

# ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ

***Презентацию подготовила:***

студентка 5 курса  
геологического факультета  
группы ПРГ-1-СП-2014  
Рзянина Августа



# СОДЕРЖАНИЕ

1. Основные типы природных месторождений калийных солей

1.1. Типы месторождений по классификации Смирнова

1.2. Основные минеральные виды

2. Основные способы изучения калийных солей

2.1. Методы анализа

2.2. Способы опробования и разведки

2.3. Оценка возможности и методов переоценки месторождений

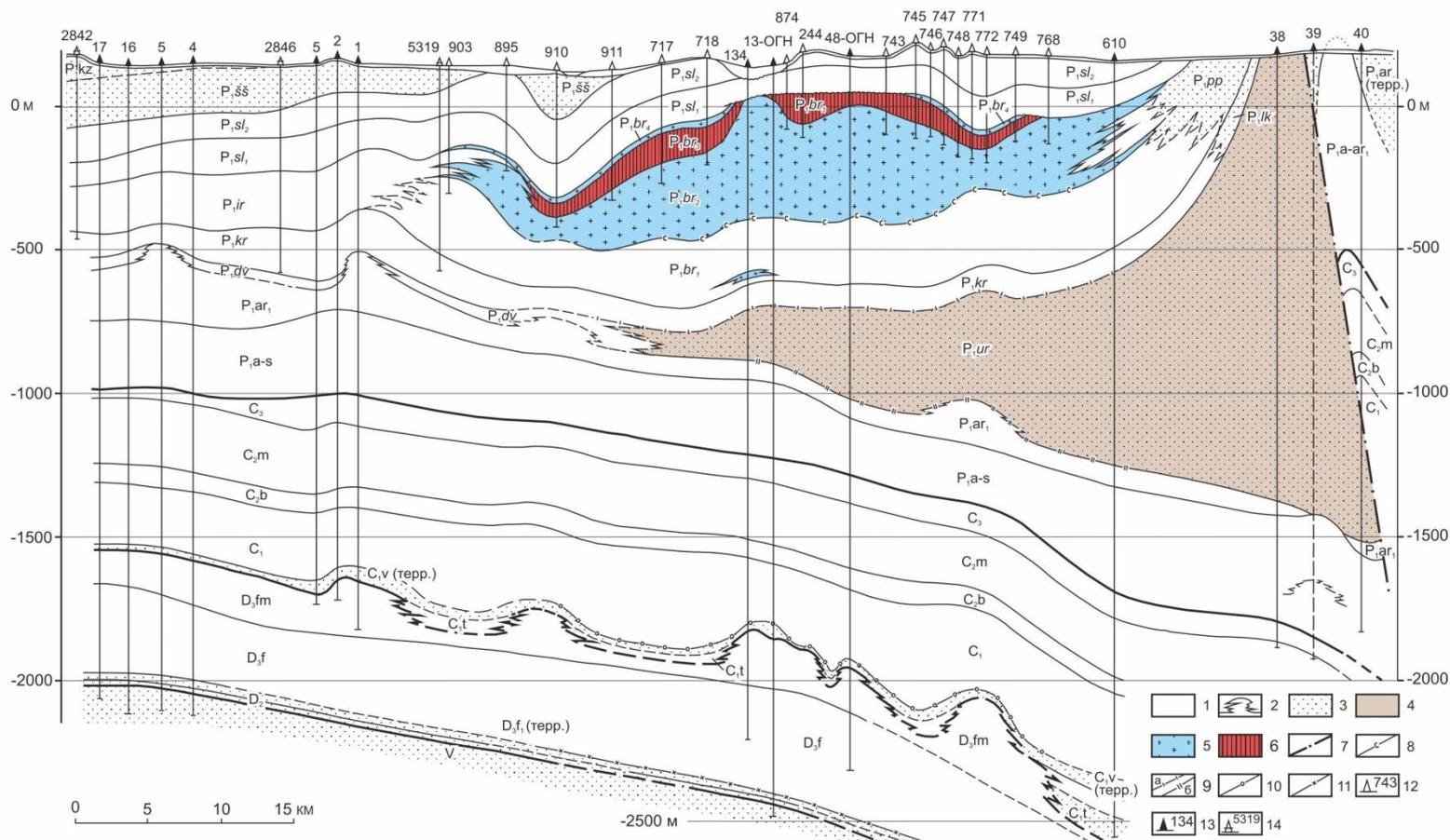
3. Основные способы, принципы и технологии разработки типового месторождения

# ТИПЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПО КЛАССИФИКАЦИИ СМИРНОВА [3]

Серия	Группа	Класс	Подкласс	Ряд	Тип
Экзогенная	Осадочная	Химический	Концентраты и осадки из истинных растворов	Седименто-диагенетический	Калийных солей

## Палеотектонические и климатические условия образования

Тип месторождений	Палеотектонические			Климат	Минералогическая формация
	группа	режим	обстановка		
Воды океанов, рапа Солей (самосад)	Платформенная	Плитный	Инундационная	Аридный жаркий	Океанических вод
		Активизации	Рифтовая		
Гажи		Плитный	Эмерсивная	Гумидный	Карбонатная
Известняков, доломитов, ангидритов		Периколлизионный		Аридный жаркий	
Известняков, доломитов, ангидритов	Океаническая	Коллизионный	Передового прогиба		Эвапоритовая
Калийных, магниевых и натриевых солей	Платформенная	Активизации	Рифтовая		
	Океаническая	Коллизионный	Передового прогиба		
Подземных хлоридно-натриево-кальцевых рассолов с йодом и бромом	Платформенная	Плитный	Эмерсивная	–	Карбонатная
Минеральных питьевых и лечебных вод				–	



1 – карбонатные и существенно карбонатные отложения; 2 – рифовые постройки; 3 – преимущественно терригенные отложения; 4 – «терригенный клин»; 5 – каменная соль; 6 – калийная залежь; 7 – Всеволодо-Вильвенский надвиг; 8 – по подошве соляной толщи (ОГ С); 9 – по кровле терригенной – а (ОГ А<sup>1</sup>) и карбонатной – б (ОГ А<sup>б</sup>) толщ артинского яруса; 10 – по кровле терригенной пачки визейского яруса (ОГ II); 11 – по кровле терригенной пачки ти-манского горизонта (ОГ III); скважины и их номера: 12 – солеразведочные; 13 – нефтяные; 14 – структурные

## Геологический разрез Соликамской впадины [7]

# ОСНОВНЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВИДЫ

Минерал	Формула	Содержание основных компонентов, %	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Твердость	Физико-химические свойства
1. Хлориды					
Сильвин	KCl	K-52,4; Cl-47,6; K <sub>2</sub> O-63,2	1,97-1,99	1,5-2,0	Легко растворим в воде, почти не гигроскопичен, хрупкий, при давлении пластичен.
Карналлит	KClxMgCl <sub>2</sub> x6H <sub>2</sub> O	K-14; Mg-8,7; Cl-38,3; H <sub>2</sub> O-38,9; K <sub>2</sub> O-16,0; MgO-34,8; KCl-26,8; MgCl <sub>2</sub> -34,8	1,6-1,9	1,5-2,5	Легко растворим в воде, сильно гигроскопичен, на воздухе разлагается, очень хрупкий.
2. Хлоридо-сульфаты					
Каинит	KClxMgSO <sub>4</sub> x3H <sub>2</sub> O	K-15,7; Mg-9,8; SO <sub>4</sub> -38,6; Cl-14,2; H <sub>2</sub> O-21,7; K <sub>2</sub> O-18,8; MgO-16,2; KCl-29,9; MgSO <sub>4</sub> -48,4	2,13-2,15	2,5-3,0	Легко растворим в воде, не гигроскопичен, хрупкий.
3. Сульфаты					
Лангбейнит	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x2MgSO <sub>4</sub>	K-18,8; Mg-11,7; SO <sub>4</sub> -69,5; K <sub>2</sub> O-22,6; MgO-19,5; K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -58,1; MgSO <sub>4</sub> -58,1;	2,83	3,0-4,0	В воде растворяется медленно, хрупкий.



Сильвин



Карналлит



Каинит



Лангбейнит

# МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Комбинированные методы изучения (по А.К. Вишнякову):

Геологические

Химические

Минералого-  
петрографически  
е

Минералого-  
технологические

Лабораторно-  
технологические

Анализ в пробах осуществляется следующими методами [1]:

1. химическими,
2. ядерно-геофизическими,
3. спектральными.

# ОПРОБОВАНИЕ

В скважинах колонкового бурения опробуется **керн**; в горных выработках применяется **бороздвое** опробование.

[1]

# РАЗВЕДКА

Разведка месторождений ископаемых солей на глубину проводится в основном скважинами **колонкового бурения с использованием геофизических методов исследований – наземных и в скважинах**. В особо сложных случаях допустима проходка разведочно-эксплуатационных выработок – шахт, штолен и опытных скважин по гидрогеотехнологической добыче солей

*Специфические особенности:*

1. ограничение возможности сгущения разведочной сети
2. легкая растворимость полезного ископаемого в воде [1]

# ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ И МЕТОДОВ ПЕРЕОЦЕНКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Дочерняя структура корпорации «Акрон», ЗАО «Верхнекамская калийная компания» (ВКК) путем геологоразведки провела *переоценку балансовых запасов солей* на Талицком участке Верхнекамского месторождения калийных солей. В результате данной разведки эти запасы увеличились на 6,53% и достигли 726,1 млн тонн. А в пересчете на полезный компонент запасы выросли на 8,1% и составили 163 миллиона тонн оксида калия. Прирост балансовых запасов по указанным компонентам составил 44,5 миллиона тонн руды, или 12,3 млн тонн оксида калия. Среднее содержание полезного компонента в рудах составляет 22,5%

Источник: PRM.ru 27.07.2012 18:34

# ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ, ПРИНЦИПЫ И ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ВЕРХНЕКАМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Добыча ведётся подземным способом



# Камерная система с оставлением междокамерных ленточных целиков [6]

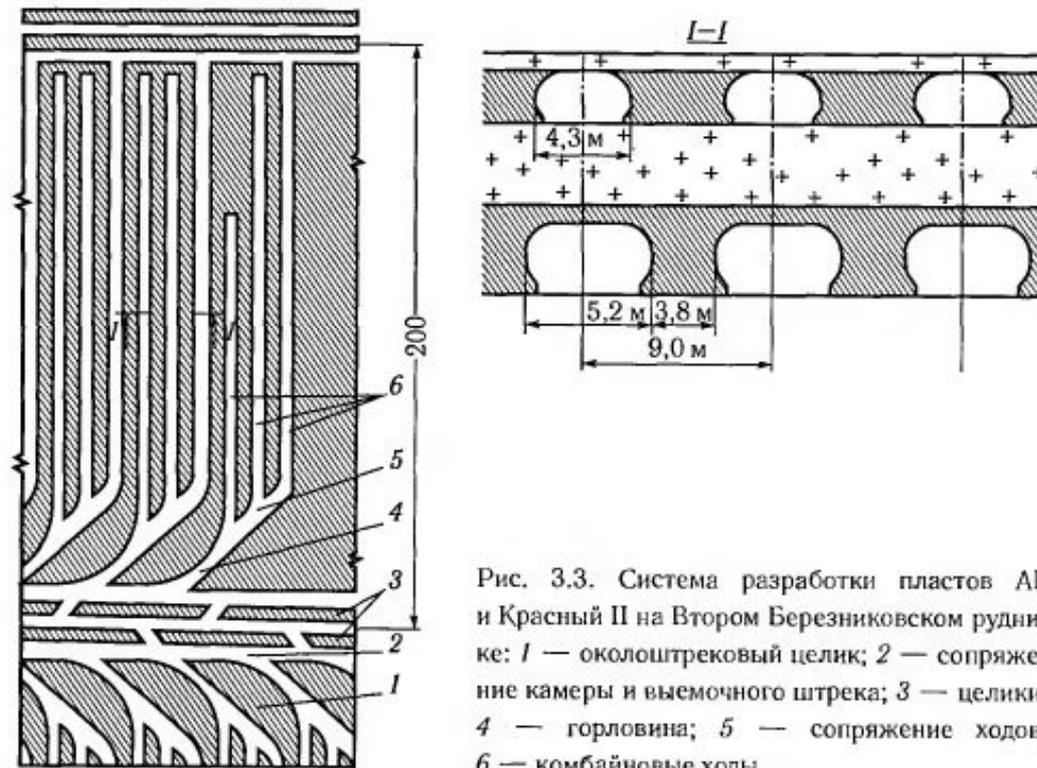


Рис. 3.3. Система разработки пластов АБ и Красный II на Втором Березниковском руднике: 1 — околоштрековый целик; 2 — сопряжение камеры и выемочного штрека; 3 — целики; 4 — горловина; 5 — сопряжение ходов; 6 — комбайновые ходы

## На рудниках ОАО «Уралкалий» приняты панельный и панельно-блоковый способы подготовки шахтных полей [6]

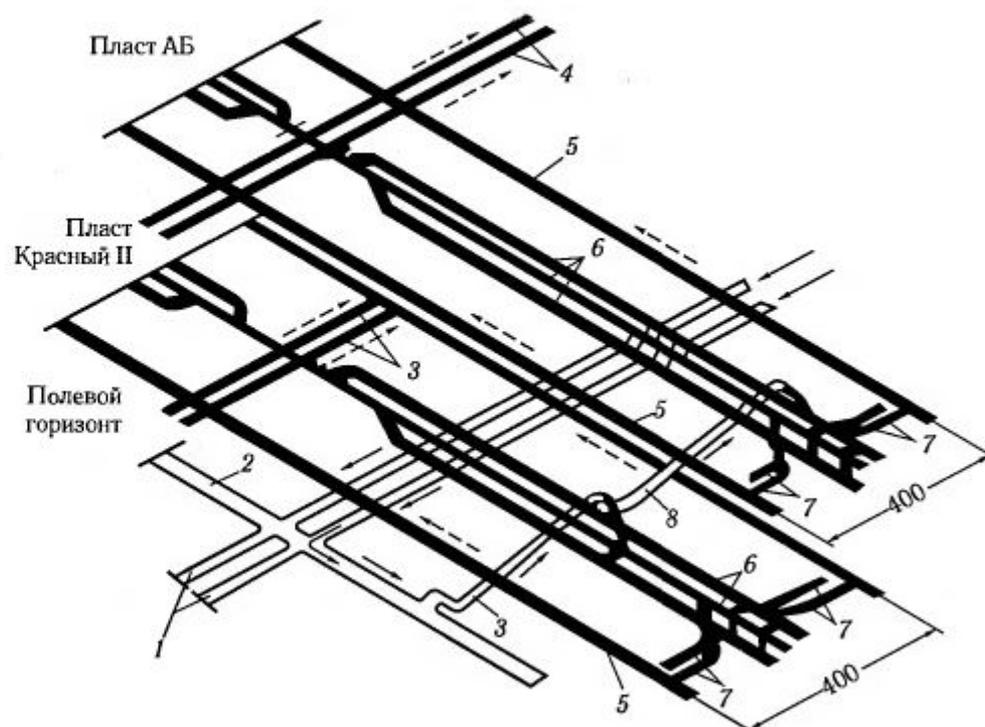
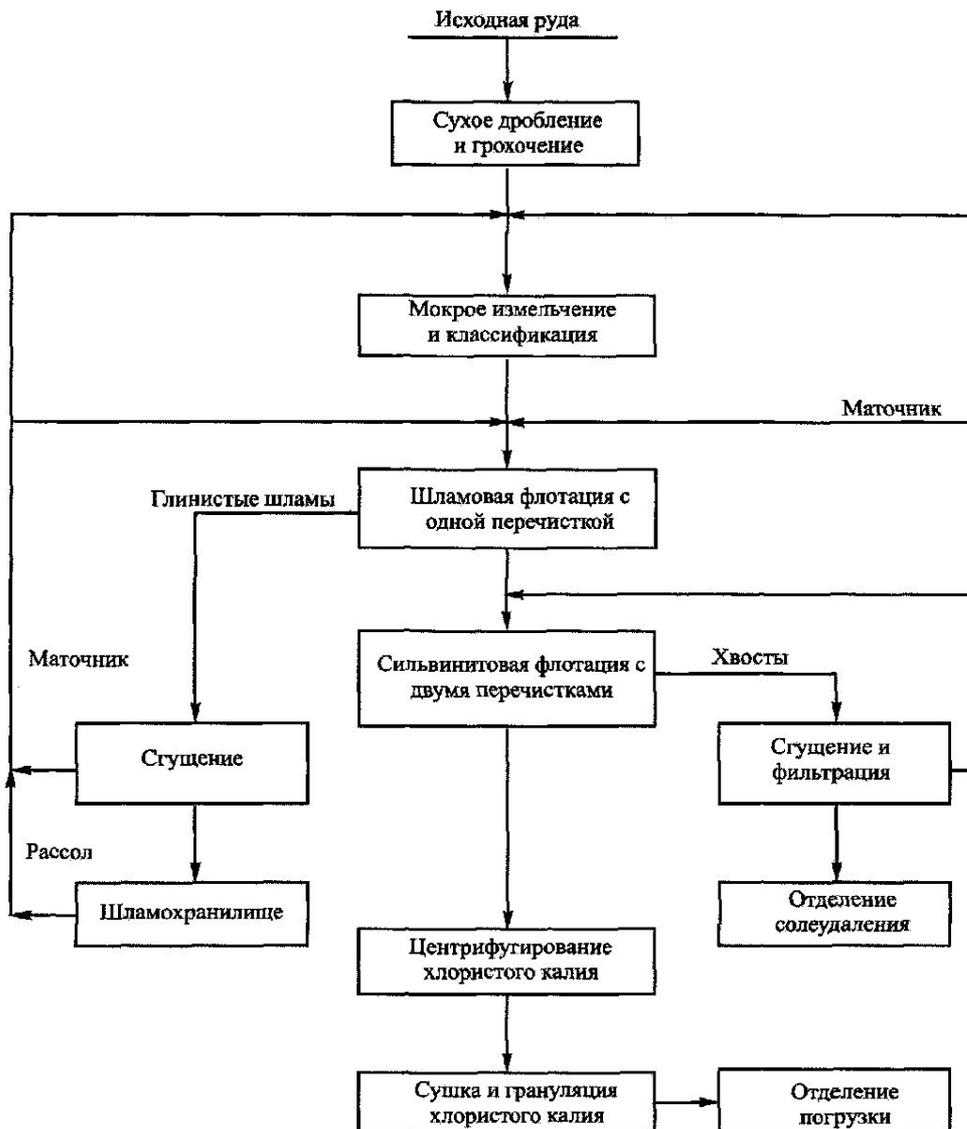


Рис. 3.1. Схема панельной подготовки двух сближенных калийных пластов: 1 — главные полевые транспортный и конвейерный штреки; 2 — панельный полевой транспортный и конвейерный штрек; 3 — главные вентиляционные штреки по пласту Красный II; 4 — главные вентиляционные штреки по пласту АБ; 5 — вентиляционные панельные штреки по пластам; 6 — панельные выемочные штреки; 7 — камеры; 8 — уклон с пласта Красный II на пласт АБ; 9 — уклон с полевого горизонта на пласт Красный II

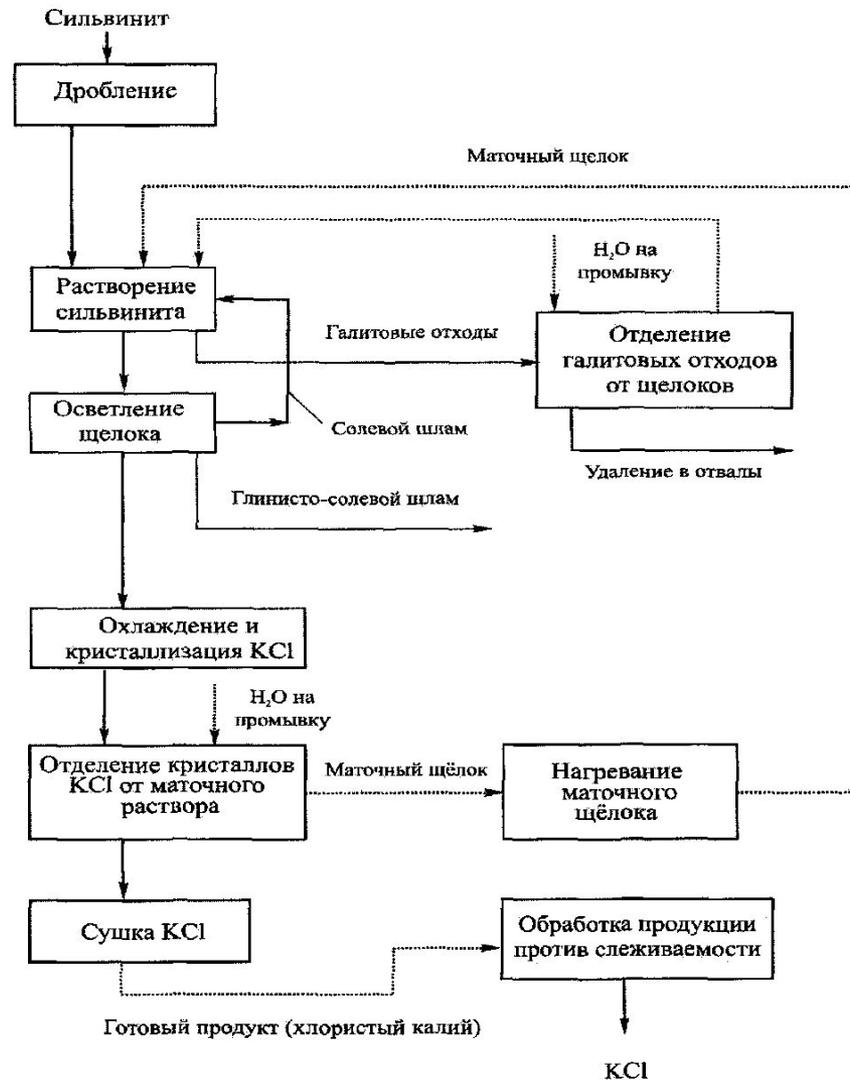
# Флотационный метод [1]

Для подавления глинистых шламов при флотации калийных солей применяют жидкое стекло, сернистый натрий, соли фосфорной кислоты, которые действуют избирательно при флотации того или иного минерала.



# Галургический метод [1]

Сущность галургического метода заключается в выщелачивании хлористого калия, например, из сильвинита горячим обратным щелочом с удалением нерастворившегося галита ( $\text{NaCl}$ ) в отвал



# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Соли. – Москва, 2007.
2. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник для ВУЗов: В 2 т. – М: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. – Т. 2. Технологии обогащения полезных ископаемых. – 310 с.: ил.
3. Ибламинов Р.Г. Основы минерагеодинамики. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2001.
4. Коваленко В.И., Тихонов С.А., Измоденов Ю.А. Обогащение неметаллических полезных ископаемых. Москва : "Недра", 1967.
5. Соловьёв В.А., Секунцов А.И. Разработка калийных месторождений : практикум. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – 265 с.
6. Старков Л.И, Земсков А.Н., П.И. Кондрашев. Развитие механизированной разработки калийных руд. – Пермь: Изд-во Перм. гос.техн.унт-а, 2007. – 522 с.
7. Кудряшов А.И. Верхнекамское месторождение солей. 2-е изд., перераб. — М.: Эпсилон Плюс, 2013. — 368 с.