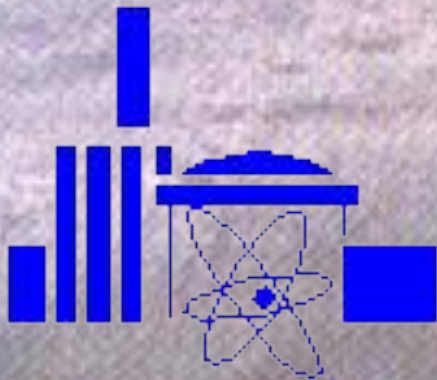


# Радиационные катастрофы



**Студент: Бараковских А.А.**

**Преподаватель: Анцыгин И.Н.**



Река Теча берёт начало в озере Кызылташ. Через 240 км Теча впадает в р. Исеть, которая впадает в р. Тобол, Тобол — в Иртыш, а он — в Обь, которая выносит свои воды в Северный Ледовитый океан. На берегах р. Течи находились 38 сельских населенных пунктов с общей численностью населения 28 тыс. человек

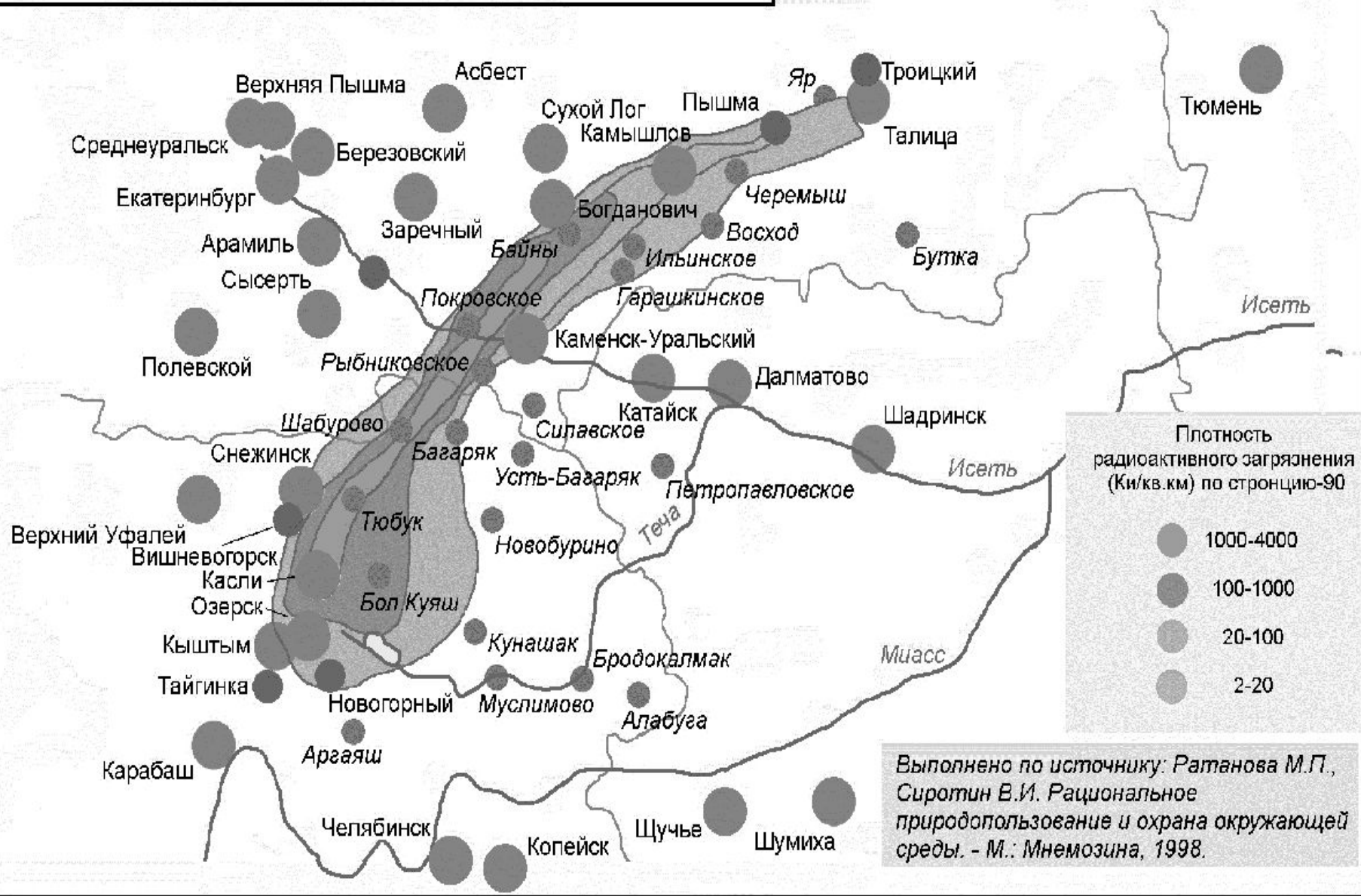
# Река Теча.



Уровень загрязнения воды в Метлинском пруду в 1951 г. в 2000-3000 раз превышал допустимые значения концентрации Sr-90 и в 100 раз — Cs-137 и Sr-89. Мощность дозы гамма-излучения на берегу пруда достигала в некоторых местах 5 Р/ч

**Деревня Метлино.**

# УР: ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКИЙ РАДИОАКТИВНЫЙ СЛЕД



## Образование восточно-уральского радиоактивного следа.



Расположение водоемов вокруг комбината «Маяк» (красным цветом выделены радиоактивные):  
 2 — озеро Кызылташ, 3, 4 — запруженная р. Теча, 6 — оз. Татыш, 9 — оз. Карачай, 10 — Метлинский пруд, 11 — запруженная р. Теча, 17 — Старое болото ЮУАЭС — Южноуральская АЭС (строительство остановлено) ОНИС — Опытная научно-исследовательская станция ПО «Маяк» — промзона комбината



**Зимний пейзаж — бывшее озеро  
Карачай**



**Работы на озере Карачай**

## **ВВОЗ В РОССИЮ ОБЛУЧЕННОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА -ЗЛО ИЛИ БЛАГО?**

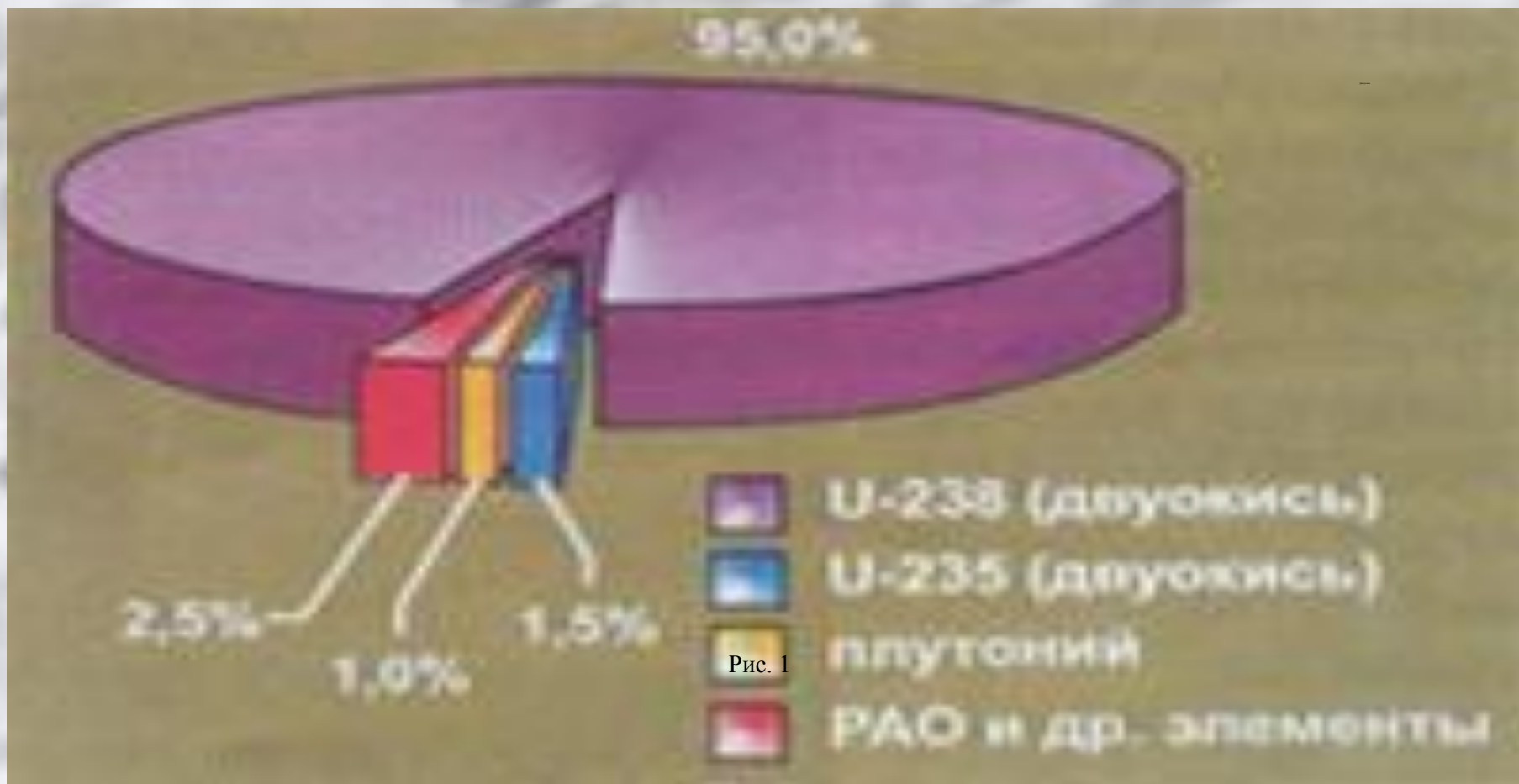


*Первый заместитель  
Министра РФ по атомной  
энергии В. Б. Иванов*

«Атомная энергетика – это область, в которой фактор безопасности является приоритетный...»

Более года назад Министерство РФ по атомной энергии вышло в правительство России с предложением внести изменения в Закон «Об охране окружающей природной среды». Суть предложения заключалась в законодательном обеспечении расширения возможностей России на мировом рынке услуг обращения с облученным ядерным топливом (ОЯТ). Тогда Минатом предложил более четко определить в законодательстве: что есть «радиоактивные отходы», а что — «недоиспользованные полезные материалы». Вопрос был согласован и на правительственном, и на депутатском уровне. В течение года изучалось мнение населения заинтересованных регионов, проводились технико-экономические и маркетинговые исследования.

В июле 2001 года федеральные законы, дающие России возможность расширить свое присутствие на мировых рынках ОЯТ, были приняты.



После того, как один раз топливо используется на атомных станциях, в нем остается около 50% от первоначального количества урана 235 и нарабатывается плутоний в количестве примерно 60% от оставшегося урана 235. И плутоний, и уран 235 являются энергетическим сырьем, из которого изготавливается ядерное топливо (рис.1). Например, в России на заводе РТ-1 (ПО «Маяк») в результате переработки топлива реакторов ВВЭР-440 производится сырье для свежего ядерного топлива реакторов типа РБМК.





Рис.2. Предприятие по переработке ОЯТ фирмы SOGEMA близ Шербурга (Франция).



Рис.3. Пулы управления завода радиохимической переработки ОЯТ на ПО «Маяк»



Атомная энергетика — это область, в которой фактор безопасности является приоритетным. Контейнеры, в которых хранится и перевозится топливо в соответствии с правилами МАГАТЭ, подвергаются разнообразным видам тестирования в экстремальных условиях, все технологические операции выполняются дистанционно, тщательно контролируется состояние окружающей среды

Испытание контейнеров для ОЯТ  
на прочность



**Управление х/к "Маяк".**

Химический комбинат "Маяк" расположен в закрытом городе Озерск на Южном Урале. До 1990 года город был известен как Челябинск-40, а вплоть до 1992 года только как Челябинск-65. Город расположен приблизительно в 15 км на восток от города Кыштым и в 70 км севернее города- миллионера Челябинска в восточной части России. Приблизительно в 10 км от Озерска, в котором проживают 85000 человек, расположены ядерные реакторы. Строительство х/к "Маяк" началось в ноябре 1945 года, а первый реактор был пущен в июне 1948 года. За время строительства 70 тысяч заключенных из 12 различных лагерей ГУЛАГа работали на объекте. Весь комплекс занимает площадь около 90 км<sup>2</sup>. Сегодня на "Маяке" занято 17 100 рабочих.

# Крупнейшие аварии на ядерных объектах

29.09.57.	Взрыв специальной емкости на комбинате “Маяк”; в атмосферу на высоту до 1 км выброшено около 2 млн. Ки ( $1 \text{ Ки} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$ )
07.10.57.	В Ливерпуле (Великобритания) произошла авария на реакторе, производящем плутоний. Частичное расплавление активной зоны. По некоторым данным, впоследствии от рака скончалось 39 пострадавших во время аварии
03.01.61.	Авария на экспериментальном реакторе в шт. Айдахо (США). Трое рабочих погибли
05.10.66.	Авария на реакторе Энрико Ферми в Детройте (США). Часть оболочки реактора была расплавлена, но утечку радиации удалось предотвратить
28.03.79.	Человеческая ошибка привела к самой серьезной аварии в США на АЭС “Три-Майл-Айленд-2”. Частичное расплавление активной зоны
25.04.81.	100 рабочих получили значительную дозу радиации во время ремонтных работ на японской АЭС в “Цуруга”
26.04.86.	Крупнейшая катастрофа в истории атомной энергетики в Чернобыле. 135 тыс. человек были эвакуированы, радиоактивному загрязнению подверглась большая часть территории Европы.
30.09.99.	Крупнейшая за всю историю Японии утечка радиации на заводе по производству ядерного топлива в Токай-Мура. По некоторым данным, радиационный фон в районе предприятия в 20 тыс. раз превышал естественный.

AP



*Со времен аварии на АЭС  
Three Mile Island в 1979  
году, США не строили  
атомных станций*

# Международная шкала ядерных аварий

Степень и описание	Последствия вне площадки АЭС	Последствия на площадке АЭС	Примеры
7.Тяжелая авария	Сильный выброс: тяжелые последствия для здоровья населения и для окружающей среды	Максимальны; тяжелые повреждения активной зоны и физических барьеров	Чернобыль, СССР, 1986
6.Серьезная авария	Значительный выброс: требуется полномасштабное выполнение плановых мероприятий по восстановлению	Тяжелые повреждения активной зоны и физических барьеров	
5.Авария с рисками для окружающей среды	Ограниченный выброс: требуется частичное выполнение плановых мероприятий по восстановлению	Тяжелые повреждения активной зоны и физических барьеров	Windscale, Великобритания, 1957 (военный реактор); Три Майл Айленд, США, 1979
4.Авария без значительных рисков для окружающей среды	Минимальный выброс: облучение населения в пределах допустимого	Серьезные повреждения активной зоны и физических барьеров; облучение персонала с летальным исходом	Saint-Laurent, Франция, 1980; Tokai-mura, Япония, 1999
3.Серьезный инцидент	Пренебрежимо малый выброс: облучение населения ниже допустимого предела	Серьезное распространение радиоактивности; облучение персонала с серьезными последствиями	Vandellos, Испания, 1989 (пожар, никакого радиоактивного загрязнения)
2. Инцидент	Ноль	Ноль	
1.Аномальная ситуация	Ноль	Ноль	
0.Событие с отклонением ниже	Ноль	Ноль	

# Вывод

Несмотря на постоянное совершенствование промышленных ядерных установок, которое делает практически невозможным катастрофическое радиоактивное загрязнение окружающей среды, имеются такие люди, которые против риска использования ядерной энергии. Их опасения должны быть строго взвешены с точки зрения выгоды, которую принесет человечеству использование ядерной энергии. Аналогично тому, как опасения некоторых людей относительно использования самолетов, полеты на которых не менее опасны, должны быть сбалансированы с той пользой, которую приносит авиация остальной части населения. Как бы там ни было, баланс между рисками и выгодами отнюдь не простая научная задача.