

Наиболее распространённые урановые минералы

Название минерала, формула	Цвет	Форма выделений	Дополнительные диагностические признаки								Происхождение, характерные спутники	
			Сингония	Блеск	Излом	Черта (порошка)	Спайность	Твёрдость	Уд.вес	U,%		Другие дополнительные признаки
<b>Безводные окислы</b>												
<b>1. Безториевый ряд</b>												
Настуран (урановая смолка) $(U^{4+}_{1-x} U^{6+}_x) O_{2+x}$	чёрный	прожилки, ленточные и гнездовые скопления плотных, внешне аморфных масс; натёчные, сферические колломорфные стяжения		смоляной от сильного до слабого	раковистый	чёрная, у окисленных разностей с зеленоватыми и буроватым оттенком	нет	4-6	4,8-7,7	52-76,5		Гидротермальные месторождения 1) карбонаты, флюорит, гематит, сульфиды 2) кварц, карбонаты, Ni-Co арсениды, самородный Bi, Ag, As 3) магнетит, гематит, безториевый уранинит Осадочные и осадочно-метаморфизованные месторождения урановая чернь, пирит, органическое вещество
Безториевый уранинит $(U^{4+}_{1-x} U^{6+}_x) O_{2+x}$	чёрный	мелкие (0,005-0,1 мм, редко до 0,5 см) одиночные кристаллы с формами куба, октаэдра, кристаллические скопления	кубическая	смоляной	раковистый	чёрная	нет	4,5-6	7,8	46-61	Характерно наличие вокруг кристаллов уранинита в окружающих минералах ореолов: в магнетите - ореолы мартитизации, в карбонатах, хлоритах и амфиболах - тёмносерые ореолы распылённого гематита с красно-бурными внутренними рефлексами, в альбите - ореолы из хлорита и гематита	Образуется в высокотемпературных кварцевых жилах и гидротермальных метасоматических месторождениях на ранних этапах минералообразования золото, пирит, магнетит, настуран, халькопирит, гематит, альбит, эгирин, карбонаты, кварц
Урановая чернь остаточная $(U^{4+}_{1-x} U^{6+}_x) O_{2+x}$	серо-чёрный, тёмносерый, пепельно- и зеленовато-серый	Внешне аморфные плотные, натёчные, гроздевидные образования и сферические стяжения в прожилках, лентах и гнездовидных скоплениях		Матовый	землистый	чёрная, серо-чёрная	нет	I группы 2-4 у II группы 1-2	3,1-4,8	7,7-34	Остаточная урановая чернь - непрерывный изоморфный ряд образований, отвечающих разным стадиям окисления настурана. Ряд удобно разбить на две группы различающиеся своими крайними представителями и близкие в переходных разностях: I группа - черни плотные, поддающиеся полировке, более или менее близкие к настурану; II группа - черни пористые и рыхлые, очень плохо или совсем не поддающиеся полировке.	Зона окисления и зона цементации гидротермальных и осадочных месторождений. Настуран, сульфиды, битумы и др. органические соединения

$(U^{4+}_{1-x} U^{6+}_x) O_{2+x}$	Урановая чернь регенерированная	чёрный, пепельно-серый	Порошковидные плёнки и налёты, корочки на стенках открытых трещин		Матовый	землистый	чёрная, серо-чёрная	нет		2,8	4,8-11,4	Выделяется из вадозовых ратворов в восстановительных условиях зоны цементации за счёт переотложения и частичного восстановления шестивалентного урана, мигрирующего из вышележащей зоны окисления	Зона цементации (вторичного обогащения) гидротермальных и осадочных месторождений. Халькозин, марказит, лимонит, кальцит
-----------------------------------	---------------------------------	------------------------	---	--	---------	-----------	---------------------	-----	--	-----	----------	---	--

**2. Безводные окислы урана и тория**

$[(U^{4+}, Th)_{1-x} U^{6+}_x] O_{2+x}$	Уранинит	чёрный, со стальным или коричневым оттенком	Вкрапленники, отдельные кристаллы и скопления: кубы, кубы в комбинации с октаэдром и додекаэдром. Размер кристаллов 0,2-1 см, редко до 2 см	кубическая	Смоляной (на гранях полуметаллический)	неровный до раковистого	зеленовато-коричнево-чёрная	нет	5-7,6	7,6-10,8	62,8-76,5	Встречается в жилах пегматитовых полей. Вкрапленники кристаллов уранинита рассеяны главным образом в слюдах и полевых шпатах, обычно бывают окружены характерным ореолом радиально расходящихся трещин. Уранинит зафиксирован в цементе золотоносных конгломератов Витватерсранда.	Пегматиты гранитные: турмалин, циркон, слюды, кларкеит, Та, Nb. Пегматиты сиенитовые: альбит, нефелин, апатит, сфен, флюорит.
---	----------	---	---	------------	--	-------------------------	-----------------------------	-----	-------	----------	-----------	--	---

Брёггерит, клеветит, алданит представители изоморфного ряда Уранинит -Торианит, формы выделения и диагностические признаки подобны крайним членам ряда.

$(Th, U) O_2$	Торианит	чёрный, тёмносерый до коричнево-чёрного	Вкрапленники, отдельные кристаллы и скопления: кубы с мелкими гранями октаэдра. Размер кристаллов 0,2-1 см, редко до 3 см	кубическая	Полуметаллический до алмазного	неровный до полураковистого	Тёмносерая, иногда с зеленоватым оттенком	Несовешенная	6,5-7	9-10	4,1-12,3	Легко изменяется при гидратации и окислении, превращаясь в серое, жёлтое, или коричневое вещество, известное в литературе под названием ториевый гумит.	Высокотемпературные пегматиты; циркон ильменит
---------------	----------	---	---	------------	--------------------------------	-----------------------------	---	--------------	-------	------	----------	---	--

**3. Титанаты (сложные безводные окислы содержащие титан)**

$(U, Ca, Fe, Y, Th)_3 Ti_5 O_{16}$	Бранерит	чёрный; с поверхностью и в следствие изменения-коричневато-жёлтый.	Вкрапленники призматических кристаллов размером до 5-10 см, комбинация ромбической призмы и пинакоида.	моноклинная	Алмазный	Раковистый	Тёмносерая, зеленовато-бурая.	нет	5-5,5	4,5-5,4	39	-	Аксессуарный минерал гранитов, в пегматитах встречается с кварцем, турмалином, полевыми шпатами, в кварцевых жилах - с вольфрамитом, бериллом, шеелитом, молибденитом, ильменорутилом. Найден также в аплито-кварцево-карбонатных жилах и в скарнах.
------------------------------------	----------	--	--	-------------	----------	------------	-------------------------------	-----	-------	---------	----	---	--

**4. Сложные безводные окислы, содержащие тантал, ниобий, титан.**

*а) Танталониобаты*

(Y, Er, Ce, U, Th, Fe) <sub>4</sub> [(Nb, Ta) <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ] <sub>3</sub>	Самарскит	Бархатно-чёрный, иногда с буроватым оттенком, жёлто-бурый в следствии гидротации	Встречается в виде вкрапленников крупных (1,5 см и более) призматических с прямоугольным сечением кристаллов, реже таблитчатых. Также неправильные зёрна и сплошные массы	Ромбическая	На изломе сильный смоляноидный, с поверхности тусклый.	Раковистый	Тёмная, красновато-бурая до чёрной, в изменённых минералах серая, жёлто-бурая.	неясная	5-6	4,5-5,7		Кристаллы нередко в закономерном сростании с колумбитом (оннеродит). Разновидность богатая свинцом-плюмбониобит, богатая железом-фитингофит, богатая ураном-ишикаваит, богатая кальцием-кальциосамарскит.	В виде вкрапленников в гранитных пегматитах, часто в тесной ассоциации с колумбитом. Монацит, циркон, берилл, биотит, полевые шпаты, нередко окрашенные в красноватобурый цвет (результат радиоактивного воздействия) топаз, магнетит, уранинит, гранат, циртолит.
--	-----------	--	---	-------------	--	------------	--	---------	-----	---------	--	---	--

*а) Титанотанталониобаты*

(U, Ca, Th, Y, Ce) (Nb, Ta, Ti) <sub>3</sub> O <sub>9</sub> x nH <sub>2</sub> O	Бетафит	Буровато-зелёный до чёрного, при выветривании желтеет	Обычно крупные (до 6-7 см в поперечнике) кристаллы октаэдрические, ромбододекаэдрические, реже таблитчатые	кубическая	Жирный до сильного стеклянн ого и смоляног о	Раковистый	Тёмнокоричневая	нет	4	4-5	17-22	Практически не отличим от других чёрных и тёмноокрашенных кубических титанотанталониобатов: блонстрандит, менделеевит	Образуется с другими редкоземельными минералами в гранитных пегматитах. Берилл, ортит, магнетит. Часто встречается в участках на контакте с дымчатым кварцем, обогащённым биотитом.
	(U, Ca, Fe) <sub>2</sub> (Nb, Ta, Ti) <sub>2</sub> O <sub>6</sub> (O, OH)?	Буровато-жёлтый до тёмнобурого (плотные массы), буровато-чёрный, чёрный (кристаллы)	Октаэдрические кристаллы размером до 1 см, с сильно закруглёнными гранями.	Кубическая	Алмазны й	Полураковистый, землистый.	Буровато-жёлтая до бурой.		4-4,5	4	5-18	Октаэдрический облик кристаллов, меньший удельный вес чем у менделеевита, бетафита, блонстрандита.	Образуется в гранитных пегматитах, редок. Минерал редкий. Обнаружен в Канаде совместно с цирконом, сфеном, халькопиритом или тёмным флюоритом.

**Водные окислы**

*1) Простые, кристаллические*

3UO <sub>3</sub> x 5H <sub>2</sub> O; или 3[(U, Pb)O <sub>3</sub> ] x 5H <sub>2</sub> O	Беккерелит	Буровато-жёлтый, янторно-жёлтый, оранжевый	Мелкокристаллические корочки, сплошные массы. Кристаллы призматические, игольчатые и удлинённо-таблитчатые. Обычно 1-2 мм редко до 6 мм	Ромбическая	Стекланны й		Светложёлтая.	совершенная	2-3	5-5,7	73-75	Сильный блеск, лёгкая растворимость в HCl с выделением пузырьков. Заполняет пустоты и трещины в настуране как правило сопровождаемый скупитом, зафиксирован в пустотах чёрного флюорита, в виде щёточек из мелких таблитчатых кристаллов и плотных корочек на первичной руде.	Образуется в зоне окисления гидротермальных месторождений. Скупит, настуран, янтинит
---	------------	--	---	-------------	-------------	--	---------------	-------------	-----	-------	-------	---	--

$UO_3 \times 2H_2O$	Эпиянтинит	Жёлтый до пурпурно-красного	Призматические и игольчатые кристаллы	Ромбическая	Стеглянный			Совершенная	2-3	3-3,5	78	Один из ранних продуктов окисления янтита. Как все гидроокислы шестивалентного урана легко растворяется в HCl с выделением пузырьков.	Образуется в зоне окисления гидротермальных месторождений.
$5UO_3 \times 9H_2O$	Минерал X	Жёлтый	Мелкие до 1 мм кристаллы таблитчатые по базису и вытянутые по оси b.	Ромбическая				Совершенная	3		70	По химическому составу и свойствам является промежуточным минералом между беккерелитом и скупитом.	Образуется в результате изменения настурана в зоне окисления.
$5UO_3 \times 9,5H_2O$	Параскупит	Жёлтый, слегка зеленоватый	Игольчатые и пластинчатые кристаллы (первые мм) идентичные скупиту.	Ромбическая	Алмазный		Жёлтый	Совершенная	2-3	3,3	74	Кристаллы прозрачны. Сильный блеск. Образуют мелкокристаллические корочки на настуране, друзы, налёты	Образуется в результате изменения настурана в зоне окисления. Настуран, янтит, беккерелит, кюрит.
$4UO_3 \times 9H_2O$	Скупит	Лимонно-жёлтый.	Кристаллы таблитчатые, бипирамидальные	Ромбическая	Стеглянный, сильный.		Жёлтый	Совершенная	2-3	5	73	Кристаллы часто окрашены в коричневатый или даже чёрный цвет, за счёт включения гидроокиси кобальта (также янтита и кюрита).	Образуется в результате изменения настурана в зоне окисления, развивается в щелочной среде. В жеодах и прожилках в настуране вместе с янтитом и беккерелитом. Кристаллы скупита содержат включения кристаллов янтита и кюрита.

2) Простые, аморфные

$(U^{4+}_{1-x} U^{6+}_x) O_{2+x} \times nH_2O$	Гидронастуран	Чёрный, в осколках просвечивает бутылочно-зелёным.	Аморфные, плотные массы иногда сферические стяжения, унаследованные от настурана.		Стеглянный, сильный.	Раковистый	От тёмного зеленоватобуро до пепельно-серого.	нет	4,5-3	4,5	62-65	Название собирательное дано целому ряду продуктов не полного окисления и гидратации настурана. Замещает натёчные корочки настурана на марказите.	Образуется в глубокой части зоны окисления гидротермальных месторождений в процессе преобразования настурана в условиях щелочной среды. В псевдоморфозах по настурану. Настуран, марказит.
--	---------------	--	---	--	----------------------	------------	---	-----	-------	-----	-------	--	--

