

# Нахимичили? Теперь убираем...

Работу выполнил  
ученик 11А класса  
МОУСОШ №4 г Маркса  
Тарасов Антон  
Руководитель  
РЯБОВА О.Е. 0 учитель химии

---



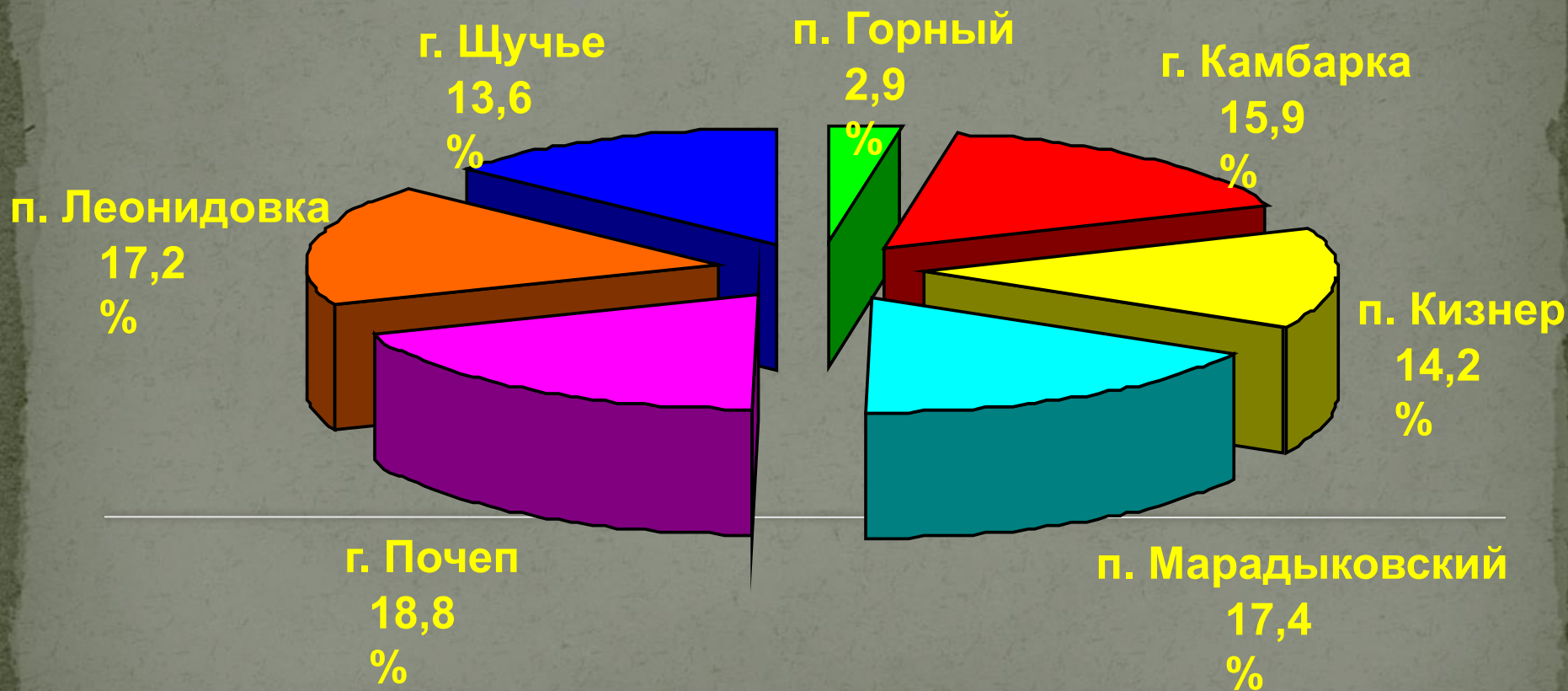
# План

- Первый объект
  - Постройка
  - Схемы
  - Началось уничтожение
  - Закончилось уничтожение
- 



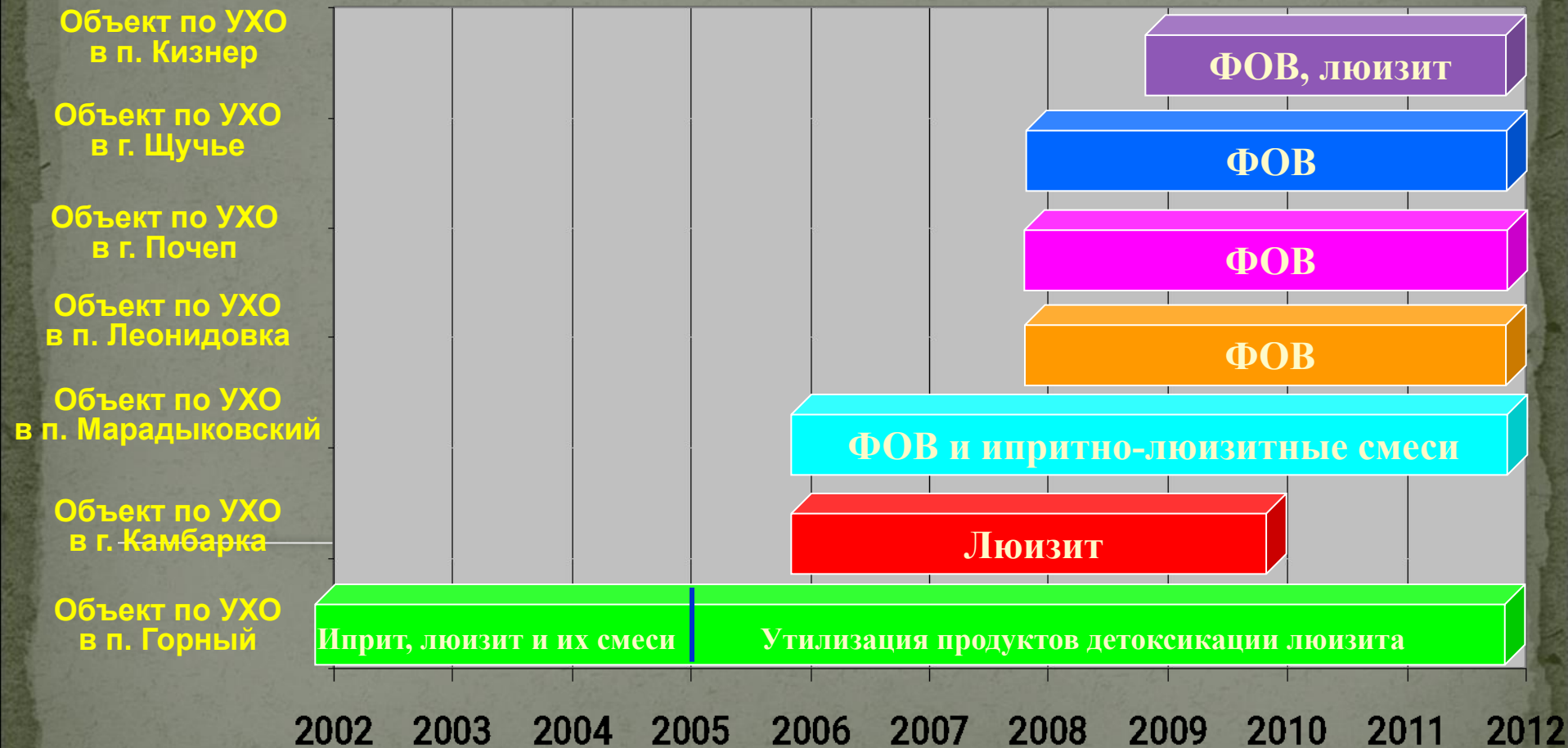
- Шиханы – небольшой уютный городок Вольского района Саратовской области, расположенный на правом берегу Волги в 130 км от Саратова.
-

# Распределение запасов химического оружия по местам хранения



# Запасы химического оружия в России

составляют ~ 40000 тонн по массе токсичных химикатов



Одним из основных направлений решения проблемы уничтожения ХО в РФ является создание надежных, безопасных и высокоэффективных технологий его уничтожения.

Разработанные технологии уничтожения ХО прошли этапы всесторонней экспертной оценки при участии широкого круга специалистов самого разного профиля (технологов, проектантов, экологов, медицинских работников и др.), представителей от надзорных органов, а также от регионов размещения объектов по уничтожению ХО.

Основными критериями отбора приоритетных технологий являлись:

- безопасность;
- экологическая чистота;
- техническое совершенство;
- экономическая приемлемость.

# ПЕРВЫЙ ОБЪЕКТ

- Объект по уничтожению химического оружия в поселке Горный Саратовской области – не только первый в стране опытно промышленный объект подобного рода, но и полигон по наработке опыта сотрудничества с населением, проживающим в зоне действия предприятия.



# Первый объект



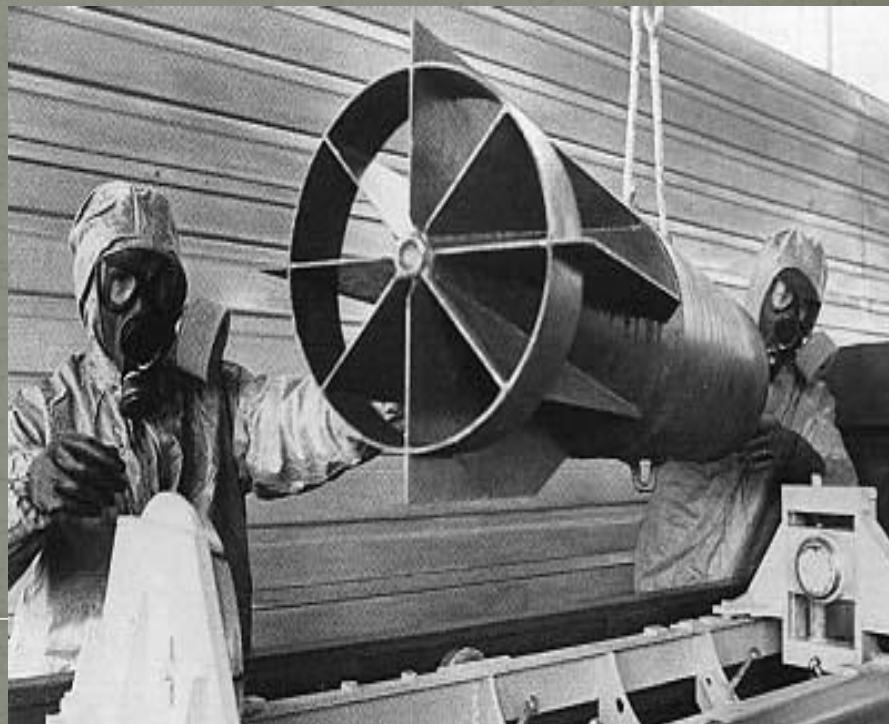
- В Саратовской области более девяноста химически опасных объектов. В зоне их действия проживает практически треть жителей губернии. Обеспечение промышленной безопасности на многих производствах, где используются химически опасные вещества, оставляет желать лучшего.

Но в последние годы проблемы остальных объектов для широкой общественности отошли на второй план. Самой "горячей" точкой на карте Саратовской области стал поселок Горный Краснопартизанского района, где находится объект по уничтожению химического оружия.



# Началось уничтожение

- 19 декабря 2002 года началось уничтожение. Этапы работы объекта по уничтожению химического оружия сформулированы в отчетах по-военному лаконично:  
"29 апреля 2003 года на объекте уничтожено 401,406 тонн иприта, что позволило Российской Федерации выполнить первый этап национальной программы уничтожения запасов химического оружия;



# Отравляющее вещество

Отравляющие вещества́ (ОВ) — токсичные химические соединения, предназначенные **ДЛЯ** поражения живой силы противника во время военных действий. Могут проникать в организм через органы дыхания, кожные покровы и пищеварительный тракт

# Иприт

Иприт (или **горчичный газ**, синонимы: 2,2'-дихлордиэтиловый тиоэфир, 2,2'-дихлордиэтилсульфид, 1-хлор-2-(2'-хлорэтилтио)-этан) — химическое соединение с формулой  $S(CH_2CH_2Cl)_2$ . Является боевым токсическим отравляющим веществом кожно-нарывного действия.

---

# Получение иприта

- Иприт получают двумя способами:
  - Из этилена  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  и хлоридов серы, например  $\text{S}_2\text{Cl}_2$  или  $\text{SCl}_2$ :
    - $\text{SCl}_2 + 2 \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow (\text{ClCH}_2\text{CH}_2)_2\text{S}$
  - Из тиодигликоля  $\text{S}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$  и трихлорида фосфора  $\text{PCl}_3$  или соляной кислоты  $\text{HCl}$ :
    - $3(\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{S} + 2\text{PCl}_3 \rightarrow 3(\text{Cl}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{S} + 2\text{P}(\text{OH})_3$
    - $(\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{S} + 2\text{HCl} \rightarrow (\text{Cl}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
-

# Началось уничтожение

- 25 ноября 2003 года запущена линия по уничтожению люизита; 5 апреля 2005 года завершено уничтожение люизита, уничтожено 245,621 тонн; 12 мая 2005 года завершилось уничтожение всех запасов иприта, уничтожено 657,637 тонн; 12 июня 2005 года начато уничтожение двойных смесей иприта и люизита".  
– К концу текущего года все хранившееся в Горном химическое оружие будет уничтожено



# Люизит

- Люизит (по имени американского химика W. Lewis) — темно-коричневая жидкость с резким раздражающим запахом, смесь различных изомеров хлорвинилдихлорарсина ( $\text{ClCH}=\text{CHAsCl}_2$ ), отравляющее вещество кожно-нарывного действия.



# Получение люизита

- Люизит получают взаимодействием  $\text{AsCl}_3$  с ацетиленом в присутствии хлористой ртути.
- 1)  $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{AsCl}_3 = (\text{HgCl}_2) \Rightarrow$  Люизит

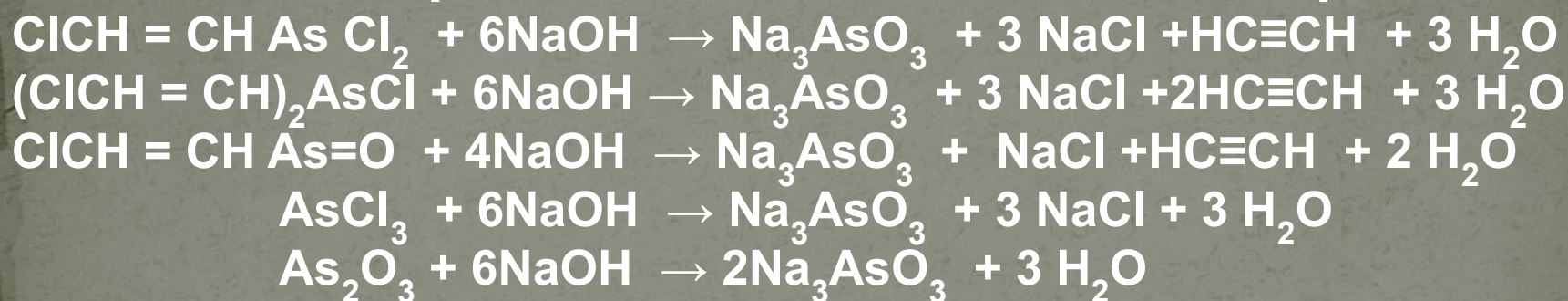


## Химическая нейтрализация люизита

Реагент – 20%-ный водный раствор гидроксида натрия

Массовое соотношение люизит :  $\text{NaOH}_{\text{водн}}$  = 1 : 6

Щелочной гидролиз технического люизита при 100 °С:

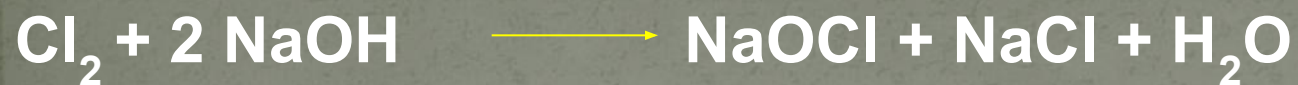


В состав РМ, образующейся при щелочном гидролизе технического люизита, входят, масс. %:

арсенит натрия $\text{Na}_3\text{AsO}_3$	–	13,88;
хлорид натрия $\text{NaCl}$	–	12,69;
гидроксид натрия	–	0,05;
вода	–	73,23 – 73,29;
шлам	–	0,14 – 0,15.
Содержание люизита – не более $7 \cdot 10^{-5}$ %.		



Улавливание хлора в абсорбционной колонне:



Пиролиз арсина  $\text{AsH}_3$  в печи:



# Первые запасы уничтожены

- Именно столько времени понадобилось для того, чтобы на первом в России объекте по уничтожению химического оружия наша Саратовская область избавилась от хранившихся на ее территории отравляющих веществ. 19 декабря 2002 года на этом объекте началось их промышленное уничтожение, и через три года эта благородная миссия была с честью завершена.



# Закончилось уничтожение

- 23 декабря 2005г, завершилось уничтожение запасов всех отравляющих веществ, хранившихся на территории Саратовской области. Всего на заводе по уничтожению химического оружия в поселке Горный было переработано свыше 1 тысячи тонн иприта, люизита и их смесей.
- Россия выполнила взятые на себя международные обязательства по Конвенции о запрещении химического оружия.

# ВЫВОД

Российские технологии уничтожения химического оружия отвечают требованиям по безопасности, экологической чистоте, техническому совершенству и экономической приемлемости. Это позволяет успешно выполнить Программу уничтожения запасов химического оружия в установленные сроки.

---