

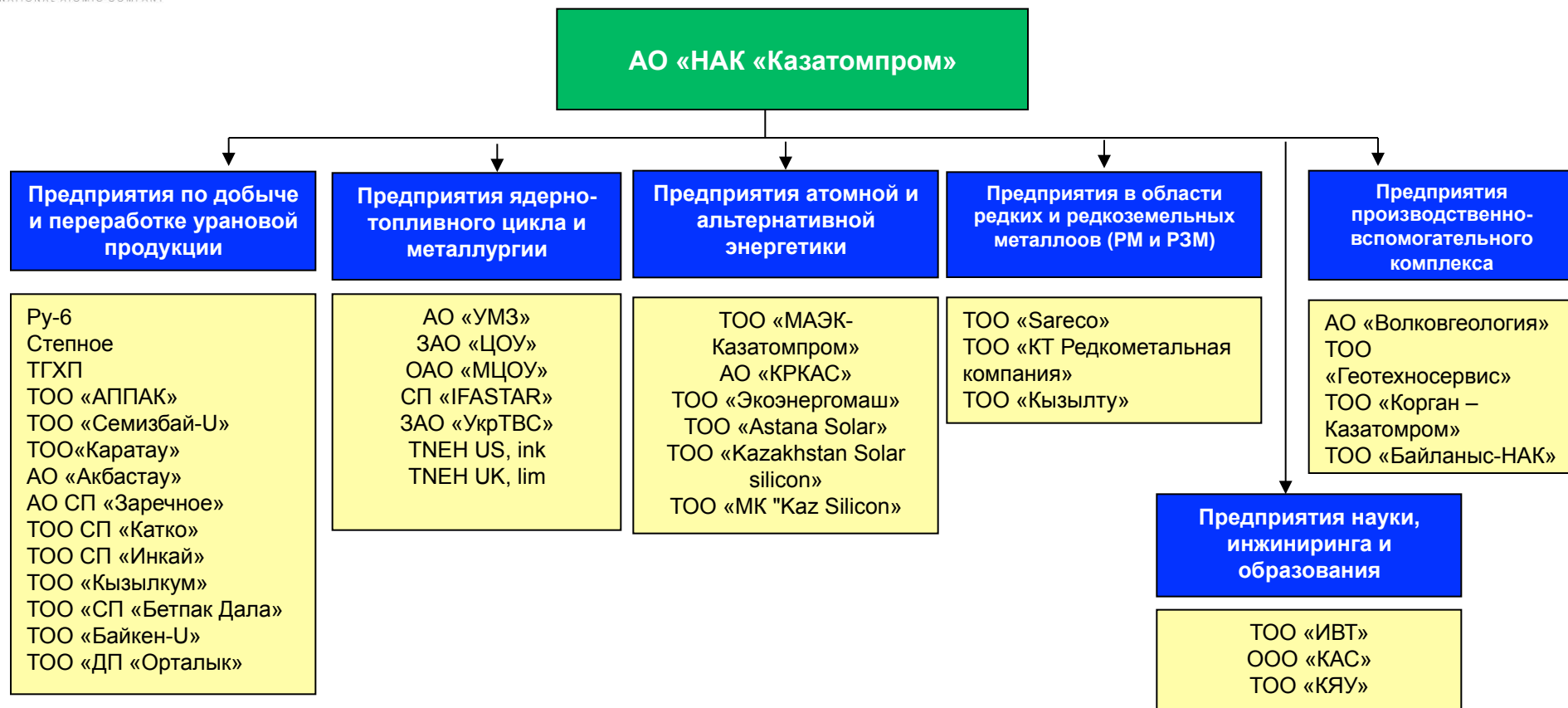


Подземное скважинное выщелачивание - передовое решение для добычи минералов в 21 веке

**АО НАК Казатомпром:
д.т.н. Рыспанов Н.Б.
д.т.н. Дуйсебаев Б.О.
к.э.н. Байтасов К.М.**

**г. Астана
2015**

Корпоративная структура Компании



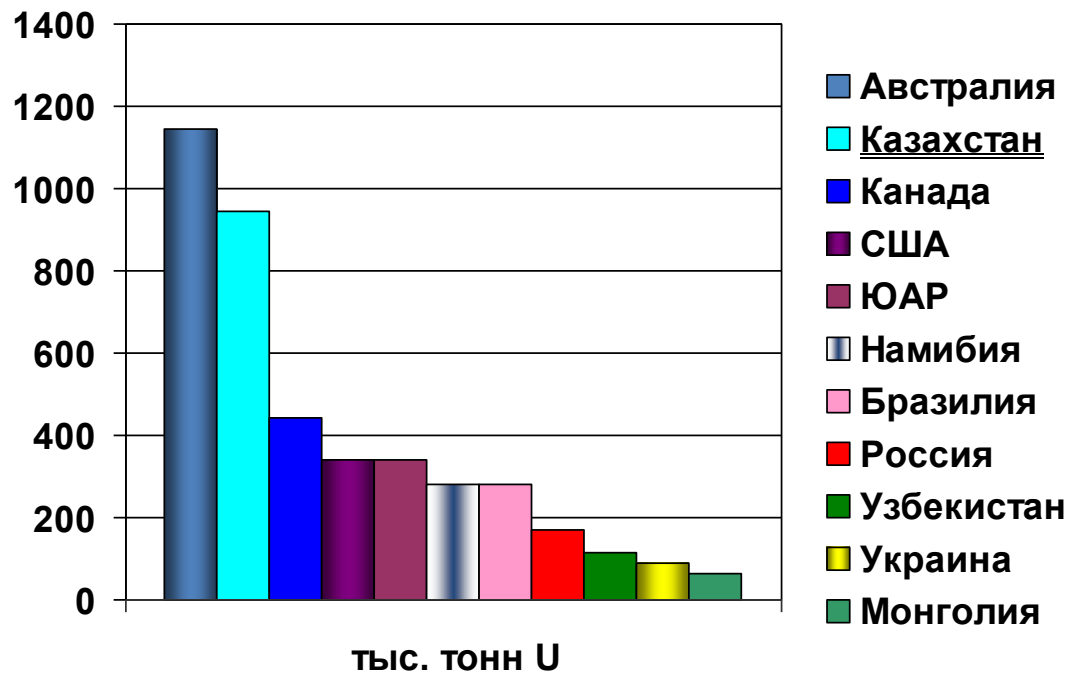
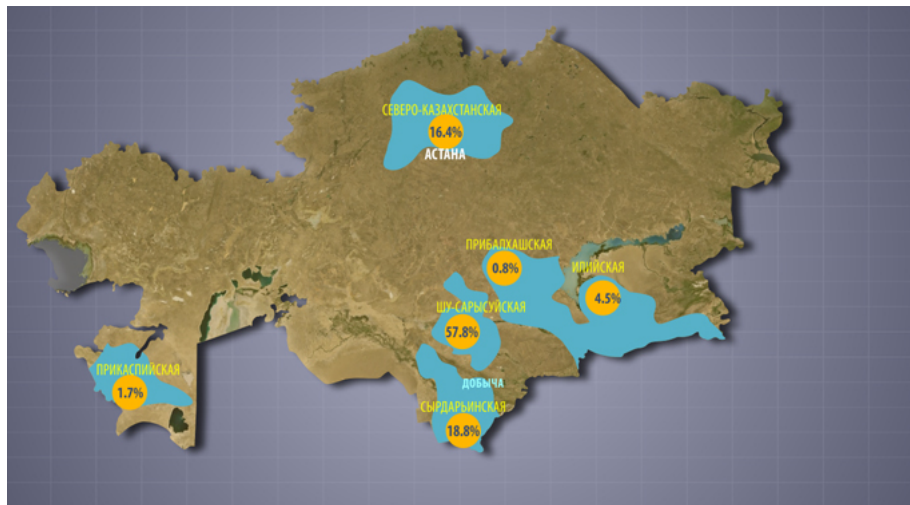
1997 – создание АО «НАК «Казатомпром» согласно Указу Президента РК

100% акций принадлежат АО «ФНБ «Самрук-Казына»

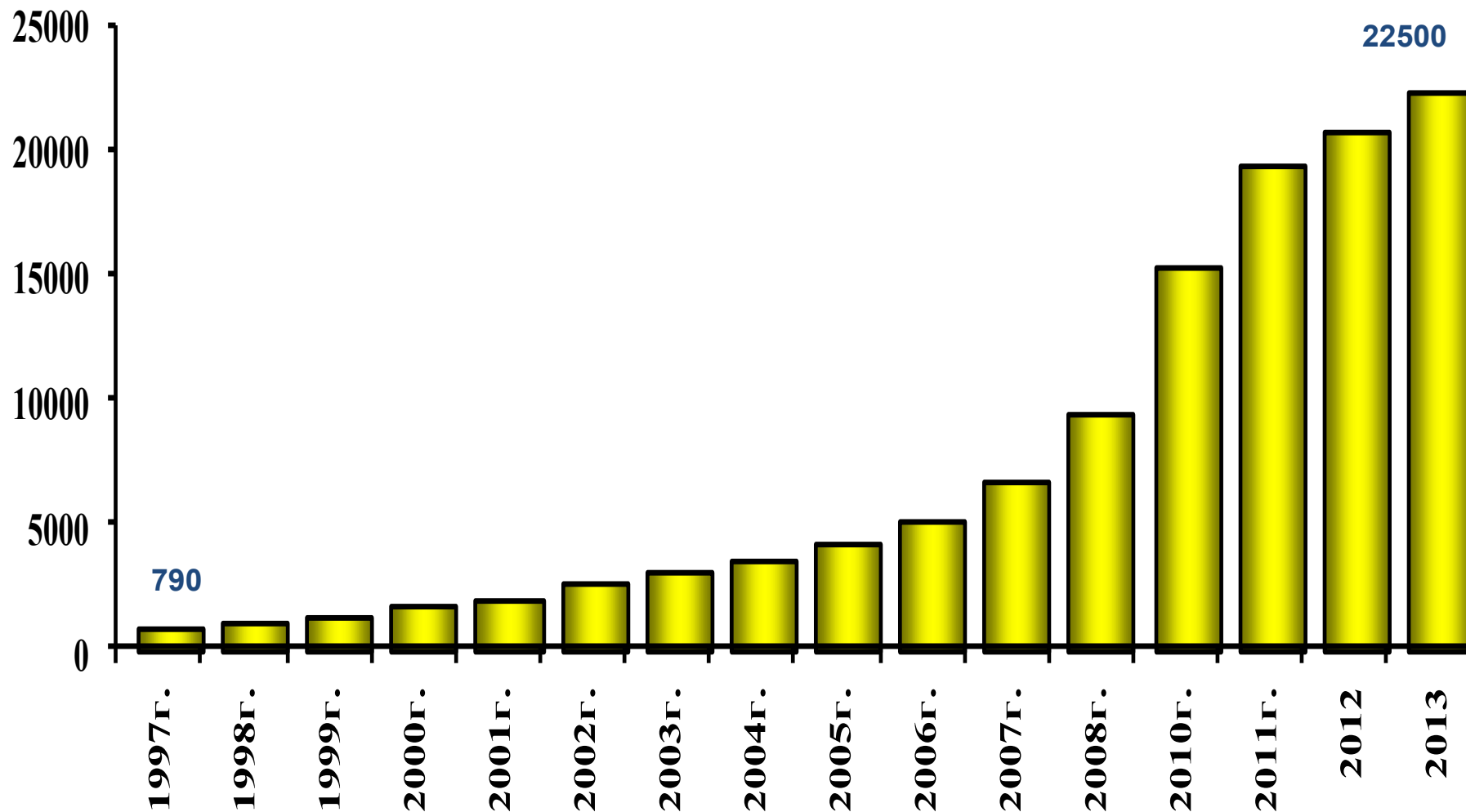
Персонал более 25.000 человек

Национальный оператор РК по экспорту и импорту урана и его соединений, редких металлов, компонентов ядерного топлива для атомных энергетических станций, специального оборудования, технологий и материалов двойного назначения

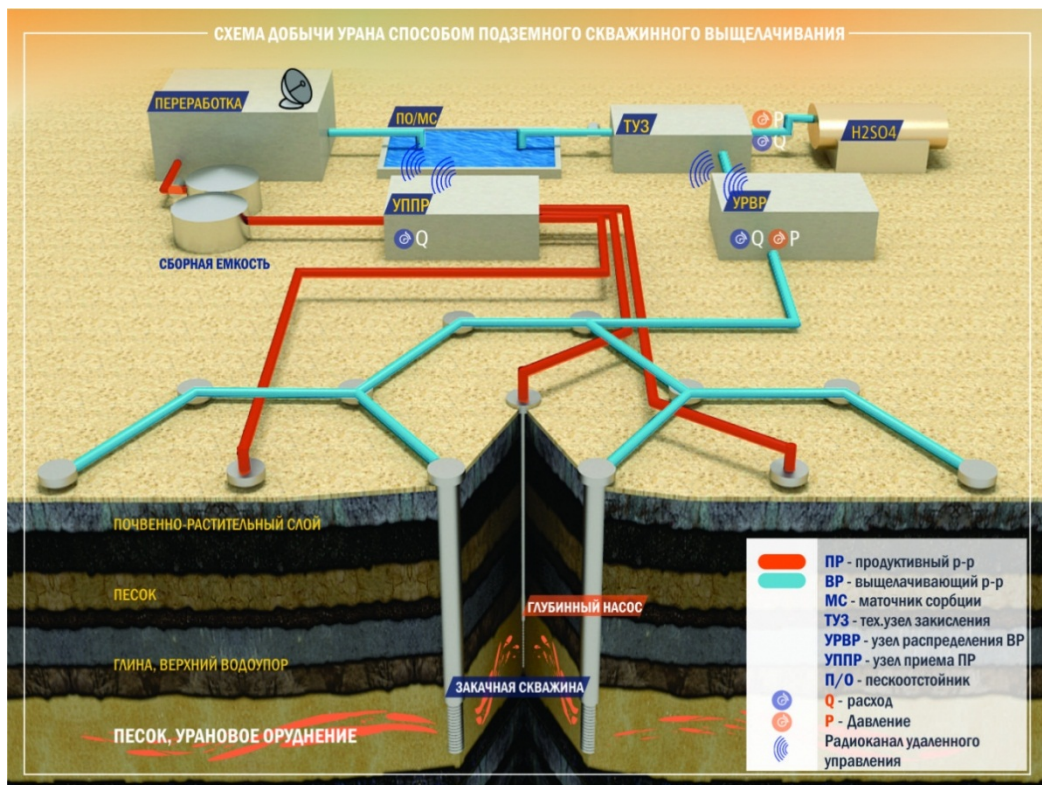
Запасы урана в Казахстане



Динамика добычи урана методом ПВ в РК



Технология подземно-скважинного выщелачивания урана



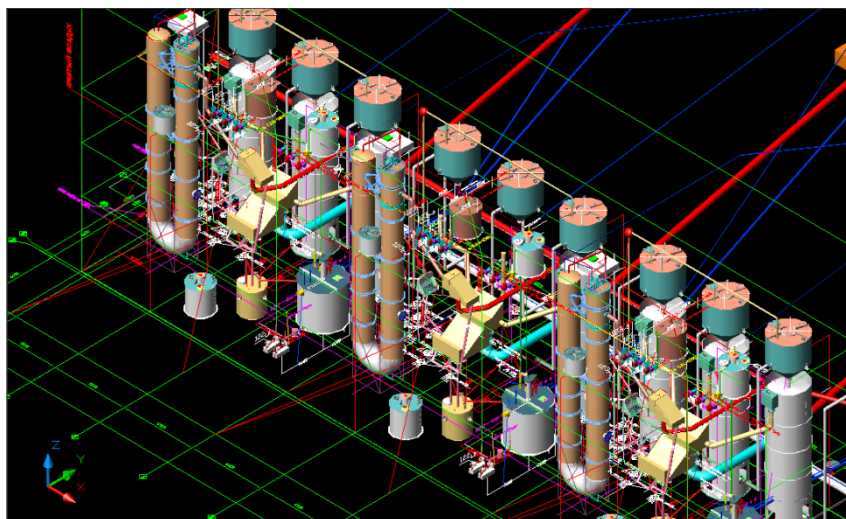
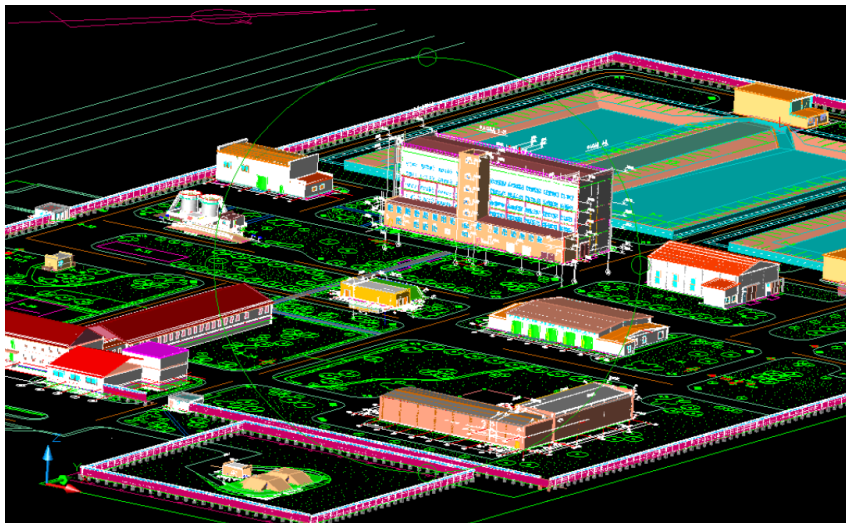
С 2009 году Республика Казахстан вышла на первое место по добыче урана в мире (более 20 000 тонн).

На сегодняшний день в Казахстане действует 20 рудников ПВ.

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) признает данную технологию как самый экологически чистый и безопасный способ отработки месторождений.

Казатомпром - первая в мире компания, запустившая в промышленное производство рудник на основе метода подземного выщелачивания мощностью 1000 тонн урана в год.

«ПВ-19» - типовой рудник ПСВ: Мощность -1000 тонн U в год

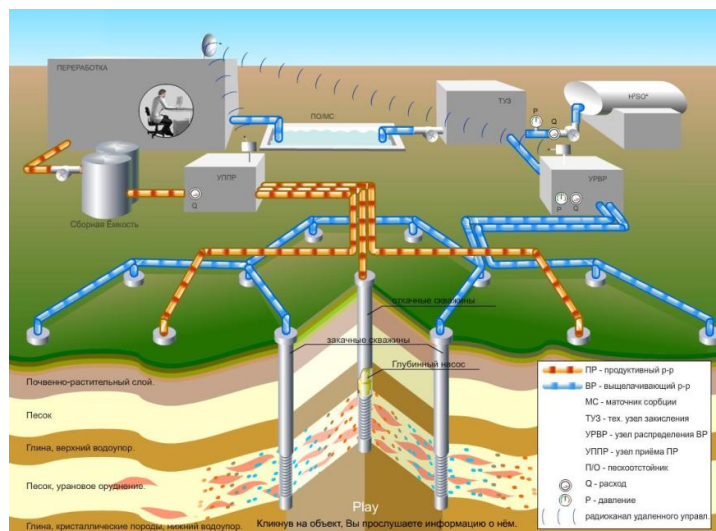


Месторождение Восточный
Мынкудук

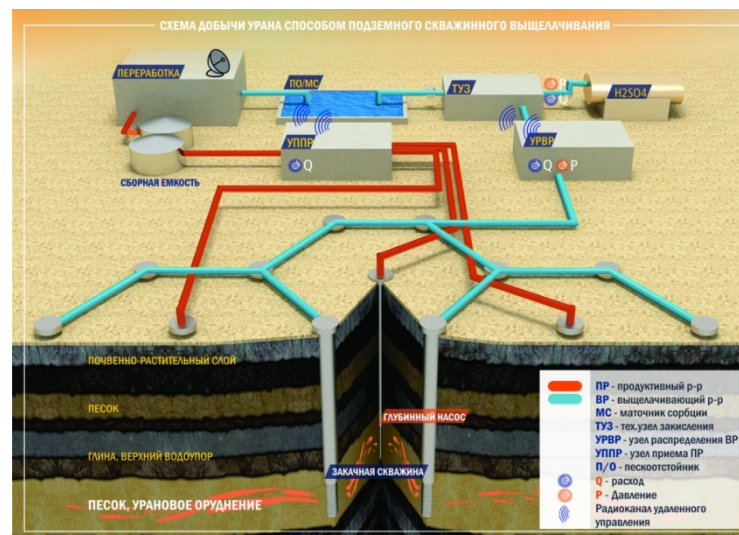
Общие запасы составляют 22000
тонн урана.

Повышение эффективности добычи урана за счет активирующих реагентов

Сейчас : Традиционная добыча урана методом ПСВ с пассивным окислением



Предлагается : Активное окисление урана реагентами (перекись водорода, кислота Каро, хлорное железо, бактерии и др.) для интенсификации добычи урана



Цель :

- Повышение дебетов скважин
- Снижение количества РВР
- Сокращение сроков отработки блоков в 1,5 – 2 раза

Метод подземного скважинного выщелачивания (ПСВ)

- Разработка месторождений методом ПСВ по сравнению с традиционными горными способами менее капиталоемка и более оперативна
- ПСВ -способ разработки рудных месторождений песчаникового типа без поднятия руды на поверхность путем избирательного перевода ионов урана в продуктивный раствор непосредственно в недрах. При этом урансодержащая руда остается под землей в отличие от традиционных методов добычи (шахтный и карьерный).
- Себестоимость на предприятиях ПСВ в 2-3 раз ниже , чем на предприятиях с традиционным горным способом добычи урана (шахта или карьер).
- Отсутствуют оседания и нарушения земной поверхности, отвалы забалансовых руд и пустых пород, а также хвостохранилища.
- Социально-экономическое преимущество : отсутствие шахтерского персонала, более низкая стоимость эксплуатации
- Скважинный вариант вскрытия и отработки месторождений полностью исключает какие-либо источники пылевыведения и в десятки раз уменьшает опасность радиоактивного загрязнения.
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) признает данную технологию как самый экологически чистый и безопасный способ отработки месторождений, не требующий значительных затрат на рекультивацию.



Новыми объектами применения геотехнологий и других разработок атомного комплекса могут быть:

- окисленные медные и свинцово-цинковые руды;**
- окисленные никелевые руды;**
- подземные и шахтные воды, содержащие медь, хром и др.;**
- титано-циркониевые руды и концентраты;**
- упорные золотосодержащие руды;**
- фосфориты, бораты и калийные соли;**
- стоки и выбросы крупных металлургических, химических, энергетических предприятий;**
- твердые отходы крупных предприятий, включая золоотвалы ТЭЦ и отвалы угольных разрезов, нефтегазовую серу.**

Геотехнологические методы

- К геотехнологическим методам относят скважинную гидродобычу, подземную выплавку полезных ископаемых, подземную газификацию углей, выгонку сублимирующихся веществ и ряд других.
- Скважинная гидродобыча применяется для получения рассолов NaCl – сырья для производства хлора, каустической соды (гидроксида натрия), водорода, а также карбоната натрия (кальцинированной соды).
- Среди скважинных методов выделяют подземное выщелачивание (U, Pb, Zn, Cu, P и др.), скважинную гидродобычу (песок, россыпи, железные и другие руды), подземное растворение солей (галит, сильвинит, картолит, бишофит).
- К преимуществам скважинных методов можно отнести:
 - - протекание процесса извлечения полезных компонентов в недрах;
 - - работу геотехнологических систем в замкнутом циркуляционном цикле, исключаящем негативные воздействия на среду;

ПВ при добычи меди

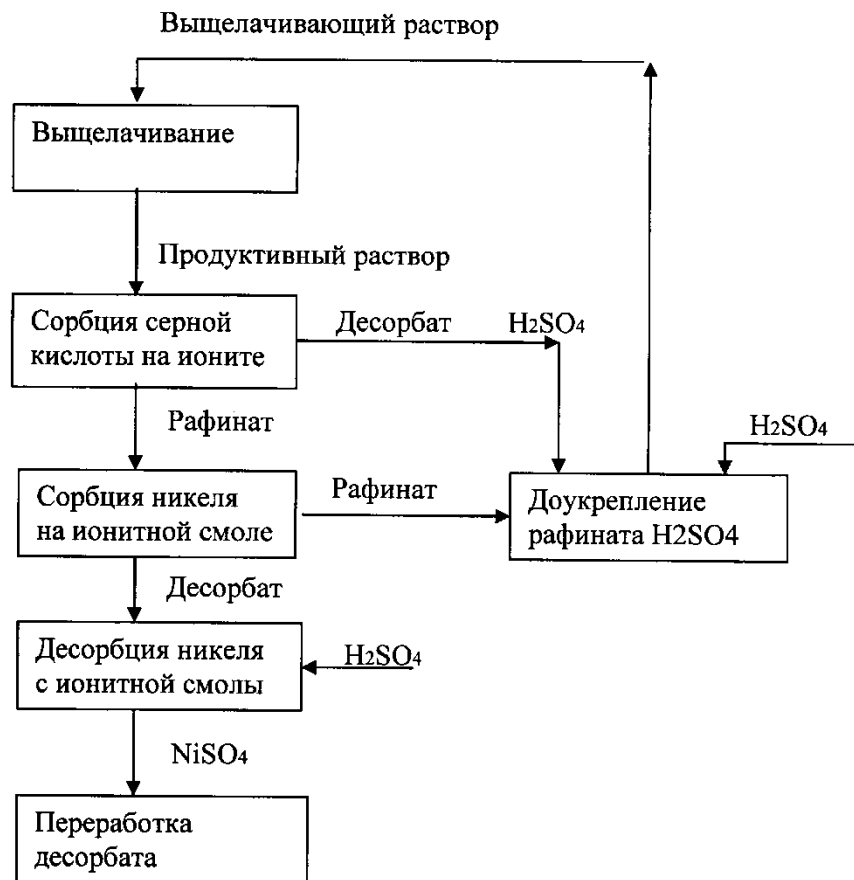
ОАО «Уралгидромедь» расположено в г. Полевской Свердловской области. Производственный комплекс «Уралгидромедь» построен РМК в 2005 году, на сегодняшний день не имеет аналогов в России.

В 2005 году совместно с финской компанией Outotec построен комплекс, объединивший в себе подземное выщелачивание руды и производство катодной меди гидрометаллургическим способом (экстракция – резэкстракция – электроэкстракция). Производственная мощность «Уралгидромеди» составляет 5000 тонн медных катодов в год.

«Уралгидромедь» – первое в России предприятие, которое использует гидрометаллургическую технологию для промышленного производства меди. Непрерывная добыча меди осуществляется с использованием слабых растворов кислот, которые прямо под землей вступают в реакцию с рудой и обогащаются медью.



ПВ для иных металлов



С 1994 года в Свердловской области на Гагарском золоторудном месторождении ведется уникальный эксперимент по добыче золота способом подземного выщелачивания (ПВ). Из непригодных для других способов отработки руд в коре выветривания добыто более 600 кг золота.

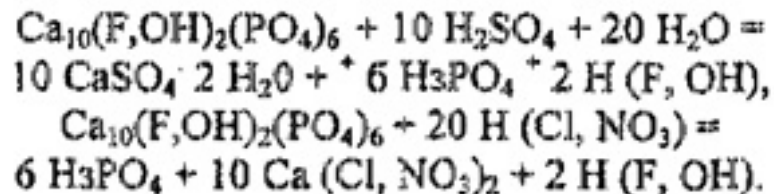
Среднее содержание в обрабатываемых блоках составляет 0,5-2,0 г/т.

ПВ фосфорного сырья

Подземное выщелачивание фосфатного сырья (ПВФ) - физико-химический метод перевода фосфатных компонентов залежи на месте залегания в раствор с последующей наземной переработкой раствора на агрохимическую или иную продукцию. Объектом ПВФ могут быть фосфатные залежи, отработка которых традиционными методами нерентабельна или технически затруднена.

Сущность метода аналогична известной наземной технологии кислотного разложения фосфатов при производстве минеральных удобрений, а его техническое воплощение аналогично технологии подземного выщелачивания металлов. Однако специфика фосфатных залежей не позволяет априори использовать известные технические решения без предварительных исследований применительно к конкретному объекту.

Основной химический процесс выщелачивания фосфоритов наиболее доступными минеральными кислотами (серной, соляной, азотной) описывается следующими уравнениями:



Образуемая фосфорная кислота, в свою очередь, переводит фтор- или гидроксилапатит в одно- или двухзамещенные фосфаты кальция.

Сравнение эффективности применения ПСВ для различных руд

Содержание и стоимость ценных компонентов в 1 тонне руды при текущих ценах мирового рынка

- Никель 1% * 18\$ = 180 \$
- Вольфрам 0,4% * 40\$ = 160 \$
- Фосфор 20% * 0,8\$ = 160 \$
- Олово 0.7 % * 19 \$ = 133 \$
- Ванадий 0,7% * 15\$ = 105 \$
- Золото 2 г/т * 40\$ = 80 \$
- Титан 10%*7\$ = 70 \$
- УРАН 0,04% * 90 \$ = 36 \$
- Медь 0,5% * 7\$ = 35 \$
- Уран 0,04% * 70\$ = 28 \$
- Титан 4%*7\$ = 28 \$
- Медь 0,3% * 7\$ = 21 \$



**Назарларыңызға рахмет !
Спасибо за внимание!**