

2. УРАНОВЫЕ РУДНИКИ И ЗАПАСЫ УРАНА



Рис. 3. Десять стран, ответственных за 94% мировой добычи урана

Урановые руды распределены по всему миру. Запасы и коммерческие сделки выражаются в эквивалентных массах U_3O_8 . Месторождения смоляной обманки, самой богатой ураном руды, располагаются главным образом в Канаде, Конго и США.

Добывают уран в 25 странах мира. В 2001 году доля стран и регионов в мировом производстве урана распределялась следующим образом: Канада – 30%, Австралия – 22%, Африка – 19%, Узбекистан – 7%, Россия – 6%, Казахстан – 5%, США – 4%, Европа – 3%, другие – 4%.

В 2005 добыто 41250 тонн урана (в 2003 — 35492 тонны). В мире функционировало 440 реакторов коммерческого назначения, которые потребляют в год 67 тыс. тонн урана.

Табл.2. Мировые запасы урана (конец 20-го века)

Страна	Тонн, U_3O_8	Процент от общих запасов
Австралия	889 000	27 %
Казахстан	558 000	17 %
Канада	511 000	15 %
Южная Африка	354 000	11 %
Намибия	256 000	8 %
Бразилия	232 000	7 %
Россия	157 000	5 %
США	125 000	4 %
Узбекистан	125 000	4 %
Всего в мире	3 340 000	

Замечание 1. Оценка запасов урана в разных странах всё время меняется из-за разведки новых месторождений и из-за отработки старых. Кроме того, меняется оценка доступных для разработки запасов (понятно, что при цене урана 20\$/кг число разрабатываемых месторождений будет гораздо меньше, чем при цене 200\$/кг). Не удивительно, что в 2006 г. оценка запасов дала несколько иные цифры разведанных ресурсов (диоксида урана, U_3O_8 , тыс. тонн, в скобках даны доли от мировых запасов): Австралия 1,074 (0,3), Казахстан 622 (0,17), Канада 439 (0,12), Южная Африка 298 (0,08), Намибия 213 (0,6), Россия 158 (0,04), Бразилия 143 (0,04), США 102 (0,03), Узбекистан 93 (0,03). Всего: 3,622. Россия обошла Бразилию и по запасам урана занимает шестое место в мире. В 2005 были опубликованы новые данные по России – запасы урана 615 тыс. т., что существенно отличается от регистрации МАГАТЭ – 150 тыс.т. Получается, что по запасам урана Россия находится на втором месте в мире!!? А если учесть прогнозные ресурсы России (830 тысяч тонн), то РФ способна догнать Австралию!

Замечание 2. Опубликованные в открытой печати данные по запасам урана весьма противоречивы. В литературе можно найти другой порядок стран с наибольшими запасами диоксида урана (**Рис.**): Австралия – США – ЮАР – Канада – Россия – Казахстан – Нигерия. Здесь Россия оказалась на 5-ом месте, обогнав Казахстан. Странно, что Нигерия сильно обогнала Намибию (а **Табл.2** Нигерии нет вообще! Нет и Нигера – одного из лидеров по запасам урановой руды). Противоречие объясняется тем, что на **Рис.** даны данные по надежно разведанным ресурсам урана, который можно выделить из руды по себестоимости не выше 100\$/кг (общие запасы 3,3 млрд. кг в пересчёте на U_3O_8), тогда как в **Табл.2** запасы никак не привязаны к цене добычи.

Замечание 3. Существуют разные критерии в оценке запасов полезного ископаемого в конкретном месторождении. **Открытые** [выявленные, установленные] **ресурсы**, под которыми понимают неразведанную часть общих ресурсов, подсчитанная по предполагаемым продуктивным площадям в пределах ураново-рудных районов с установленными благоприятными геологическими предпосылками

Ресурсы [запасы] **в недрах**, т.е. геологические, общие ресурсы или запасы, без учета коэффициентов извлечения и потерь при добыче. **Дополнительные наименее достоверные запасы** - запасы, эквивалентные возможным запасам (ресурсам). **Отмеченные** [рассчитанные, исчисленные, предварительно оцененные] дополнительные запасы. Запасы

урана в известных продуктивных горизонтах выявленных месторождений, которые могут быть дополнительно получены в случае применения более совершенных методов разработки, если эти методы на данных месторождениях еще не применяются. **Извлекаемые запасы** урана, менее достоверные, чем измеренные; предварительно оцененные запасы урана. Запасы, подсчитанные частично по результатам опробования и замеров в скважинах и других горных выработках, частично - экстраполяцией геологических данных. **Геологические** (в недрах) **запасы** суммы категорий "измеренные", "отмеченные" (предварительно оцененные) и "подразумеваемые" без учета экономических ограничений извлечения этих запасов. **Подразумеваемые запасы** - извлекаемые запасы, подсчитанные по недостаточно разведанным участкам, примыкающим к участкам с измеренными или отмеченными (предварительно оцененными) запасами путем аналогии с последними. **Начальные разведанные запасы** - общее количество полезного ископаемого, открытое на известных месторождениях, представляющее сумму текущих (остаточных) запасов и накопленной добычи.

В России запасы квалифицируют по содержанию урана в породе и затрат на получение готового продукта. Различают прогнозируемые ресурсы категории С1, С2, Р1, Р2, Р3, В+С1 и др.

Поскольку в публикациях категории обычно не указываются, не удивительно, что в литературе царит большой разброс в оценке запасов урана в разных странах и в разных месторождениях.

Помимо традиционных урановых месторождений при оценке мировых запасов учитывается также уран в фосфатных месторождениях и заскладированные запасы урана для ядерной энергетики и военных программ. На 1 января 1994 г. мировые запасы урана составили 4,4 млн т в традиционных месторождениях, 22,6 млн. т – в фосфатных месторождениях и за складированных запасах гражданского и военного применения 370 тыс. т и 445 тыс. т. Кроме этого, к урановым ресурсам относят уран, содержащийся в морской воде (40 млрд. т) и земной коре (1,5 трон т). Однако многие месторождения не разрабатываются из-за слишком высоких затрат на добычу при низкой цене урана на мировом рынке.

Замечание. Надо иметь в виду, что извлекаемые запасы составляют в среднем всего 60% процентов от достоверно оцененных.

Табл. 3. Добыча урана рудниках разных стран в 2001 - 2003 гг. (тонны урана).

Страна	2001	2002	2003
Австралия	7756	6854	7572
Аргентина	0	0	20
Бразилия	58	270	310
Германия	27	212	150
Индия	230	230	230
Испания	30	37	0
Казахстан	2050	2800	3300
Канада	12 520	11 604	10 457
Китай	655	730	750
Намибия	2239	2333	2036
Нигер	2920	3075	3143
Пакистан	46	38	45
Португалия	3	2	0
Россия	2500	2900	3150
Румыния	85	90	90
США	1011	919	846
Узбекистан	1962	1860	1770
Украина	750	800	800
Франция	195	20	0
Чехия	456	465	345
Юж. Африка	873	824	758
Всего (тонн урана)	36 366	36 063	35 772

Месторождения урана связаны с протоплатформенными отложениями и структурами активизации докембрийских кристаллических щитов (Витватерсранд и Палабора в ЮАР; Эллиот-Лейк и Атабаска в Канаде; Аллигейтер-Ривер в Австралии, Франсвилль в Габоне и др.), палеозойскими и мезозойскими структурами (Нигер, США и др.). Практически неограниченные ресурсы заключены в фосфоритах Средиземноморской провинции, где содержания урана очень невелики (0,003%), но, учитывая гигантские объемы фосфоритов (100 млрд.т), ресурсы урана могут составить несколько млн.т.

На 1 января 2003 г. мировые разведанные запасы урана составляли 3,59 млн т. Семь ведущих стран-производителей обеспечивают 87% мировой добычи, причем Канада и Австралия - более половины. В 2000 г. по способу добычи рудники распределялись следующим образом: открытые разработки 32%, подземные 38%, подземное выщелачивание ПВ 16%.

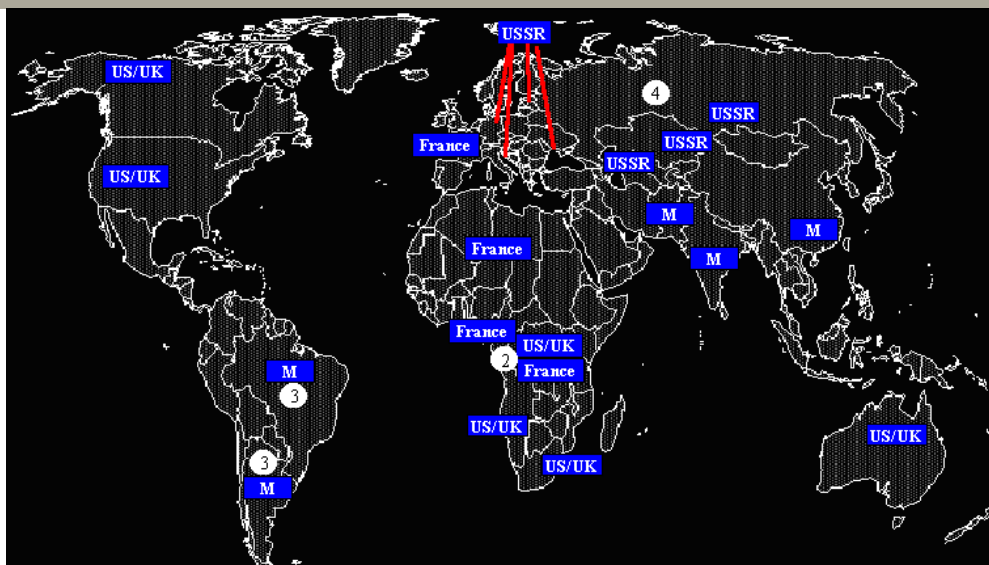
Канада добывает наибольшую долю урана с рудников (около одной трети мирового снабжения), вслед за ней идет Австралия (в настоящее время 27%).

Табл. 4. Добыча урана в некоторых странах в 2005 году

Страна	2005 год
Канада	11410
Австралия	9044
Казахстан	4020
Россия	3570
США	1249
Украина	920
Китай	920

Табл. 5. Десять крупнейших урановых рудников «Западного мира», 1996 г.

Страна	Рудник	Владелец	Тип добычи	Объем производств (т)	% от мирового производства
Канада	Ки-Лейк	Камеко/Юрейнерз	Открытый карьер	5 429	15,4
Канада	Рэббит-Лейк	Камеко/Юрейнерз	Открытый карьер/ подземная добыча	3 972	11,3
Австралия	Рейнджер	ERA	Открытый карьер	3 508	10,0
Намибия	Россинг	RTZ	Открытый карьер	2 452	7,0
Нигер	Акута	Кожема/Онарем	Подземная добыча	2 120	6,0
Канада	Клафф-Лейк	Кожема	Открытый карьер/ подземная добыча	1 963	5,6
Австралия	Олимпик-Дэм	WMC	Побочный продукт (добычи меди) подземная добыча	1 466	4,1
Нигер	Арлит	Кожема/Онарем	Открытый карьер	1 200	3,4
Ю. Африка	Валль-Рифс	Англо-Америкэн	Побочный продукт (золотодобычи) подземная добыча	914	2,6
Габон	Окелобондо	Кожема/Габон	Подземная добыча	565	1,6
ВСЕГО				23 589	67,0



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- USSR** Уран, добываемый для советских оружейных программ
- France** Уран, добываемый для французских оружейных программ
- US/UK** Уран, добываемый для оружейных программ США и Великобритании
- M** Уран, добываемый для оружейных программ страны-производителя

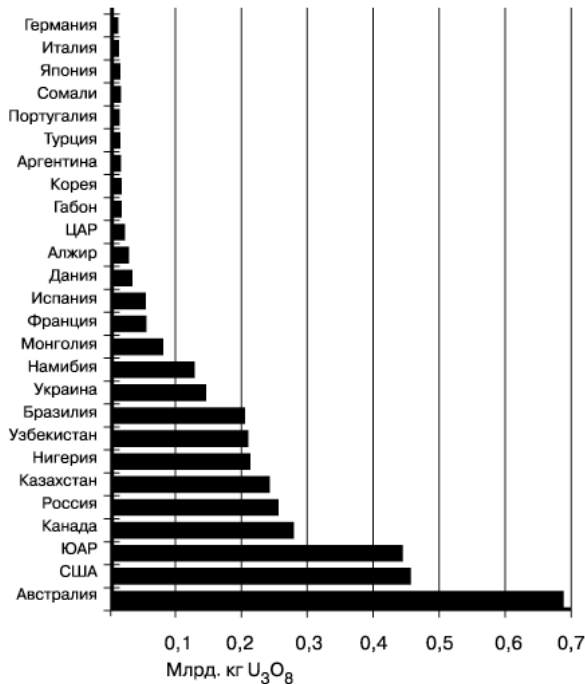
Рис. 4. Расположение предприятий по добыче урана, предназначенного для оружейных программ

Европа. Европейские урановые рудники, расположены в массиве Рудных гор: Чехословакии (г. Яхимов), в горах Германии (гг. Иоганнгеоргенштадт, Шнейберг и Обершлем) и Болгарии (Родопы). Сейчас эти рудники практически полностью выработаны. Франция и Испания заканчивают свои программы. Оставшееся производство будет продолжаться на уровне 250-300 т в год и до 2010 г.

В настоящее время это единственные действующие на территории Европы рудники, в которых ведется промышленная добыча урана расположены в Чехии. В настоящее время государственное предприятие Diámo ведет добычу урана на единственной шахте Rozna («Рожна»), годовые объемы добычи достигают 300 тонн – Чехия занимает 12 место в мире по этому показателю. Предполагается, что разведанных запасов хватит до 2012 года, а возможно – и на более длительный период. Кроме добычи урана в шахте Rozna, компания Diámo получает еще 40 тонн урана ежегодно за счет переработки отвалов грунта в выведенных из эксплуатации шахтах Straz («Страц») и Ralskem («Ральскем»). В ближайшее время предполагается значительно интенсифицировать работы на единственной в ЕС действующей урановой шахте "Рожна" в Моравии. Добыча

урана должна возобновиться в районе северочешского города Ческа-Липа. В 2006 г. Австралийская горнодобывающая компания Uran Limited заявила о желании принять участие в развитии чешских урановых рудников.

Рис. 5. Мировые достаточно надежно разведанные ресурсы урана, который можно было бы выделить из руды по себестоимости не выше 100 долл. за килограмм.



Ранее в Болгарии велась добыча природного урана, однако она была прекращена решением правительства страны в 90-е годы. Летом 2006 года быстрый рост стоимости урана вынудил правительство Болгарии задуматься о пересмотре этого решения. Недавно созданная совместная русско-болгарская компания намерена провести технико-экономический анализ рентабельности проекта. На этой основе будет принято окончательное решение о возможной добыче урана в стране и его использовании в топливных элементах для реакторов строящейся Россией в Болгарии АЭС «Белене».

Богатая ресурсами, но экономно распродающая их Финляндия рассматривает возможность разработки собственных месторождений урана. Предполагается, что

добыча будет вестись в непосредственной близости от Санкт-Петербурга в регионе Аскола к северо-востоку от Хельсинки. Французская Cogema также зарезервировала перспективные с геологической точки зрения районы в Северной Лапландии, у границы с Россией.

Канада.

Многие годы Канада является основным производителем урана в мире. Обладает уникальными месторождениями типа "несогласий", отличающимися богатыми и компактными рудами. Общие запасы страны оцениваются в 389 тыс. т природного урана. Уранодобывающая промышленность Канады базируется в первую очередь на месторождениях, локализованных в докембрийских образованиях Канадского щита. В первую очередь сюда относится урановорудный район Блайнд-Ривер. Основные рудные тела локализованы в толще нижнепротерозойских конгломератов, где средняя концентрация урана составляет 0,08%. Месторождения разрабатываются подземным способом, частично - способом подземного выщелачивания.

Месторождение урановых руд в Канаде (по запасам – второе место в Северной Америке после США) расположены на Канадском щите. Они связаны с докембрийскими кварцевыми конгломератами, содержащими браннерит, уранинит и богатый ураном монзонит, с жилами, содержащими урановую смолку и с пегматоидными фациями сиенитов и гранитов с уранинитом и ураноторитом. Основные запасы урана сосредоточены в месторождениях первого типа, развиты в основании нижнепротерозойских отложений в структурной провинции Южная на северном побережье озера Гурон (Онтарио); главные месторождения известны в районе Эллиот-Лейк (Блайнд-Ривер). Месторождения второго типа, первоначально разрабатывающиеся на радий, известны в структурных пров. Бэр (восточное побережье озера Большое Медвежье и к юго-востоку от него) и Чёрчилл (северное побережье озера Атабаска и районы к юго-востоку от озера Невольничье); главные месторождения – в районах Порт-Радий (озеро Большое Медвежье) и Ураниум-Сити (озеро Атабаска). Третий тип представлен в юго-западной части пров. Гренвилл, где связан с интрузиями гренвиллского возраста, и на юге структурной пров. Чёрчилл (район Саскачевана), где ассоциирует с гудзонскими кранитоидами. "Проект Уотербери" - высокоперспективные месторождения урана на востоке бассейна Атабаска. Проектная территория Уотербери включает девять месторождений

общей площадью 12417 гектаров и расположена неподалеку от нескольких урановых месторождений типа несогласия. На сегодняшний день весь канадский уран производится на подобных месторождениях.

По информации Всемирной ядерной ассоциации, в 2005 г. в Саскачеване было получено 30% произведенного в мире урана, что делает эту провинцию крупнейшим уранодобывающим регионом мира. Запасы урана в Саскачеване с точки зрения энергетического потенциала эквивалентны 4 млрд. тонн угля или 19 млн. барр. нефти.

В прошлом обрабатывались несколько крупных и средних месторождений шахтным и карьерным способами, общее производство достигало 12 тыс. т в год (1997 г.). В настоящее время идёт серьёзная перестройка общей структуры добычи. Так, в 2000 г. прекращена эксплуатация месторождения Ки-Лейк (карьер), в 2001 - месторождений Клафф-Лейк и Раббит-Лейк. Общая добыча урана упала до 8 тыс. т в 1999. К 2001 начало поставлять руду месторождение МакАртур-Ривер с шахтной добычей очень богатых руд со средним содержанием 21%, запасами 208 тыс. т. и производительностью 7000 тонн урана/год. Также на стабильную добычу с 2000 вышел проект МакКлейн-Лейк с годовой добычей в 2300 т урана. В 2002 году два этих объекта способны произвести 8,5 тыс. т, при низкой категории стоимости - до 34 дол. США за 1 кг. К 2005 г. начата эксплуатация шахтным способом ещё одного уникального объекта Камеко Сигар-Лейк с запасами 135 тыс. т. с богатыми рудами - среднее содержание 18%, производительность 7000 т./г. Рудник Мидвест компании Кожема - подземный, и руда из него обогащается в МакЛин Лейк (производительность 2600 тонн/год). В 2006 г производство в Канаде сконцентрировано на двух фабриках: МакЛин Лейк вырабатывает 9000 тонн урана и Кей Лейк - 7000 тонн урана/год, с 2500 тонн/год, поступающими с Рэббит Лейк. Все это будет составлять более половины намеченной мировой добычи. Всего по Канаде годовые объёмы к 2010 году могут достичь с 16100 т/г по себестоимости (самой низкой по сравнению со стоимостью урана в мире) 34 US\$/kg U.

США. Основные запасы урановых руд США расположены на плато Колорадо, в межгорных впадинах штата Вайоминг и в западной части прибрежной равнины Мексиканского залива. Богатые руды на основе минерала коффинита (содержание урана до 61%) встречаются в американском Колорадо-Спрингс. Большинство из добывающегося в США урана вырабатывается на рудниках в штатах Юта, Колорадо, Нью-Мексико и Аризона. В 70-80-х годах страна являлась крупнейшим производителем урана, уступая только бывшему СССР. Годовой объём добычи составлял порядка 9-10 тыс. т. Затем, в начале 90-х, многие проекты были свёрнуты, огромное количество месторождений было отработано и уже к 1993 г. производство упало до 770 т. Общие запасы природного урана на территории США оцениваются в 110 тыс. тонн. В настоящее время известно около 60-ти мелких урановых месторождений "песчаникового" типа, пригодных под способ подземного выщелачивания. Наиболее интересными из них являются - Рено Крик, Смит Ранч, Хайленд и Кроу Бьют. В них сосредоточено около половины общих запасов. С конца 80-х годов в эксплуатации способом подземного выщелачивания находится 4 месторождения с общей производительностью около 1000 т в год. Стоимостная категория производства средняя 1-й группы - 34-52 дол. США за 1 кг. Всего по США годовые объёмы к 2010 году вероятно достигнут 2000 т. по средней стоимости 34- 52 US\$/kg U.

Замечание. В настоящее время, более 90% потребляемых в США единиц разделительной работы (ЕРР) обеспечивается за счёт поставок из-за рубежа. Из России в США ввозится 5,5 миллионов ЕРР в рамках контракта ВОУ-НОУ. Примерно такое же количество ЕРР поставляется европейскими корпорациями «Eurodiff» и URENCO. По состоянию на сегодня, продолжение поставок из России после 2013 года невозможно из-за принятых в США «антидемпинговых» пошлин на российскую урановую продукцию. Европейские атомщики не планируют резкого увеличения продаж урана на американском рынке. США имеют в своём распоряжении законсервированные обогатительные заводы в Падуке (частично) и Портсмуте (полностью). Кроме этого, ведётся строительство нового центрифужного завода в Пайктоне. По условиям соглашения ВОУ-НОУ, США располагают также гарантийным запасом низкообогащённого урана (6 миллионов ЕРР), предназначенным для обеспечения поставок топлива американским потребителям в случае возникновения перебоев в реализации соглашения с Россией.

Австралия по запасам урана занимает одно из ведущих мест в мире. На собственно урановых месторождениях сосредоточено около 350 тыс т запасов и более 300 тыс. т урана находится в качестве попутного компонента на медно-золотом месторождении Олимпик Дам.

Замечание. Недавно открытое месторождение урана на коралловом атолле Ньюэ в южной части Тихого океана – возможно самое крупное в мире урановое месторождение, превосходящее даже нынешнего рекордсмена «Олимпик Дам» в Австралии. Бывшая британская колония ныне является самоуправляемой территорией, ассоциированной с Новой Зеландией, уран собираются добывать австралийские компании.

В последние годы Австралия добывает около 8 тыс. тонн и занимает второе место в мире. С 2001 г. введены в действие рудники подземного выщелачивания на месторождениях Биверли (производство 1000 т/г) и Хонемун (объём производства в 900 т., запасы месторождения 3,8 тыс. т.) Стоимостная категория урана с этих объектов низкая. На месторождении Олимпик Дам уран добывается в объёме 3 тыс. т, попутно с золотом и медью. Производительность 3900 т при низкой категории стоимости - до 34 дол. США за 1 кг. Окончание разработки месторождения Рейнджер в 2007 г. и 10-летний мораторий на месторождение

Джабилука приведут к значительному сокращению поставок урана из Австралии. Всего по Австралии годовые объемы к 2010 году будут 4000 тыс. тонн, в т.ч. по низкой стоимости 4000 US\$/кг U.



Рис. 6. Карьер уранового рудника Рессинг (Намибия).

Африка. Общие запасы урана составляют 430 тыс. т, из них половина находится в качестве попутного компонента на месторождениях золота. Добыча урана ведётся в Нигере, Намибии и Южно-Африканской Республике (ЮАР). На 2000 г. производство 6,5 тыс. т/г.

В **Нигере** (запасы 57 тыс. т) компания Cogema с 1971 разрабатывает месторождения палеозойско-мезозойского платформенного прогиба на юго-западных склонах массива Аир (Имурарен, Мадауэла, Арлит, Акута, Афасто, Азелик). Сейчас работает месторождение «песчаникового» типа Таза в рудной провинции Арлит (карьер). В 1999 было добыто 2000 тыс. т урана. В целом по провинции добыча на уровне 2900 т при общих запасах 60 тыс. т. Средние по содержанию руды (0,25-0,5 %) даже при карьерном способе отработки дают себестоимость на уровне 34-52 дол. США за кг.

Намибия по запасам урана занимает 6-е место в мире (запасы 119,0 тыс.т). Разрабатывается ряд месторождений в протерозойских отложениях Дамарского складчатого пояса. Здесь находится самый крупный на планете урановый рудник «Россинг» (начало работ 1976), где работы ведутся карьерным способом. Запасы урана в бедных (0,05 %) рудах (вмещающая порода абразивный гранит, известный как «аласкит») 100 тыс. т. Достигнутая годовая добыча 2,5 тыс. т будет сохранена до 2010 г. Себестоимость добычи 1 кг урана также средняя - 34-52 дол. США за 1 кг. В 2003 в Намибии открыто новое крупное месторождение урановой руды. Оно расположено севернее рудника «Россинг» в горном массиве Эронго. Толщина пласта, в котором залегает уран, достигает ста метров, но полезное содержание ниже, чем на «Россинге». Добычу намерена вести австралийская компания «Уэст Острэлиэн металз». Кроме того, в строй введён рудник «Лангер Хайнрих», расположенный южнее "Россинга" на краю пустыни Намиб. Его мощность - более тысячи тонн уранового концентрата в год. В Намибии разведано 8 месторождений, два из которых разрабатываются.

В **ЮАР** уран добывается попутно на месторождениях золота (запасы урана 117,0 тыс.т). К крупнейшим рудникам, сосредоточенным преимущественно в пределах докембрийской группы Витватерсранд, относятся Вестерн-Ариез, а также ЕРКО Дивизион, Палабора, Рандфонтейн и Вааль-Ривер, где в основном отработываются "хвосты" золотодобывающего производства. В 80-х годах при добыче золота 700 т, производилось 6 тыс. т урана. В 2000 г. из-за значительного снижения цен на золото добыча урана снизилась ниже 1 тыс. т и планируется в объёме не более 900 т в год. Себестоимость 1 кг урана из шахт глубиной до 3 км средняя 34-52 дол. США. Всего по Африке годовые объёмы к 2010 году могут достичь 6500 т, в т.ч. по категориям стоимости: 1000 (34 US\$/кг U) и 5500 (34-52 US\$/кг U).

Китай. Несмотря на отсутствие на территории Китая более-менее значимых месторождений, объём производства сохраняется на уровне 400-600 т урана. Стоимостная категория китайского урана средняя - 34-52 дол. США за 1 кг. Всего по прочим странам годовые объёмы к 2010 году могут сохраниться на уровне 900 тонн.

Иран. Основной источник иранского урана – рудник в Саганде и завод по производству «жёлтого порошка» в Ардакане, провинция Хормозган. Там же расположен рудник «Гчин» и завод по производству диоксида урана Бандар-Аббас (юг Ирана, не далеко от портового города Бандар-Аббас). Второй рудник располагает небольшими по объёму залежами урана с различной концентрацией урана в руде, которую добывают открытым способом (карьер). Производительность 21 т/г.

Запасы урана имеются в Аргентине (месторождения Сьерра-Пинтада, запасы 12 тыс.т, содержание 0,12%), Бразилии (рудник Лагол-Риал с годовой добычей порядка 0,3 тыс.т и др. общие запасы 163,0 тыс.т), Индии (34,6 тыс.т, основное месторождение - Джадугуда), Пакистане, Монголии (месторождение Дорнод), Румынии, Франции (50,0 тыс.т), Испании (месторождение Сьюидад-Родриго), Габоне, Венгрии и Эстонии (рудник у г.Силламяэ, во времена СССР - разработка и переработка урано-фосфатных руд).



Рис. 7. Карта урановых месторождений Казахстана

Страны СНГ.

СССР был крупнейшим в мире производителем урана: восьмидесятые годы уранодобывающая промышленность СССР добывала до 16 тыс.т урана в год.

Таджикистан. В СССР история добычи урановых руд началась в Таджикистане в 1926 г., когда было открыто Табошарское месторождение. В 1935 году были построены небольшой поселок, рудник и гидрометаллургический завод. В 1941 году в поселок Табошар был эвакуирован завод Главного управления редких металлов Наркомцветмета. В 1934 года из табошарской руды извлекали радий. Урановые месторождения были найдены также в Адрасмане и Майлису. На этой сырьевой базе в 1945 году началось строительство комбината № 6 (ныне ГП «Востокредмет»). Во времена СССР Восточный промкомбинат редкоземельных металлов разрабатывал месторождение вблизи г. Чкаловск. Работали такие горнодобывающие комбинаты, как пос.Табошар, Ленинабадская обл., разработка и переработка урано-ванадиевых руд; пос.Чигирик, Ташкентская обл., переработка урановых руд; г.Чкаловск, Ленинабадская обл., переработка табошарских руд; пос. Наугарзан. Леннабадская обл., разработка урановых руд, которые перерабатываются в Чигирике. Запасы промышленного урана в Таджикистане ограничены и истощились к середине 50-х годов прошлого века. Правда, еще в 80-е годы небольшое количество сырья давали Табошар и расположенный рядом с Худжандом рудник «Правый берег». Запасы урана, его содержание в руде крайне низкие, что делает промышленную отработку этих месторождений экономически нецелесообразной.

Узбекистан. Общие запасы урана в Узбекистане оцениваются в 185 тыс. т, из которых примерно 114 тыс. т могут быть отработаны способом подземного выщелачивания. Вместе с этим имеются недоразведанные ресурсы порядка 240 тыс. т, из которых 190 тыс. т относится к "песчаниковому" типу. Во времена СССР добычу урана вел Навоийский горноплавильный комбинат (Навои). Работали горнодобывающие предприятия: г.Учкудук, Навоийская обл., разработка ураносодержащих руд одновременно с добычей золота на шахте Кокпатас с выделением урана на Навоийском горнометаллургическом комбинате; пос.Чаркесар, Наманганская обл., разработка урановых руд; пос.Чавлисак - пос.Красногорский - г.Янгиабат, Ташкентская обл., разработка урановых руд. В 1995 г. на территории Узбекистана была прекращена добыча открытым и шахтным способами и в настоящее время работы ведутся способом подземного выщелачивания на месторождениях Учкудук (центральные Кызылкумы), Сугралы, Северный и Южный Букинай, Айленды, Бешкак, Кетменчи и Сабырсай. Построены три новых рудника на месторождениях Кендыктюбе, Лявлякан и Тохумбет, ведутся опытные работы на месторождении Сугралы, в планах освоение месторождения Северный Кенимех. В течение ближайших 5-10 лет производство будет обеспечиваться за счёт находящихся в эксплуатации месторождений. Степень отработки их довольно значительна, и добыча не превысит 2300 т в год. Стоимостная категория урана с этих объектов низкая - до 34 дол. США за 1 кг. Увеличение производства возможно путем вовлечения в эксплуатацию новых месторождений: Бахалы, Мейлисай, Актау, Лявлякан, Терекюзек, Вараджан, Северный Майзак, Агрон и Шарк.



Рис. 8. Карьер рудника «Зафарабат» (Бухарская обл. Узбекистан).

Киргизия. Во времена СССР добычу урана вело

Производственное объединение "Южполиметалл" (Бишкек). Работали горно-добывающие предприятия: пос.Ак-Тюз (пос.Бордунский, разработка уран- и торийсодержащих свинцовых руд); пос.Мин-Куш, Нарынская обл., разработка и переработка ураносодержащих руд, одновременно с добычей лигнита; пос.Тюя-Муюн, Ошская обл., месторождение урано-ванадиевых руд; пос.Кызыл-Джар, Ошская обл., разработка ураносодержащих руд одновременно с добычей золота; пос.Каджи-Сай, Иссык-Кульская обл., разработка ураносодержащих руд одновременно с добычей лигнита; пос.Сумсар, Таласская обл., разработка урановых руд; г.Кара-Балта, переработка урановых руд. Сейчас в рамках СП (Россия-Казахстан-Киргизия) «Заречное» уран добывает «Караболтинский горно-рудный комбинат».

Казахстан. Во времена СССР на территории Казахстана уран добывали Прикаспийский горноплавильный комбинат (Ақтау) и Целинный горноперерабатывающий комбинат (Степногорск). Работали следующие горно-добывающие предприятия: пос.Аксуек (ст.Кияхты, Джамбульская обл., разработка урановых руд; ст.Коктас, Джамбульская обл., разработка ураносодержащих медных руд); г.Степногорск, Целиноградская обл., добыча урана методом выщелачивания, переработка урановых руд на Целинном горнодобывающем комбинате; пос. Гранитогорск; Джамбульская обл., разработка и переработка урано-свинцовых руд. Казахстан обладает третьими в мире разведанными запасами урана, причем «дешевого». Запасы урана на территории республики составляют 900 тыс. тонн и, что важно, из них 600 тыс. тонн пригодны под способ подземного выщелачивания. По стоимостной категории ресурсы ПВ относятся к низкой группе - менее 34 дол. США за 1 кг. Отдельные объекты Казахстана являются уникальными, т.к. в них сосредоточены сотни тыс. тонн урана в компактных и богатых для способа подземного выщелачивания рудах, например, месторождения Инкай, Мынкудук, Харасан. Уникальна по размерам запасов урана Чу-Сарысуйская ураново-рудная провинция в Южном Казахстане. С середины 90-х годов вся добыча в республике осуществляется только методом подземного выщелачивания. Эксплуатируется месторождения: Уванас, Восточный Мынкудук (запасы 22000 тонн, производительность 1000 т/г), Центральный Мынкудук (2000 тонн), Канжуган, Северный и Южный Карамурун с годовым объемом добычи 2 тыс. т., оставшиеся в недрах суммарные запасы этих месторождений составляют 80 тыс. т. В начале нашего века начали добычу урана на рудниках Южный Моинкум и Акдала. В 2005 Сузакском районе Южно-Казахстанской области (пустыня Муюнкум) открылся новый завод по переработке урана (производительность 3200 т/г; при такой производительности запасов хватит на 400 лет). В Сузаке благоприятные природные условия для добычи урана. Ураносодержащая руда – на глубине 400–500 метров. Сверху слой глины и суглинков – породы очень мягкой для бурения и в то же время являющейся идеальным природным герметиком. Сузак относится к Чусарайской урановой провинции. Общие запасы Чусарайской и Сырдарьинской урановых провинций – 1 миллион 200 тысяч тонн, месторождения пригодны для подземного выщелачивания. В 2009 планируется начать промышленную разработку месторождения Корсан (запасы 60 тысяч тонн), а к 2011 выйти на производительность в 750 тонн урана в год и рудники Южный Инкай (2000 тонн), Ирколь (750 тонн), Харасан (2000 тонн), Западный Мынкудук (1000 тонн), Буденовское (1000 тонн). НАК "Казатомпром" участвует в работе двух совместных предприятий с фирмами Камеко и Кожема на отдельных частях месторождений Инкай и Моинкум, на которые приходится около 200 тыс. т разведанных запасов урана. В 2005 дало первую продукцию совместное казахско-киргизско-российское добывающее предприятие «Заречное», расположенное на территории Отрарского района Южно-Казахстанской области вблизи границ с Узбекистаном и Киргизией. Запасы 19 тысяч тонн урана. Отработка месторождения проводится методом сернокислотного скважинного подземного выщелачивания. Современная производительность 500 т/г, проектная мощность 700–800 тонн. Урановый концентрат доставляется на Кара-Балтинский горнорудный комбинат (Кыргызстан) для переработки в закись-окись урана. Полученный в Кыргызстане U_3O_8 направляется в Россию.

Стоимостная категория урана с этих объектов Казахстана низкая - до 34 дол. США за 1 кг. В 2006 году было добыто 5279 тонн урана, в 2007 (план) 6937 тонн. В планах довести добычу до 15–17 тысяч тонн в год по низкой стоимости 34 US\$/kg U.

Украина. Украина имеет значительные ресурсы урановых руд и входит в первую десятку ведущих уранодобывающих стран мира, причём подавляющая их часть разведана до высоких категорий изученности, что определяет их высокую подготовленность к промышленному освоению. Прогнозные ресурсы урана в Украине оцениваются достаточно высоко, в частности, в значительных объемах они имеются в урановых месторождениях традиционного типа — урановых рудах в альбитах Украинского щита. В последние годы в результате анализа и переоценки накопленной геолого-геофизической информации определены довольно высокие перспективы выявления новых типов месторождений, богатых урановыми рудами, на территории Украины.

Основные запасы сосредоточены в Кировоградском рудном районе, где они связаны с докембрийскими структурами Украинского кристаллического щита: месторождения Севериновское, Мичуринское, Компанеевское. В Центральноукраинском урановорудном районе известно месторождение

Ватутинское, а в Побужском районе - Южное, Лозоватское и Калиновское. Все они локализованы в докембрийских гнейсах и мигматитах, прорванных гранитоидными интрузиями. Кроме этого, в железистых породах докембрия известны Желтореченское и Первомайское месторождения, а также проявления урана в древних докембрийских конгломератах, подобных формации Витватерсранд в Южной Африке. В недрах республики сосредоточено 100 тыс. т урана. Все месторождения бедные и пригодны только для шахтного способа отработки. Во времена СССР Восточный горноперерабатывающий комбинат добывал уран на месторождении Желтые Воды (с.Терны, Днепропетровская обл., разработка и переработка урано-железных руд). В настоящее время Восточный ГОК отработывает три месторождения: Ватутинское, Мичуринское и Центральное.

На сегодняшний день Украина имеет 12 детально разведанных урановых эндогенных месторождений с суммарными запасами, которые в состоянии обеспечить потребности действующих АЭС Украины на 100 лет. Крупнейшие из них расположены в Кировоградском рудном районе.

Добыча урановых руд и производство уранового концентрата в Украине осуществляются Восточным горно-обогатительным комбинатом (ВостГОКом). Основная продукция предприятия — концентрат природного урана. В настоящее время в состав ВостГОКа входят: две действующие шахты; и гидрометаллургический завод. Обе шахты ВостГОКа расположены в Кировоградской области; Гидрометаллургический завод, включающий сернокислотный цех, — в Желтых Водах. ВостГОК эксплуатирует три месторождения урановых руд: Ватутинское, Мичуринское и Восточную зону Центрального месторождения. Смолинская шахта отработывает Ватутинское месторождение, а Ингульская — Мичуринское и Центральное месторождения.

Добыча осуществляется глубокими шахтами, руды бедные с содержанием урана 0,1 % и ниже. Объём 2000-го года составил 600 т, наблюдается постоянное, медленное падение добычи. Из 100 тыс. т. общих запасов, 52 тыс. т относятся по категории стоимости выше средней 52-78 дол. США за 1 кг, остальные - к категории высокой - 78-130 дол. На территории Украины имеется также несколько очень мелких по масштабам и бедных месторождений под способ подземного выщелачивания 10 тыс. т. Большая их часть по себестоимости относится к средней 1-й группе - 34-52 дол. США за 1 кг. Обеспеченность запасами действующих шахт при нынешнем уровне добычи с постепенным затуханием составляет 15–20 лет.

Украина планирует увеличить добычу урана. Ведётся строительство Новокопачевского рудника на базе Новокопачевского месторождения, расположенного в Маловисковском районе Кировоградской области. До 2010 года страна намерена довести добычу урана с 800 т/г (2005) до 1400 тонн. Это позволит Украине полностью покрыть внутренние потребности в сырье.



Рис. 9. Проходная ППГХО

Россия. Разведанные российские запасы урана оцениваются в 615 тысяч тонн, а прогнозные ресурсы — в 830 тысяч тонн (2005 г.). К сожалению, многие из них находятся в труднодоступных регионах. Самым крупным среди является месторождение Элькон на юге Якутии, его запасы исчисляются 344 тыс. т. Около 150 тыс. т - запасы другого месторождения, известного под названием Стельцовское рудное поле в Читинской области. 70 тыс. т.



По состоянию на 1999 государственным балансом запасов урана России учтены запасы 16 месторождений, из которых 15 сосредоточены в одном районе - Стрельцовском в Забайкалье (Читинская обл.) и пригодны под горный способ добычи.

Рис. 10. Краснокаменск

Во времена РСФСР работали следующие горно-добывающие предприятия: г.Лермонтов, Ставропольский край, разработка и переработка урано-молибденовых руд; пос.Чупа, Карелия, месторождение ураносодержащих материалов; Северозападное побережье Онежского озера, месторождение ураносодержащих минералов; Ловозерская тундра, Кольский п-ов. Месторождение ураносодержащих минералов; пос.Вишневогорск, Челябинская обл., месторождение ураносодержащих минералов; пос.Новогорный, Челябинская обл., месторождение ураносодержащих минералов; г.Вихоревка, Иркутская обл., разработка урано-ториевых руд; г.Краснокаменск, Читинская обл., месторождение урановых руд;

г.Слюдянка, Иркутская обл., разработка урановых руд; г.Алдан, Якутия, разработка уран- и торийсодержащих руд одновременно с добычей золота.

Открытый (карьерный) метод в России сейчас не применяется. Шахтный метод используется на месторождениях урана в Читинской области. Более широко используется технология подземного выщелачивания. Добываемые ураносодержащие руды и растворы перерабатываются с целью получения урановых концентратов на месте. Полученный продукт направляется для дальнейшей переработки на ОАО «Чепецкий механический завод».

В 2007 в России урановую руду добывала корпорация «ТВЭЛ», включающая три дочерних предприятия: Приаргунское горно-химическое объединение в городе Краснокаменске Читинской области (3 тыс. т/г), ЗАО «Далур» в Курганской области и ОАО «Хиагда» в Бурятии (мощность каждого 1 тыс. тонн урана в год).

В Читинская обл. открыты урановые месторождения Аргунское и Жерловое и Берёзовое (Запасы: категория С2 - 3,05 млн т руды и 3481 т урана при среднем содержании урана в руде 0,114%, прогнозные ресурсы урана Горного месторождения по категории С1 составляют 394 тыс. т руды и 1087 т урана, по С2 — 1,77 млн т руды и 4226 т урана. Прогнозные ресурсы месторождения категории Р1 составляют 4800 т урана. Запасы Оловского месторождения по категории В+С1 составляют 14,61 млн т руды и 11 898 т урана.

Расположенное в Читинской области (Забайкалье) Стрельцовское рудное поле - включает в себя более десятка месторождений урана (и молибдена), пригодных под шахтный и карьерный способы добычи. Из них самые крупные – Стрельцовское и Тулендевское – имеют запасы по 60 и 35 тыс. тонн соответственно. В настоящее время добыча ведётся шахтным способом на пяти месторождениях силами двух рудников, что обеспечивает 93% производства российского урана (2005). Так неподалеку от города Краснокаменск (460 км к юго-востоку от Читы), добывается 93 процента российского урана. Добычу осуществляет шахтным способом (ранее использовался и карьерный способ) "Приаргунское производственное горно-химическое объединение" (ППГХО).

Замечание. ОАО "Приаргунское производственное горно-химическое объединение" (ОАО "ППГХО") - крупнейшее в России и одно из крупнейших уранодобывающих предприятий в мире. Ведет добычу урана шахтным способом на 15-ти урановых и молибденово-урановых месторождениях Стрельцовского рудного поля (на балансе предприятия по состоянию на 01 октября 2006 года находятся разведанные запасы урана в объеме 137 тыс. тонн). Годовое производство урана в последние 5 лет составляет около 3 тысяч тонн в год. Общая численность работников - 12,5 тыс. чел.

Среднее содержание урана в руде - 0,38 %, годовая производительность рудника - 2,5 тыс. т урана (2000 г.). Увеличения не планируется, более того, через 3-4 года может обозначиться сокращение добычи в связи с переходом на отработку бедных руд (содержание урана 0,1-0,3%). Объем добычи в 2000 составил примерно 2500 т. По прогнозам экспертов в 2010 добыча здесь будет составлять 2000-2500 т/г. Для первичной переработки урановой руды используются сепараторы, реализующие рентгенорадиометрическое обогащение. В 2007 такая фабрика первичного обогащения урановой руды была введена в промышленную эксплуатацию на ОАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение» (Краснокаменск, Читинская область).

Замечание. Обогащение руд на основе рентгенорадиометрической сепарации (РРС) – пример универсальной, селективной, низкочувствительной и экологически чистой технологии. В радиометрическом методе обогащения используется рентгеновское излучение, и по спектру рентгеновского излучения от каждого анализируемого куска руды производится покусковая сортировка. Источниками рентгеновского излучения являются радионуклиды или малогабаритные излучатели низкой мощности (прострельного типа). Технология РРС реализуется путем создания на борту карьеров или отвалов, вблизи штолен или обогатительных фабрик рудосортировочных комплексов (РСК), которые включают в себя обычное традиционное оборудование (дробилка, грохот, конвейеры) и рентгенорадиометрические сепараторы. Рентгенорадиометрические сепараторы предназначены для покусковой сортировки машинных классов в диапазоне крупности от 5 до 300 мм. Рентгенорадиометрическая сепарация (РРС), относится к «сухим» и «прямым» методам покусковой сепарации. Она буквально «видит» те элементы, которые находятся в ценных и сопутствующих минералах. В подавляющем большинстве, она не требует отмывки сепарируемого материала, обладает высокой чувствительностью, позволяющей обнаруживать многие элементы с содержанием 0,01-0,1%, рассортировывать руды, содержание в которых ценных компонентов составляет несколько десятков процентов, выделять концентраты заданного качества, в том числе обогащенные продукты, готовые для металлургического производства.

Предприятие поставляет концентрат природного урана только для ОАО «Чепецкий механический завод» по договору с ОАО «ТВЭЛ». Перспективы предприятия напрямую связаны с реконструкцией его горнометаллургического комплекса, строительством нового серноокислотного завода и рудника №6, что позволит ППГХО сохранять настоящий уровень производства в течение 30-35 лет. ППГХО – единственное в России уранодобывающее предприятие. Кроме того, объединение добывает уголь, известняк, марганцевую руду, цеолиты, общераспространенные полезные ископаемые (песчано-гравийную смесь, строительный камень и др.), питьевую и минеральную воду. Основой сырьевой базы ППГХО служит Стрельцовская группа

урановых и молибденово-урановых месторождений, расположенная в юго-восточной части Читинской области.

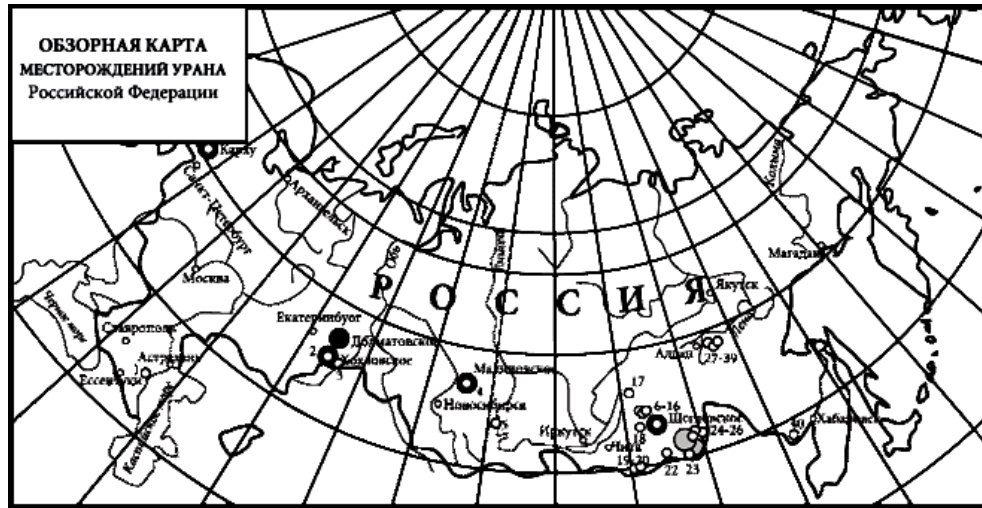


Рис. 11. Расположение урановых месторождений на территории России

Балансовые месторождения. Стрельцовский урановорудный район: Стрельцовское, Лучистое, Широндукуевское, Тулукуевское, Октябрьское, Дальнее, Новогоднее, Юбилейное, Пятилетнее, Весеннее, «Антей», Аргунское, Мартовское, Малотулукуевское, Жерловое. Зауральский урановорудный район: Далматовское. **Забалансовые месторождения.** Ергенинский урановорудный район: 1 – Степное. Зауральский урановорудный район: 3 – Добровольное. Республика Хакассия; 5 – Приморское. Республика Бурятия, Витимский урановорудный район: 6 – Хиагдинское; 7 – Радионовское; 8 – Витлауское; 9 – Количикан; 10 – Джилдинское; 11 – Тетрахское; 12 – Вершинное; 13 – Неточное; 14 – Кореткондинское; 15 – Намару; 16 – Дыбрын. За пределами Витимского района: 17 – Имское; 18 – Буяновское. Читинская область: 19 – Горное; 20 – Березовое; 22 – Дурулгуевское. Стрельцовский урановорудный район: 23 – Цаган-Торон; 24 – Юго-Западное; 25 – Широндукуевское; 26 – Безречное. Республика Саха-Якутия, Эльконский урановорудный район: 27 – Южное; 28 – Северное; 29 – Центральная зона; 30 – Весенняя зона; 31 – Агдинская зона; 32 – Пологая зона; 33 – Невская зона.

Остальной уран России добывают методом подземного выщелачивания ЗАО «Далур» и ОАО «Хиагда», находящиеся в Курганской области и Бурятии соответственно. Полученный урановый концентрат и ураносодержащие руды перерабатываются на Чепецком механическом заводе.

Зауралье - район, включающий в себя 3 месторождения: Долматовское, Добровольское и Хохловское с общими запасами порядка 17 тыс. т. содержание урана в руде 0,06%. Все месторождения сосредоточены в палеодолинах, с глубиной залегания 350-560 м и довольно средними геотехнологическими показателями. Добычу ведёт ЗАО «Далур» (Курганская обл.) производительность 1000 т/г, метод добычи – скважинное подземное выщелачивание.

На Хиагдинском урановом месторождении Бурятии применяется подземное скважинное выщелачивание урана. Добычу ведёт ОАО «Хиагда». Объем добычи составляет 1,5 тыс. тонн уранового концентрата в год. Прогнозные запасы месторождения оцениваются в 100 тыс. тонн, разведанные запасы – в 40 тыс. тонн (предполагаемый срок работы рудника 50 лет). Содержание урана в 1 куб м. обогащенной руды достигает 100 мг. Себестоимость 1 кг обогащенной руды колеблется в пределах 20 долларов. Это в 2 раза ниже, чем на основном урановом руднике России в г. Краснокаменск Читинской области.



Рис. 12. На урановом руднике.

Общие запасы месторождений урана в Эльконском районе Якутии составляют 346 тыс. тонн, что относит их к одним из крупнейших в мире. Количественно это превосходит все балансовые запасы в стране, но из-за рядового качества руд они могут стать рентабельными только при высокой цене на уран. С 2006 г. готовится проект освоения этих месторождений. Ожидаемая производительность рудника в 2020 г. - 15 тыс. тонн урана в год.

Самое крупное из известных потенциальных источников уранового сырья – Алданское месторождение пригодно для разработки только горным, шахтным способом. По мнению геологов, более перспективно освоение Витимского урановорудного района.

Витимский район (Сибирь) с разведанными запасами в 60 тыс. т при концентрации урана 0,054% в руде с сопутствующими скандием, редкоземельными элементами и лантаноидами;). Витимский рудный

район - включает в себя 5 месторождений, общие запасы которых оцениваются в 75 тыс. т. Наиболее крупными являются: Хьягдинское и Тетрахское. Оба объекта локализованы в палеодолинах, пригодны под способ подземного выщелачивания, особенностью их является расположение в зоне вечной мерзлоты под мощным (до 100 м) чехлом базальтов. Так как в России это самый трудный район для освоения месторождений добыча здесь составляет 100 т/г. Стоимостная категория урана с этих объектов 34-52 дол.

Западно-Сибирский район (Малиновское месторождение с запасами 200 тыс. т урана). Западно-сибирский район - включает в себя 8 мелких месторождений, пригодных под способ ПВ, также локализованных в палеодолинах, с общими запасами порядка 10 тыс. т. Наиболее изученным из них является месторождение Малиновское, где сейчас проводится 2-х скважинный опыт по ПВ урана. Район месторождений несколько легче для освоения, чем Витимский, но до 2010 реальной добыча будет 100-150 т/г. Стоимостная категория урана с этих объектов 13-20 дол. США за фунт U_3O_8 .

Дальневосточный рудоносный район, расположенный в прибрежной зоне Охотского моря пока разведан недостаточно.

К перспективным регионам относится Онежский район (Карелия), где обнаружены запасы ванадиевой руды с содержанием урана, золота и платины. «Невскгеология» проведена разведка уранового месторождения (Средняя Падма) в районе Ладожского озера вблизи деревни Салми (Медвежьегорский район). Запасы урановой руды здесь возможно достигают 40 тыс. тонн. Месторождение не разрабатывается, главным образом из-за отсутствия технологии переработки данного типа руд.

К 2005 существующий в России дефицит урана для собственных нужд составил 5 тыс. тонн в год и постоянно раст. Ситуация ухудшилась с началом атомной реформы, когда было принято решение по активному строительству в России новых АЭС с целью доведения доли атомной энергетики в производстве электричества до 25-30%. В 2004 добыта 32000 т урана при потребности 9900 т. (остальную часть обеспечивали поставки со складов – обеднение военного урана).

Осознавая угрозу топливного кризиса, «Росатом» в 2006 учредил ОАО «Урановая горнорудная компания», УГРК, призванную долгосрочно и надежно обеспечить урановым сырьем старые российские АЭС (с учётом того, что продолжительность их работы продлена до 60 лет), строящиеся российские АЭС, а также построенные и строящиеся Россией АЭС за рубежом (в 2006 шестая часть АЭС в мире работала на российском топливе). Новая компания создана двумя подконтрольными Минатому структурами: корпорацией ТВЭЛ и ОАО «Техснабэкспорт». УГРК рассчитывает довести объем к 1920 добычу урана до 28,63 тыс. тонн. При этом добыча в самой России составит 18 тыс. тонн: на Приаргунском горнохимическом объединении 5 тыс. тонн, на ОАО «Хиагда» — 2 тыс. тонн, ЗАО «Далур» — 1 тыс. тонн, на Эльконском месторождении в Якутии — 5 тыс. тонн, на ряде новых месторождений в Читинской области и в Бурятии — 2 тыс. тонн. Еще 3 тыс. тонн планируется добывать на новых предприятиях, по которым пока известны только прогнозные запасы урана. Кроме этого, компания рассчитывает к 2020 году добывать на двух уже созданных СП в Казахстане порядка 5 тыс. тонн урана. Обсуждается также возможность создания СП по добыче урана в Украине и Монголии. Речь идет об украинском месторождении Новокопачинское и монгольском месторождении Эрдес. Компания также рассчитывает на создание еще двух СП по добыче урана в Северном Казахстане — на месторождениях Семизбай и Касачинное. Добываемый совместными предприятиями за рубежом уран будет – после обогащения на российских разделительных производствах, например в созданном Международном центре по обогащению в Ангарске – идти на экспорт.