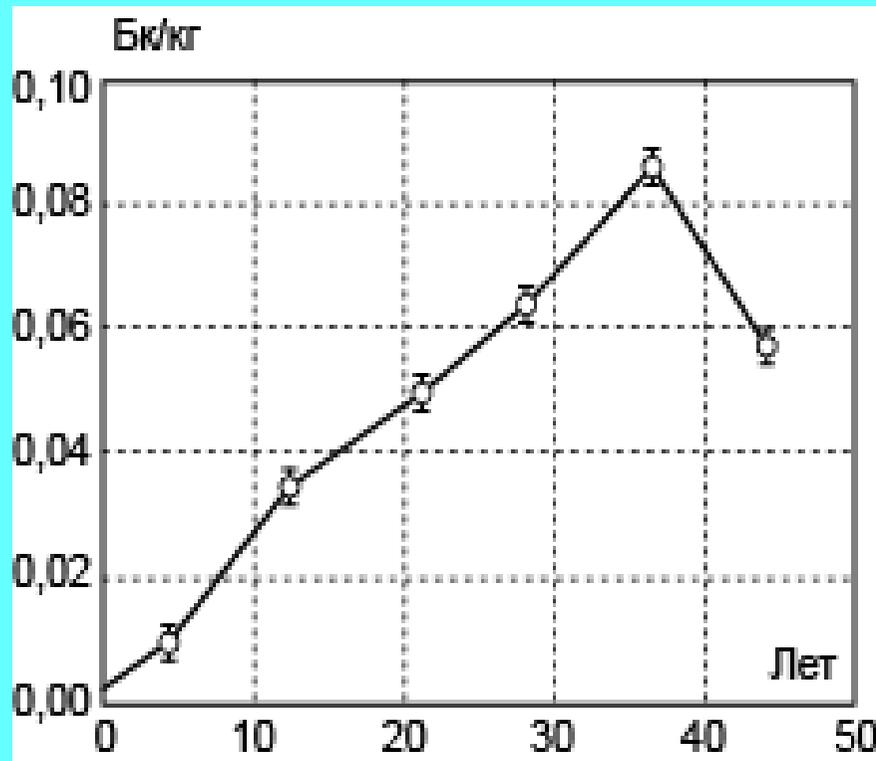
Примеры распределения некоторых элементов в талой воде ледника Актру, Алтай, 2005



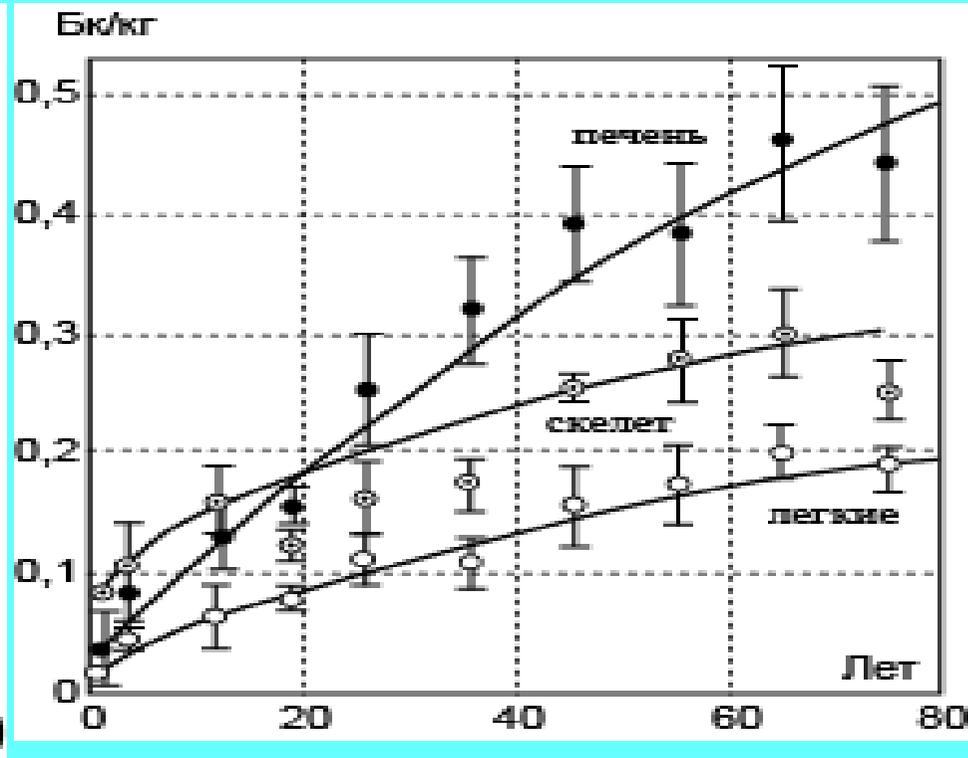
Глобальные следствия из всего сказанного

- **На сегодняшний день ЧЕЛОВЕК по своему элементному составу принципиально отличается от своего предшественника, жившего в начале XX века , на всех уровнях организации живого вещества(субклеточном,клеточном,организменном и т.д.).**
- **Соответственно изменилась и реакция организма. Как? Это ответ за биологами и медиками.**
- **Помочь разобраться им в этой проблеме - задача специалистов , занимающихся вопросами медицинской геологии и геохимии.**

Плутоний как аргумент для данного утверждения.
Этого элемента в природе, по большому счёту до 1941г.
не было Он чужд биосфере,



Содержание плутония в организме жителей г. Озерска в зависимости от сроков проживания в городе.



Удельная активность плутония в отдельных органах основного депонирования (легкие, печень, скелет) в зависимости от возраста жителей г. Озерска.

Содержание ^{239}Pu (в Бк/кг) в волосах детей Минска и Гомельской области (1987г.)

Ф.И.О.	Минск			Ф.И.О.	Гомельская область		
	Место жительства	Год рождения	A (^{239}Pu), Бк/кг		Место жительства	Год рождения	A (^{239}Pu), Бк/кг
Б.И.*	Минск	1982	0,3	К.О.	г. Хойники	Учащийся	15,2
Н.И.Б.	–	1975	0,42	Е.Д.*	–	1980	12,6
К.Н.П.	–	1976	0,14	Ш.Г.П.	г. Брагин	1970	22,9
Д.Т.В.	–	1975	0,21	Ш.Е.И.	–	1970	16,4
Х.Л.*	–	1974	0,18	К.С.Н.	–	1976	25,6
И.С.	–	1975	0,22	Л.Н.*	г. Хойники	1980	8,5
М.Н.	–	1975	0,5	С.Т.М.	д. Шкураты, Брагинский р-н	1975	28,0
				К.Л.*	г. Жлобин	1982	1,15
				Ф.Г.*	д. Борисовщина, Хойнинский р-н	1975	4,57
				К.Е.С.	г. Жлобин	1976	0,82
				Л.С.М.	г. Гомель	1978	0,71

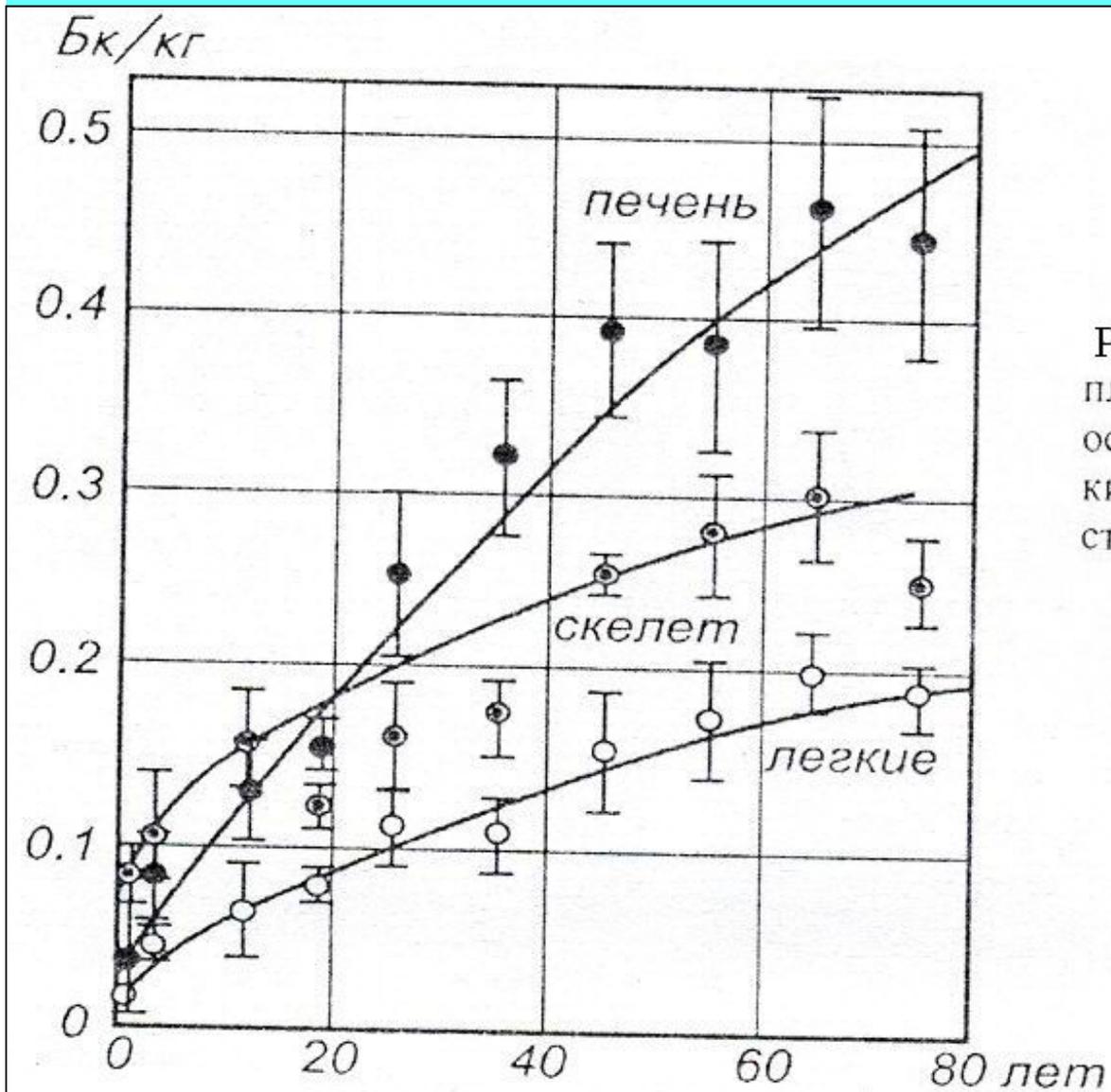
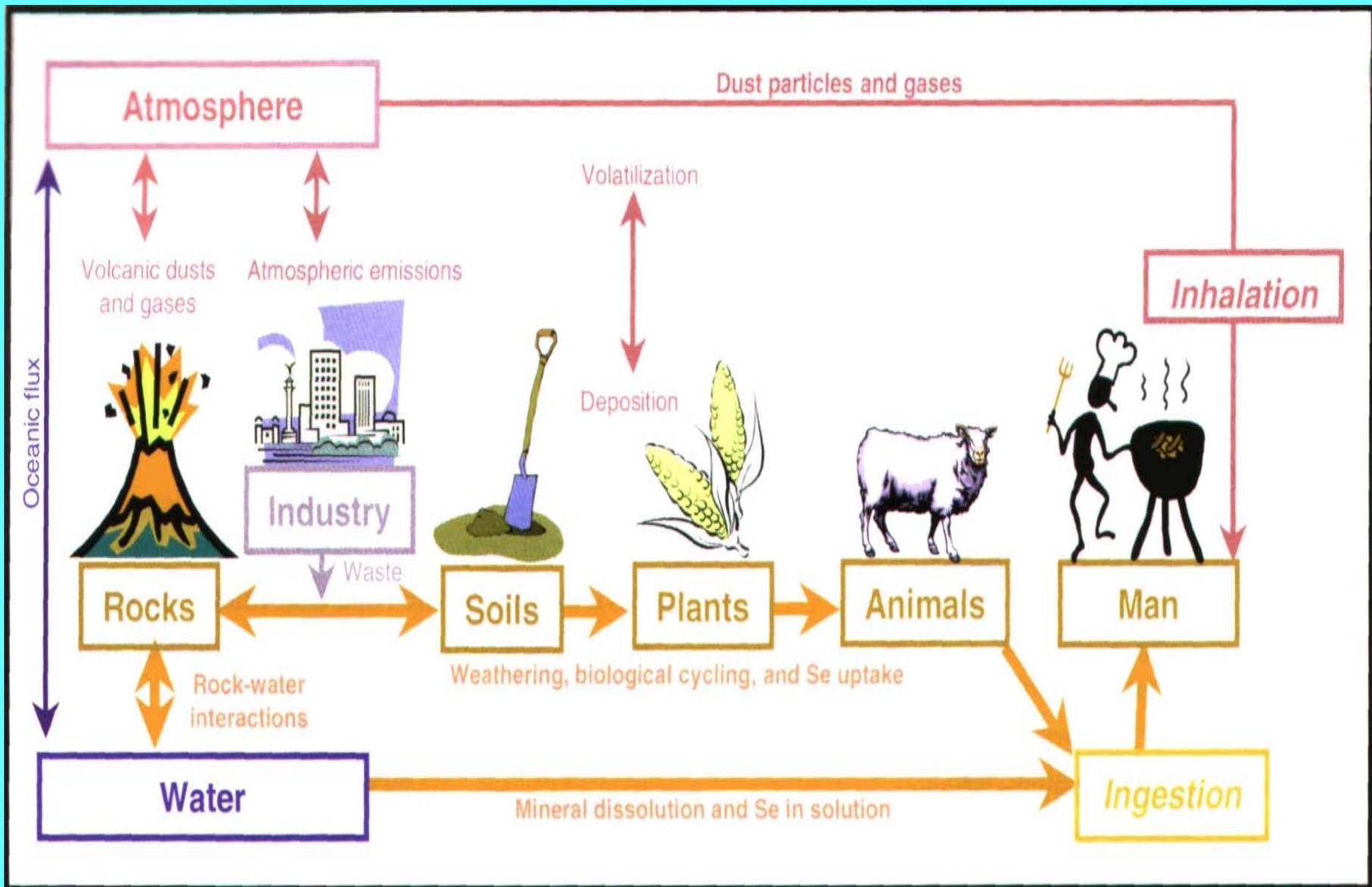


Рис. 6.24 Удельная активность плутония в различных органах основного депонирования (легкие, печень, скелет) в зависимости от возраста жителей г.Озерска



- FIGURE** Simplified schematic diagram of the cycling of selenium from the environment to man/ The main geochemistry and health pathways are show in red

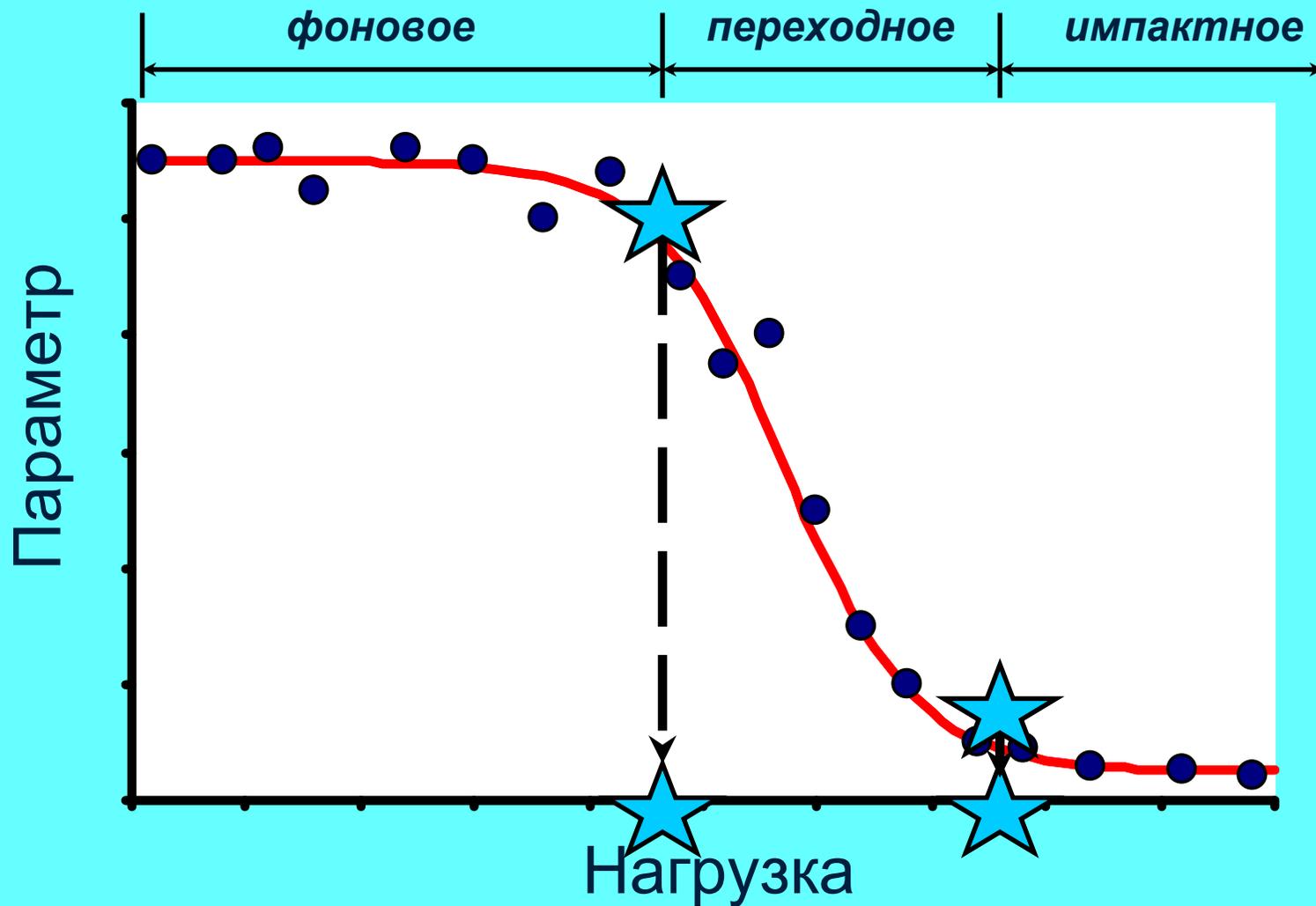
Схематический спектр биологических ответов на воздействие загрязнения окружающей среды

(по данным Комитета экспертов ВОЗ, 1987)



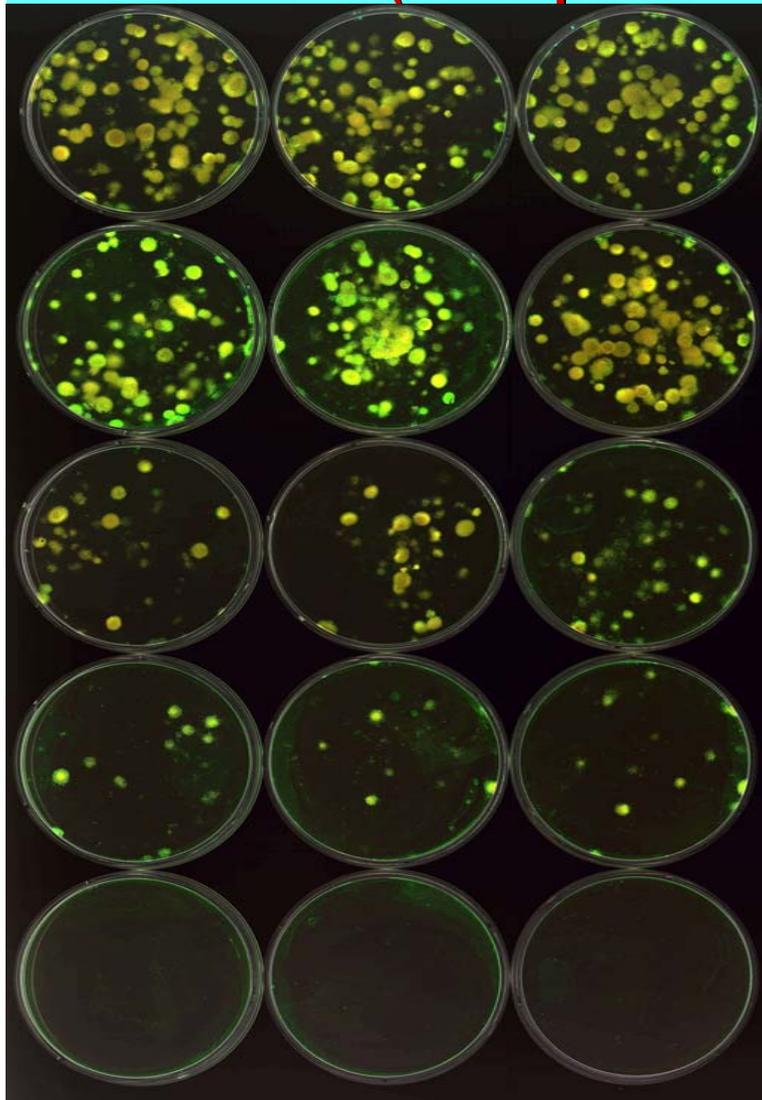
Анализ зависимостей доза - эффект

(Большаков ,Воробейчик,2007)



Зависимость «Доза - эффект» CFE → Colony Forming Efficiency

(по Энрико Сабioni, устное сообщение, 2006)



$CFE (\%) = \left(\frac{\text{mean of colonies per treatment}}{\text{mean of colonies control}} \right) \times 100$

$1 \mu\text{M NaVO}_3$

$10 \mu\text{M NaVO}_3$

$20 \mu\text{M NaVO}_3$

$30 \mu\text{M NaVO}_3$

Number of cells per colony > 50

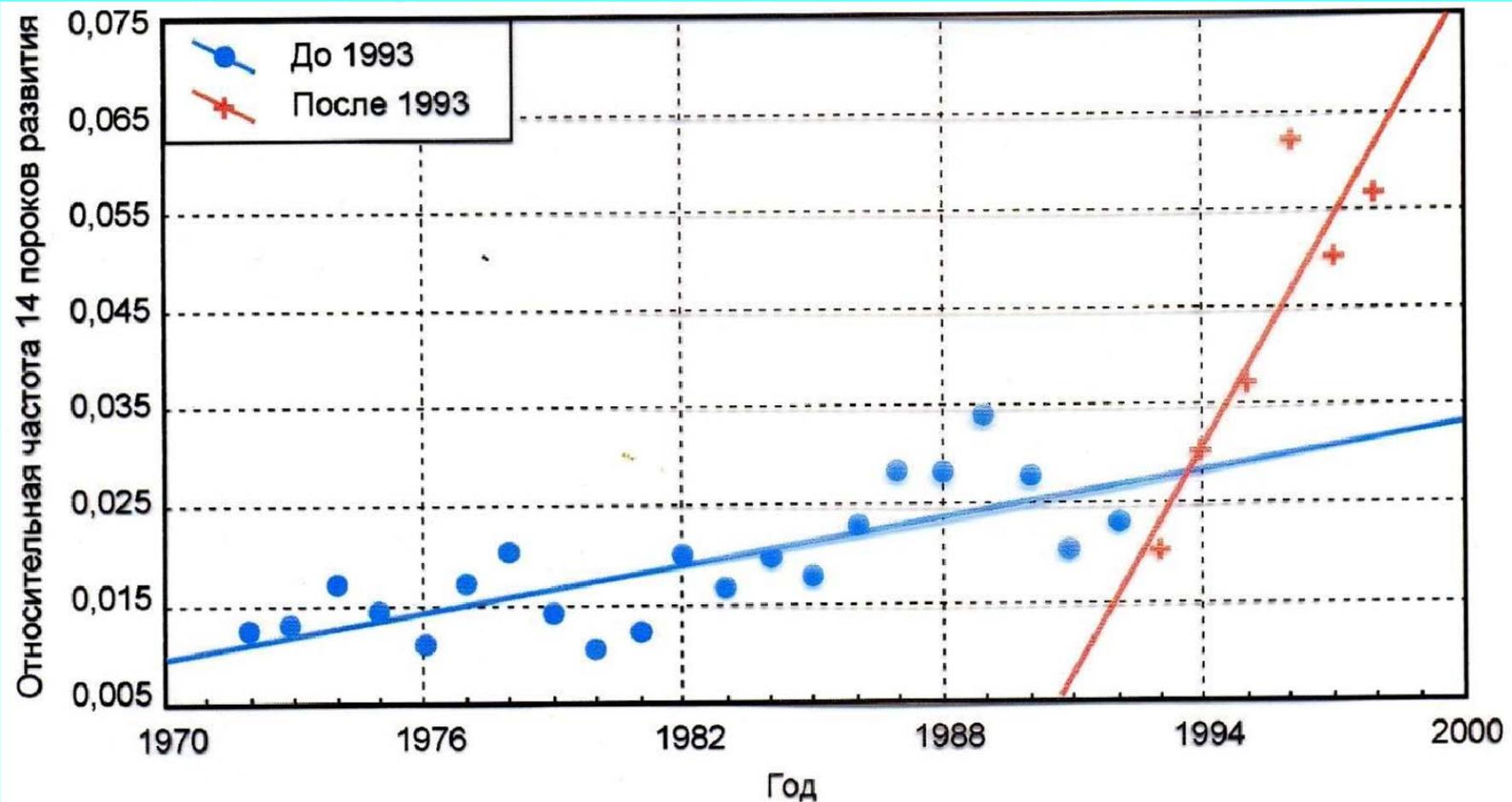
Metals considered carcinogens in humans **(IARC monographs)** (по Энрико Сабioni,устное сообщение,2006)

Group 1.

Compounds of:

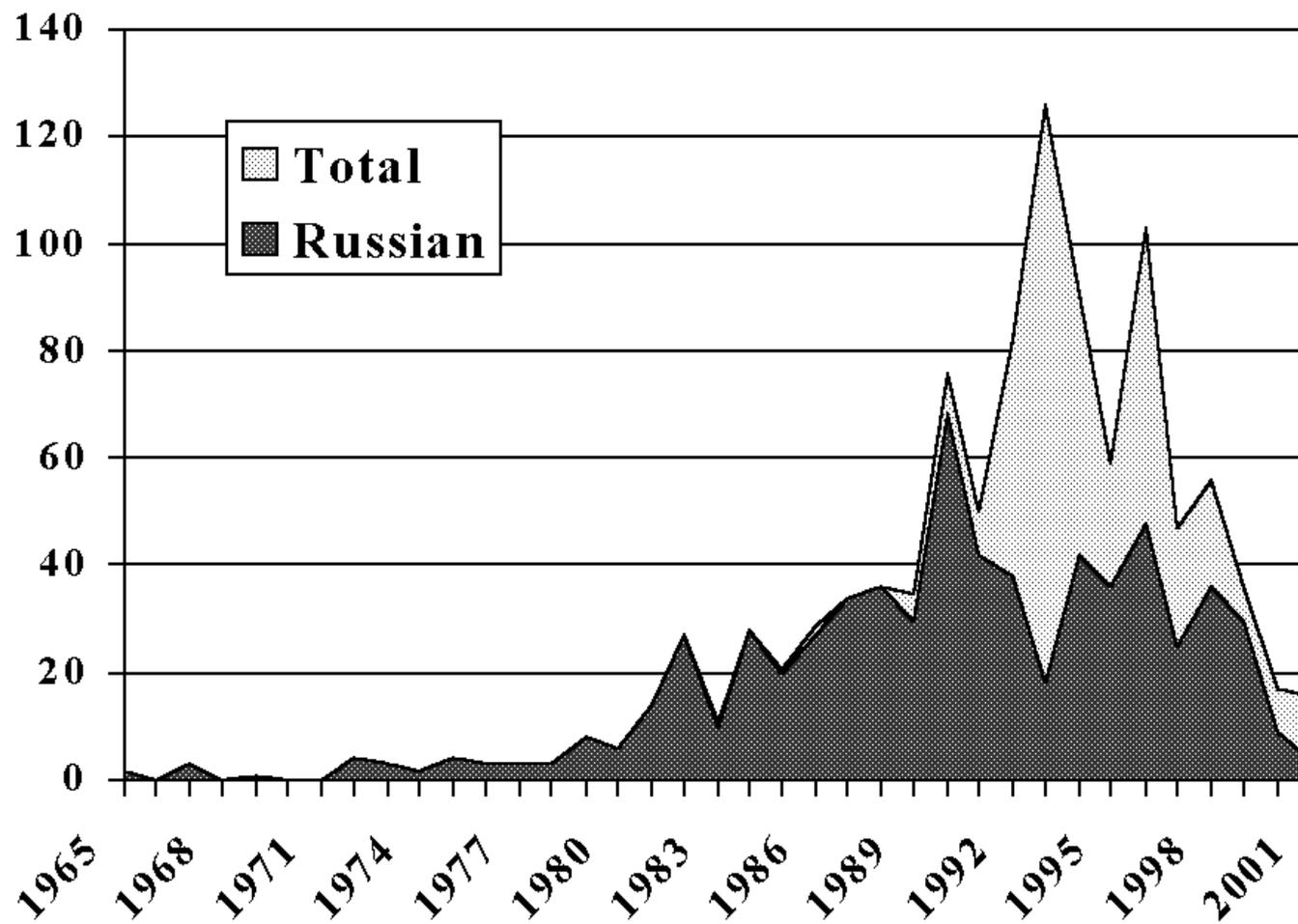
Al, As, Be, Cd, Cr and Ni

Динамика суммарной частоты 14 пороков развития в г.Северске



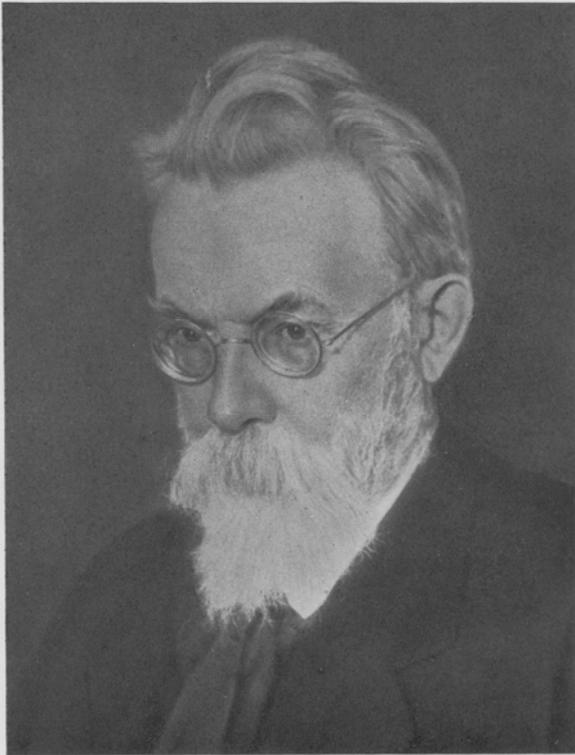
Анализ Центра Биостатистика e-mail: point@Statleo.tomsk.su

Динамика количества публикаций по загрязнению Кольского полуострова



(M. Kozlov, unpublished).

ВЫВОДЫ :



В. И. Вернадский

В.И. Вернадский – великий естествоиспытатель XX века, один из авторов учения о **НООСФЕРЕ**, всё же не ожидал, что превращение человечества в мощную геологическую и геохимическую силу может обернуться глобальным экологическим кризисом цивилизации и, что научная мысль, как планетное явление, может оказаться самой разрушительной антибиосферной силой.

Рождающаяся ноосфера в своих главных проявлениях характеризуется следующими основными особенностями

- ✓ Происходит **металлизация** биосферы;
- ✓ характерно **появление новых трансурановых химических элементов и новых изотопов , ранее известных элементов**, в связи с развитием ядерной энергетики;
- ✓ Многие из микроэлементов находятся в **форме тонкодисперсных образований наноразмерных уровней**, что определяет их особые физико-химические и другие свойства (длительное нахождение в атмосфере и дальний перенос; растворимость; быстрое и весьма глубокое проникновение в органы и ткани человека, в т.ч. клетки, вызывая неспецифическое воздействие и т.д.).
- ✓ возрастает количество механически извлекаемого материала из литосферы при разработке минеральных ресурсов (в 90-х гг. 20 века оно превышало 100 млрд. т в год, что в 4 раза больше массы материала, выносимого речным стоком в океан в процессе денудации суши), что способствует поступлению взвешенных частиц в атмосферу.

- ✓ создаются в массовом количестве вещества, которые ранее в биосфере отсутствовали (например, производится около 50 тысяч химических органических соединений и т.д.) ,опасность которых для человека ещё слабо изучена ;
- ✓ наблюдается массовое потребление продуктов фотосинтеза прошлых геологических эпох, главным образом в энергетических целях (нефть, газ, уголь). Химическое равновесие в биосфере в связи с этим смещается в сторону, противоположную глобальному процессу фотосинтеза, что **приводит к росту содержания углекислого газа в биосфере и уменьшению содержания свободного кислорода ;**

ИЗВЕЧНЫЙ РУССКИЙ ВОПРОС: ЧТО ДЕЛАТЬ?

Человечество,

если таковым оно себя считает

«...должно научиться жить «на
проценты»

с кругооборота вещества и энергии в
биосфере, не загрязняя и не истощая
её,

как это имеет место до сих пор»

(Н.В.Тимофеев-Ресовский, 1968 г.)

- **Необходимо внедрение новых ресурсосберегающих и природощедящих технологий ;**
- **По всем направлениям вести работу по формированию прежде всего духовно-нравственных ценностей.**

**Спасибо за
внимание**

