

М.Синицын, А.Попадько

**КАЗАХСТАН И УЗБЕКИСТАН
НА МИРОВОМ РЫНКЕ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА**

DOI: 10.20542/2073-4786-2023-4-122-138

Статья поступила в редакцию 08.06.2023; одобрена после рецензирования 29.11.2023; принята к публикации 06.12.2023.

Центральная Азия на мировом рынке ядерного топлива

В странах Центральной Азии находится около 20% мировых ресурсов урана, большая часть которых сосредоточена на территории Казахстана (15%), являющегося второй страной в мире по величине запасов (табл. 1). Бóльшая часть запасов урана сконцентрирована на четырех казахских месторождениях, входящих в десятку крупнейших в мире, – это Инкай (более 5% мировых запасов), Каратау (Буденовское-2) (5%), Южный Инкай, площадка 4 (3%), Харасан-1 (3%) [1].

Помимо Казахстана, значительными запасами урана также обладают Монголия и Узбекистан (по 2% мировых запасов). Другие страны региона не имеют больших урановых месторождений. В Киргизии запасы урана сконцентрированы в месторождениях бассейна реки Сарыджаз (9,5 тыс. т) и Кызыл-Омпульских урано-торионитовых россыпей (12,8 тыс. т урана). В Таджикистане запасы урана составляют всего 20 тыс. т.

Таблица 1. Страны с крупнейшими коммерческими запасами урана, т U*, 2020 г.

Страны	Тонны	% от мировых запасов
Австралия	1 692 700	28
Казахстан	906 800	15
Канада	564 900	9
Россия	486 000	8
Намибия	448 300	7
ЮАР	320 900	5
Бразилия	276 800	5
Нигер	276 400	4
Китай	248 900	4
Монголия	143 500	2
Узбекистан	132 300	2
Украина	108 700	2
Киргизия	22 300	0,4

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ В ГЛОБАЛЬНОМ МИРЕ

Таджикистан	20 000	0,3
Центральная Азия	1 224 900	20
МИР	6 147 800	100

* – в пересчете на уран, при себестоимости добычи менее 130 долл. за 1 кг урана.

Источник: расчет по данным [2; 3; 4].

Благодаря советскому наследию, самой низкой себестоимости получения урана методом скважинного подземного выщелачивания (СПВ) 25–28 долл. [5] и иностранным инвестициям доля Казахстана (НАК «Казатомпром» и совместные предприятия) в мировой добыче урана значительно больше, чем его доля в запасах – она увеличилась с 28% в 2009 г. (когда Казахстан стал ведущим мировым производителем урана) до 45% в 2021 г. В 2016 г. добыча урана достигла пика в 24,7 тыс. т U, а затем, после значительного снижения объема, частично восстановилась в 2021 г. (табл. 2). Возврат на максимальный уровень добычи ожидается к 2024 г. [6]. В Узбекистане основные запасы урана связаны с бедными рудами месторождений песчаникового типа. Добыча, осуществляемая государственным предприятием «Навоийуран»¹ методом СПВ, в 2021 г. увеличилась до 3,5 тыс. т U.

Таблица 2. Крупнейшие мировые производители урана, т U

Страны	2012	2017	2020	2021
Казахстан	21 317	23 321	19 477	21 819
Австралия	6991	5882	6203	4192
Намибия	4495	4224	5413	5753
Канада	8999	13116	3885	4693
Узбекистан	2400	3400	3500	3500
Нигер	4667	3449	2991	2248
Россия	2872	2917	2846	2635
Китай	1500	1692	1885	1885
Украина	960	707	744	455
Индия	385	421	400	615
ЮАР	465	308	250	385
Иран	0	40	71	71
Пакистан	45	45	45	45
Бразилия	326	0	15	29
США	1596	940	6	8
Чехия	228	0	0	0

¹ Государственная компания «Навоийуран» создана в Узбекистане в 2022 г. на территории Кызылкума для добычи природного урана и экспорта оксида урана Республики Узбекистан [7].

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ В ГЛОБАЛЬНОМ МИРЕ

Румыния	90	0	0	0
Франция	3	0	0	0
Германия	50	0	0	0
Малави	1101	0	0	0
МИР	58 493	60 514	47 731	48 332

Источник: [8].

Высокий – относительно имеющихся запасов – уровень добычи урана в Казахстане, как минимум до 2030 г., не окажет существенного влияния на производство, будут исчерпаны только запасы АО «СП “Заречное”» (табл. 3). До 2035 г. даже без освоения новых месторождений Казахстан сохранит первое место в мире по добыче урана. В Узбекистане «Навоийуран» разрабатывает 18 урановых месторождений и планирует в 2022–2026 гг. освоить еще 4 месторождения, что позволит нарастить добычу урана к 2030 г.

Таблица 3. Казахстан: объем производства урана, т U

Предприятие	Добыча		Год исчерпания запасов
	2020	2021	
ТОО «Казатомпром-SaUran»	1230	1493	2048
ТОО «РУ-6»	660	800	2040
ТОО «АППАК»	633	805	2037
ТОО «СП “Инкай”»	2693	3449	2051
ТОО «Байкен-У»	1181	1230	2033
ТОО «ДП “ОРТАЛЫК”»	1308	1579	2042
ТОО «Семизбай-У»	753	962	2042
ТОО «Каратау»	2460	2561	2032
АО «СП “Акбастау”»	1363	1545	2039
ТОО «СП “Хорасан-У”»	1455	1579	2038
АО «СП “Заречное”»	648	655	2028
ТОО СП «Катко»	2833	2840	2035
ТОО «СП “Южная горно-химическая компания”»	2260	2321	2057
ВСЕГО	19 477	21 819	
Прогноз добычи на 2030 г.*		21 164	
Прогноз добычи на 2035 г.*		17 373	

* – при уровне добычи 2021 г. по месторождениям.

Источник: расчет по данным [6].

Сырье перерабатывается в Казахстане и Узбекистане до закиси-оксида урана, а очистка и конверсия осуществляются за рубежом. Производство таблеток в Казахстане составило 43,5 т в 2021 г. [9]. Производство тепловыделяющих сборок не ведется. Захоронение собственных низкоактивных отходов осуществляется Казахстаном и Узбекистаном самостоятельно.

Проблемой Киргизии, Таджикистана и Узбекистана являются урановые хвостохранилища, оставшиеся после разработки урановых рудников в XX в. и создающие риски попадания радиоактивных загрязняющих веществ и тяжелых металлов в Сырдарью. Реабилитация территорий осуществляется Фондом экологической реабилитации для Центральной Азии под руководством ЕБРР [10].

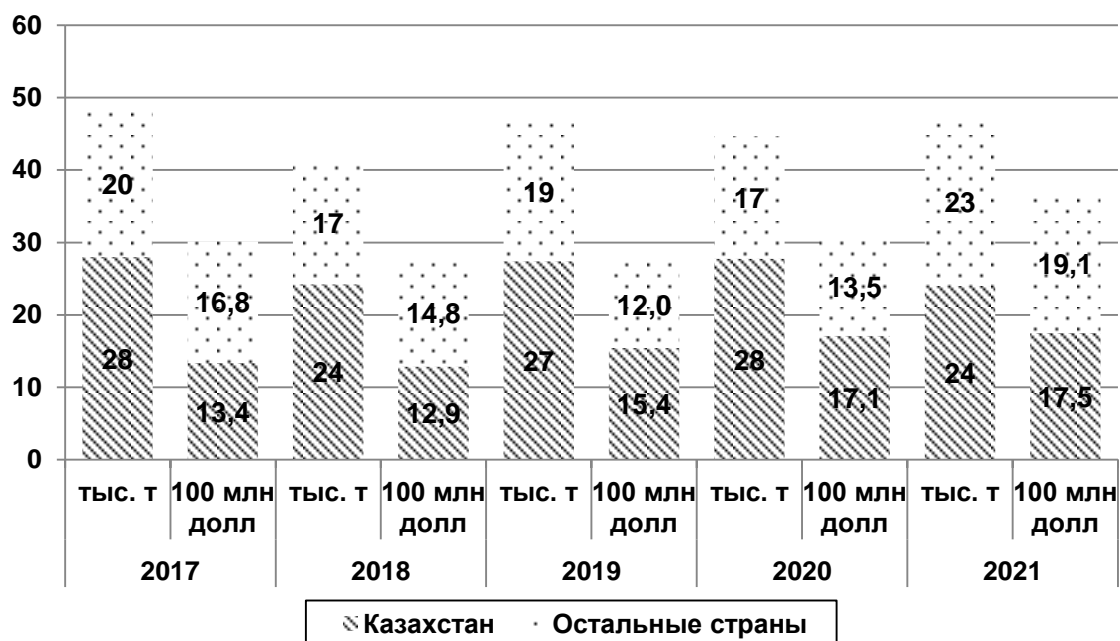
Казахстан и Узбекистан в мировой торговле ядерным топливом

Казахстан не занимается обогащением урана, производством тепловыделяющих сборок, атомной электрогенерацией и в минимальных объемах производит таблетки, поэтому его доля в мировой торговле ураном выше, чем в добыче: 51% по физическому объему и 48% по выручке от экспорта в 2021 г. В 2010-е годы агрессивное наращивание добычи урана привело к необходимости демпинга, чтобы успешно конкурировать на мировом рынке – в 2017 г. разрыв между долями по физическому и стоимостному объему составлял 14 п.п. (44 и 58% соответственно).

В 2018–2020 гг. «Казатомпром» сократил на 20% добычу урана по сравнению с запланированными в рамках контрактов на недропользование объемами, но поддерживал уровень экспорта за счет имеющихся запасов. Хотя в 2017–2021 гг. физический объем экспорта снизился с 28 тыс. до 24 тыс. т урана, его стоимостный объем увеличился с 1,34 млрд до 1,75 млрд долл. (рис. 1). Частично рост доходов связан с повышением цен на уран с 25 до 30 долл. за фунт,² а частично – с политикой компании по диверсификации экспорта.

² Спотовые цены в январе 2017 и 2021 гг. [11].

Рисунок 1. Место Казахстана в мировом экспорте урана* , 2017-2021гг.



* – природный уран и его соединения; сплавы, дисперсии, в т. ч. металлокерамика, керамические изделия

Источник: [12].

По сравнению с 2017 г., Казахстан диверсифицировал поставки урана по странам: доля Китая снизилась с 68 до 31%, увеличились поставки в Канаду, Россию, Францию, США (табл. 4). Для США и Европы Казахстан стал важным поставщиком – импорт из республики удовлетворяет около 20% годового спроса на уран в Европе и около 22% – в США.

С 2016 г. «Казатомпром» прекратил продажи урановым трейдерам, чтобы выйти напрямую на потребителей урана. Продажи осуществляются либо через компанию, либо через специально созданную трейдинговую компанию «Казакатом» в Швейцарии. Трейдинговая компания позволяет выйти на спотовый рынок урана в развитых странах, а также предлагать контракты со сложным формульным ценообразованием (что невозможно по законодательству Казахстана). По оценкам «Казатомпрома», таким образом, компании удалось расширить базу покупателей до 22 клиентов из 70 имеющихся во всем мире [13].

Таблица 4. Казахстан: основные рынки экспорта урана*, тыс. т

Страны	2017		2021	
	тыс. т	% от совокупного экспорта	тыс. т	% от совокупного экспорта
Китай	19	68	7	31
Канада	3	11	6	26
Россия	2	6	6	25
Франция	1	3	4	15
США	3	11	1	4
Остальные страны	19	68	7	31

* – природный уран и его соединения; сплавы, дисперсии, в т.ч. металлокерамика, керамические изделия

Источник: [12].

Узбекистан практически не раскрывает информацию об экспортных поставках, и в базе данных UN COMTRADE республика не представлена среди основных экспортеров. Узбекистан, так же как и Казахстан, диверсифицирует поставщиков. Американская компания Nukem Inc. более не является единственным покупателем узбекского урана; после 2007 г. поставки осуществляются также японской Itochu, с 2008 г. – китайской компанией CGNPC [14], а к 2020 г. партнерами стали японская Marubeni Corporation, канадская Cameco Corporation [15]. С 2020 г. уран поставляется в Южную Корею («Korea Hydro & Nuclear Power Co., Ltd»), с 2023 г. – в Индию (Департамент атомной энергии Индии).

Иностраный капитал в урановом комплексе Казахстана и Узбекистана

Важным фактором развития уранового комплекса Казахстана стало массовое привлечение иностранного капитала в рамках политики открытых дверей. С одной стороны, при наличии природных богатств, на освоение которых требуются значительные средства и которые способны дать гарантированный эффект, легко привлечь иностранных инвесторов [16], с другой – такая политика создает значительные риски для экономики.

Казахстан – один из лидеров по относительным показателям иностранных инвестиций в международных сопоставлениях: размер накопленных прямых иностранных инвестиций (ПИИ) относительно ВВП составил 81% в 2021 г.,³ доля Казахстана в накопленных ПИИ в мире (0,47%)

³ Расчет по данным Нацбанка РК [17].

более чем вдвое превышает его долю в мировом ВВП (0,2%) и значительно выше доли в мировом экспорте [18]. Лидерами по объему ПИИ в экономику Казахстана являются Нидерланды (59 млрд долл.), США (40 млрд), Франция (13 млрд), Китай (9 млрд), Япония (6 млрд) и Россия (5 млрд долл.).⁴

С 2012 г. рост валового притока прямых иностранных инвестиций прекратился, и началось его сокращение. Связано это с тем, что более 50% накопленных прямых инвестиций составляют долговые обязательства казахстанских предприятий перед иностранными инвесторами, а высокие выплаты по ним формируют отрицательную величину чистого притока прямых инвестиций по линии долговых инструментов. Также значительную часть притока ПИИ формируют реинвестированные доходы (нераспределенная прибыль иностранных инвесторов), которые из-за концентрации инвестиций в сырьевом секторе зависят от мировых цен и в последнее десятилетие являются высоковолатильными [19].

Узбекистан также проводит политику привлечения иностранных инвесторов, но ввиду наличия меньших запасов сырьевых ресурсов накопленные ПИИ относительно ВВП в 2021 г. составили только 16% (11 млрд долл.), а на долговые обязательства приходится 12% накопленных ПИИ [20]. С 2015 г. крупнейшим торговым партнером и инвестором Узбекистана стал Китай, вкладывающий средства в химическую промышленность и микроэлектронику (СЭЗ «Джизак») [21].

Инвестиции казахских компаний в Узбекистане незначительны – 169 млн долл. на начало 2022 г. (1% всех инвестиций за рубежом), или 0,06% всех ПИИ в экономику Узбекистана – и сосредоточены в производстве продовольствия и химической продукции. Потенциальным фактором привлечения инвестиций может стать развитие транспортной инфраструктуры республики [22].

В урановом комплексе Казахстана широко представлены иностранные инвесторы – в 2022 г. из 13 проектов по добыче урана только три полностью принадлежат НАК «Казатомпром», а одиннадцать являются совместными предприятиями с иностранными акционерами (табл. 5). В 2021 г. доля «Казатомпрома» в казахской добыче урана составила 56%. Росатом через нидерландскую Uranium One имеет доли в пяти совместных предприятиях в республике (20,5% от общей добычи урана в Казахстане), канадская Cameco, французская Orano и китайская CGN – в одном предприятии (6,6%, 6,3 и 5,7% соответственно), японские компании имеют доли в трех предприятиях (4,2%), корейская Kansai Electric Power – в одном предприятии (0,4%).

⁴ Расчет по данным Нацбанка РК [17].

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ В ГЛОБАЛЬНОМ МИРЕ

Таблица 5. Иностраный капитал в урановом комплексе Казахстана

	2017		2021	
	Иностраный инвестор	Доля участия иностранного инвестора, %	Иностраный инвестор	Доля участия иностранного инвестора, %
Добыча урана				
ТОО «Байкен – U»	Energy Asia (BVI)	95	Energy Asia Holdings	47,5
ТОО «СП «Хорасан-U»»	Energy Asia (BVI)	36	Energy Asia Holdings	20
	Uranium One	30	Uranium One	30
ТОО «Семизбай-U»	CGN	49	CGN	49
ТОО «Аппак»	Sumitomo Corporation	25	Sumitomo Corporation	25
	Kansai Electric Power	15	Kansai Electric Power	10
ТОО «СП Инкай»	Cameco	60	Cameco	40
АО «СП Акбастау»	Uranium One	50	Uranium One	50
ТОО «Каратау»	Uranium One	50	Uranium One	50
ТОО «СП Катко»	Orano	51	Orano	51
ТОО «СП Южная горно-химическая компания»	Uranium One	70	Uranium One	70
СП «Заречное»	Uranium One	49,98	Uranium One	49,98
ТОО «ДП «Орталык»»			CGN	49
Производство тепловыделяющих сборок				
ТОО «Ульба-ТВС»			CGN	49

Источники: [2; 6; 9; 13].

Опыт Узбекистана в привлечении иностранного капитала напоминает сценарий Казахстана, хотя отличается меньшей прозрачностью и открытостью, а также значительно более узким диапазоном возможностей для инвестиций.

Узбекистан заинтересован в привлечении дополнительных инвестиций в свою экономику; было подписано соглашение о сотрудничестве с РФ в ядерной области, охватывающее добычу урана и строительство атомной электростанции.

В настоящее время, согласно решению правительства Узбекистана, иностранным инвесторам предлагаются 29 месторождений и 111 перспективных участков твердых полезных ископаемых. Они включают 12 месторождений и 31 перспективный участок добычи драгоценных металлов (золото, серебро), 18 месторождений цветных металлов (медь, свинец и цинк), 14 месторождений, а также 51 участок для добычи редких, редкоземельных металлов и урана.

В последнее время наибольшую активность в инвестиционных проектах Узбекистана проявляет компания Orano (Франция).⁵ С 2019 г. действует совместное предприятие ООО «Нурликум Майнинг», 51% акций которого принадлежит Orano, а 49% – Госкомгеологии. Расположенная в Ташкенте компания Nurlikum Mining занимается разведкой полезных ископаемых и добычей полезных ископаемых в стране. Orano подписала соглашение о разработке новых урановых месторождений в Узбекистане в 2022 г., однако конкретные объекты и объемы предполагаемого производства остаются неизвестными.

Стратегии развития национальной компании «Казатомпром» и Агентства УзАтом

Стратегической целью Казахстана с конца 1990-х гг. была монетизация сырьевых ресурсов страны. На первом этапе предполагалось максимальное наращивание добычи и экспорта урана – в 1997 г. добыча составила всего 795 т, в 2010 г. при плане в 15 тыс. т было добыто 17,5 тыс. т [23] и рост добычи продолжался до 2016 г. Помимо урана, «Казатомпром» добывает на своих месторождениях берилл (1,4 тыс. т в 2021 г., второе место в мире) и тантал (163 т, четвертое место в мире), которые обеспечивают 4 и 2% выручки компании соответственно [9].

В целом Казахстан достиг потолка своей доли на мировом рынке урана, демпинг не позволил пропорционально нарастить выручку, а долговая нагрузка «Казатомпрома» стала чрезмерно высокой, что привело к сокращению добычи в 2018–2020 гг. и продаже активов компании. В 2018 г. были проданы «МАЭК-Казатомпром» и АО «Казахстанские атомные электростанции», ТОО «СП Sareco» (СП с Toshiba по производству РЗМ), в 2020 г. – 50% без одной акции (чтобы сохранить право на обогащение урана) «Центра обогащения урана», в

⁵ Orano S. A. (до 2018 года — Areva S. A.) — крупная международная французская промышленная компания, лидер атомной промышленности Франции.

2021 г. – предприятия в сфере солнечной энергетики (ТОО «Astana Solar», ТОО «Kazakhstan Solar Silicon» и ТОО «МК «KazSilicon») [9].

На втором этапе акцент делается не на увеличение добычи, а на максимизацию прибыли и корпоративное развитие. В 2018 г. «Казатомпром» для привлечения портфельных инвесторов провел IPO (25% акций обращается на бирже). В 2022 г. компании была присвоена оценка 51 из 100 в ESG рейтинге⁶ от S&P, что выше среднего для горнодобывающей отрасли [6]. Компания последовательно развивает логистику: помимо традиционного маршрута через порт Санкт-Петербурга, в 2015 г. с китайской CNEIC подписано Соглашение о закупках услуг временного хранения концентратов природного урана в Китае и перевозке в Северную Америку [24], а в 2022 г. тестировался маршрут через Баку и Батуми, началось строительство хаба на границе с Китаем (мощности по хранению 23 тыс. т к 2026 г.) [9].

Целью привлечения иностранных инвесторов было не только максимальное увеличение Казахстаном добычи урана, но и укрепление своего положения на рынке за счет построения вертикально-интегрированной компании, охвата полной цепочки создания добавочной стоимости и выхода к конечным потребителям.

В 2009 г. министр энергетики и минеральных ресурсов Казахстана С.Мынбаев на Евразийском энергетическом форуме объявил, что к 2020 г. Казахстан планирует построить 16% мировых конверсионных мощностей, владеть 7% мировых мощностей по обогащению, до 13% мощностей по изготовлению топливных таблеток, занять 14% мирового рынка тепловыделяющих элементов и сборок, а также ввести в эксплуатацию АЭС [25].

В 2006 г. в обмен на доступ к добыче урана в рамках «СП Акбастау» совместно с Россией созданы «Центр по обогащению урана» (производство, переработка, использование, хранение и транспортировка ядерных материалов) и «Атомные станции» (проектирование реактора ВБЭР-300).

В 2007 г. после покупки 10% акций Westinghouse «Казатомпром» получил доступ к технологиям по производству топливных сборок (ТВС) на лицензионной основе. В 2010 г. «Казатомпром» смог получить сертификаты на производство таблеток для европейских, японских и китайских АЭС. В этом же году с Францией было заключено Соглашение о порядке совместной деятельности в области производства тепловыделяющих сборок, предполагающее создание СП по производству ТВС и позволившее получить сертификацию топливных таблеток по спецификации компании Areva;

⁶ ESG (Environmental, Social and Governance) рейтинг – экспертное мнение рейтингового агентства, в данном случае Standard & Poor's (S&P), в отношении подверженности компании экологическим и социальным рискам бизнеса, а также рискам корпоративного управления на основе оценки качества соблюдения соответствующих практик и их соответствия базовым международным ориентирам, стандартам и лучшим практикам в области устойчивого развития.

совместно с японской компанией Nuclear Fuel Industries осуществлена сертификация порошков диоксида урана для японских АЭС, завершена сертификация производства урановых топливных таблеток в компании China Jiazhong Nuclear Fuel (CJNF), входящей в состав China National Nuclear Company (CNNC) [23]. Также с компанией Cameco было создано СП по конверсии урана.

Однако в целом осуществить построение вертикально-интегрированной компании не удалось – в 2014 г. конверсия урана в Казахстане была признана экономически невыгодной [26], в 2015 г. вместо конверсии принято решение о строительстве аффинажного цеха мощностью 6 тыс. т на основе технологий Cameco с последующей поставкой оксида урана в Канаду и США [24], но затем строительство было отложено до 2023 г. [27].

Основным покупателем топливных таблеток с 2014 г. стал Китай, при этом из-за ужесточения условий приемки продукции производство с пиковых 86 т в 2019 г. снизилось до 43,5 т в 2021 г. [9]. Вместо СП по производству ТВС с Orano, Казахстан достиг соглашения по СП мощностью 200 т (около 1% мировых мощностей) с китайской CGN взамен на гарантии покупки продукции ТОО «Ульба-ТВС», запущенной в ноябре 2021 г., и 49% акций «ДП «Орталык» [9].

При нарушении условий продажи акций добывающих предприятий иностранным инвесторам «Казатомпром» выкупает долю обратно. В 2018 г. из-за невыполнения своих обязательств по передаче технологий для развития топливного цикла японский консорциум Energy Asia вынужден был передать часть своих акций в предприятиях «Байкен-У» и «Хорасан-У» [14]. Cameco в 2017 г. в рамках реструктуризации снизила долю в «СП Инкай» с 60 до 40% [28] (табл. 5).

Мировые рынки конверсии, обогащения урана и производства ядерного топлива остаются закрытыми для новых игроков. На рынке конверсии урана доминируют Россия, Китай, Канада и Франция (табл. 6), на рынке обогащения урана – Росатом (Россия), Urenco (ЕС), CNNC (Китай) и Orano (Франция) [1], в производстве ядерного топлива – Orano, ТВЭЛ (Россия), GNF (СП GE Energy, Toshiba и Hitachi) и CNNC [29]. По прогнозу World Nuclear Association, имеющиеся мощности по конверсии будут избыточными как минимум до 2025 г., по обогащению – до 2035 г., поэтому возможности для новых участников по встраиванию в технологические цепочки атомной энергетики будут крайне ограничены.

Таблица 6. Мир: мощности по конверсии урана и их загрузка в 2020 г.

Компания	Страна	Мощности, тыс. т U	Загрузка, %
Camesso	Канада	12,5	72
CNNC	Китай	15	53
ConverDyn	США	7	0
Orano	Франция	15	17
Росатом	Россия	12,5	96
Мир		62	51

Источник: [1].

Перспективным направлением развития уранового комплекса Казахстана является атомная электрогенерация. Рост электропотребления превышает возможности национальной электроэнергетики, страдающей от износа устаревшего оборудования и сетей, – в декабре 2022 г. спрос составил 16,5 ГВт при совокупной мощности электростанций 15,2 ГВт [30]. К 2035 г. дефицит мощностей на юге Казахстана может достигнуть 3 ГВт [31].

Необходимость модернизации электроэнергетики и строительства новых электрогенерирующих мощностей открывает окно возможностей для атомной энергетики. При этом, как и при добыче урана, Казахстан стремится не зависеть от одного поставщика – переговоры о строительстве АЭС с Россией ведутся периодически с 2006 г. [32], с Японией – с 2015 г., а в 2019 г. был организован конкурс среди проектов США, России, Китая, Франции, Японии и Южной Кореи [33]. Наконец в 2022 г. было решено, что строить АЭС в Казахстане будет пул подрядчиков – китайская CNNC, корейская KHNP, российский «Росатом» и французская EDF [34].

В прогнозном энергобалансе страны до 2035 г. предполагается строительство АЭС мощностью 2,4 ГВт и стоимостью около 20 млрд долл. [35], но предусмотрена возможность увеличения мощности станции до 4,8 ГВт. Рисками проекта являются ограниченная платежеспособность населения и государственное давление с целью снижения тарифов: в 2018 г. тарифы были снижены на 25%, что привело к невыплате компаниями банковских кредитов, в 2022 г. тариф был заморожен на полгода, индексация тарифа систематически отстает от инфляции.

Также сказывается нехватка воды – сокращение водных ресурсов страны из-за засух усугубляется ростом потребления в сельском хозяйстве в результате мелиорации. При добыче урана потребляется более 10 млн т воды [9] (или 4,5% от потребления воды в стране), АЭС мощностью 4,8 ГВт будет потреблять 4,2 млн т воды.⁷ К тому же при добыче урана методом СПВ происходит загрязнение грунтовых вод.

В Узбекистане развитием уранового комплекса занимается Агентство по развитию атомной энергетики при Министерстве энергетики – Агентство УзАтом [37]. Атомная отрасль активно реформируется с целью наращивания

⁷ Рассчитано по [36].

добычи урана и увеличения экспортной выручки. С помощью компании Orano Узбекистан планирует удвоить объемы добычи.

Модель развития урановой промышленности в Узбекистане становится близкой к модели Казахстана начала 2000-х годов: привлечение иностранных инвесторов, предоставление ресурсов в обмен на технологии. Создание на территории республики промежуточных этапов технологической цепочки маловероятно из-за небольшого объема ресурсов, но в развитии атомной электрогенерации Узбекистан может обогнать Казахстан.

Узбекистан – чистый экспортер электроэнергии, но из-за быстрого роста энергопотребления вынужден строить газовые ТЭС, а строительство АЭС позволит сэкономить или поддержать экспорт природного газа ежегодно на уровне 3,7 млрд куб. м [38]. В 2018 г. было подписано межправительственное соглашение с РФ, предусматривающее к 2030 г. строительство АЭС мощностью 2,4 ГВт [39] с возможностью увеличения мощности до 4,8 ГВт [40]. Первый энергоблок должен дать электроэнергию же в 2028 г.

* * *

Обладая вторыми по величине в мире запасами урана с низкой себестоимостью добычи, благодаря советским разработкам, Казахстан смог привлечь значительные иностранные инвестиции в обмен на доступ к своим ресурсам. В 2009 г. республика стала крупнейшим производителем урана, а в 2021 г. на нее приходилось 45% мировой добычи, причем доля «Казатомпрома» составила 24%.

Для США и Европы Казахстан стал важным поставщиком урана. Обеспечить построение вертикально-интегрированной компании Казахстану не удалось – произошла модернизация добычи и аффинажа, удалось наладить лишь небольшое производство топливных таблеток и тепловыделяющих сборок, но конверсия и обогащение урана происходят у партнеров компании за рубежом, а строительство АЭС находится на стадии обсуждения. Из успехов «Казатомпрома» необходимо отметить выход напрямую на конечных потребителей ядерного топлива через трейдинговую компанию.

В конце 2010-х гг. «Казатомпром» прошел через трансформацию из-за исчерпания возможностей развития в рамках первоначальной стратегии максимизации добычи и экспорта – вследствие достижения максимальной доли на мировом рынке урана в условиях демпинга рост доходов компании отставал от роста производства. Снижение добычи, продажа активов и выход на биржу улучшили финансовое состояние и инвестиционную привлекательность компании.

Казахстан успешно привлекает иностранные инвестиции не только для поддержания уровня добычи, но и для развития своего уранового комплекса, его совершенствования с целью повышения стоимости своего товара. Создание полного ядерного топливного комплекса на территории страны маловероятно

ввиду противодействия доминирующих на рынках конверсии, обогащения урана и производства ядерного топлива компаний, располагающих избыточными мощностями. В настоящее время только Китай, который нуждается в увеличении поставок ядерного топлива для удовлетворения нужд своей растущей атомной промышленности, готов допустить производство ограниченного количества тепловыделяющих сборок в Казахстане.

Условия неопределенности, энергокризис и последствия пандемии оказали существенное влияние на рынок ядерного топлива и привели к значительному росту цен, поэтому Казахстан может выиграть от геополитической эскалации, наблюдаемой в Европе. Потенциальный рост спроса, не только за счет Азии, но и Европы благотворно влияет на рынок и создает дополнительные возможности. В настоящее время Казахстан стремится упрочить свое экономическое сотрудничество с ЕС, сохранить партнерство с Россией и использовать потенциал китайского рынка одновременно. Казахстан будет максимально использовать благоприятные внешние условия, а инвестиционная привлекательность проектов в регионе будет расти.

Казахстан и Узбекистан применяют примерно схожие модели использования своего ресурсного потенциала, но находятся на разных этапах развития. Узбекистан только начал привлекать иностранных инвесторов и наращивать производство, причем ситуация в этой стране хуже, чем в Казахстане. В первую очередь, следует отметить закрытость экономики Узбекистана в плане доступа к информации, а следовательно, сложность проведения детального анализа экспортной стратегии государства.

Узбекистан предпринимает первые шаги к тому, чтобы стать не только экспортером базового сырья. С помощью российских партнеров Ташкент приступил к строительству АЭС, что будет способствовать решению проблем энергообеспечения в стране и переходу к диверсифицированной энергетике. Узбекистан также активно привлекает инвесторов, однако взаимодействие с ними пока остается на уровне совместной разведки и разработки месторождений. В настоящее время целью развития этой сферы в республике остается удовлетворение собственных энергетических потребностей и увеличение добычи ресурсов в надежде на успешную реализацию продукции в условиях растущего спроса в регионе АТР и, возможно, в странах ЕС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. World Nuclear Association. The Nuclear Fuel Report: Expanded Summary. Global Scenarios for Demand and Supply Availability 2021-2040. URL: <https://www.world-nuclear.org/getmedia/9a2f9405-1135-407a-85c8-480e2365bee7/nuclear-fuel-report-2021-expanded-summary.pdf.aspx> (дата обращения 20.05.2023).

2. World Nuclear Association. World Uranium Mining Production. URL: <https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/mining-of-uranium/world-uranium-mining-production.aspx> (дата обращения 20.05.2023).
3. Природные ресурсы и полезные ископаемые // Министерство иностранных дел Кыргызской Республики. URL: <https://old.mfa.gov.kg/contents/view/id/90> (дата обращения 20.05.2023).
4. Интерес французской компании к запасам урана Таджикистана. URL: https://sacompro.blogspot.com/2013/07/blog-post_8198.html (дата обращения 20.05.2023).
5. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году» // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyu_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020 (дата обращения 20.05.2023).
6. Kazatomprom. Investor Handout FY 2022. URL: https://www.kazatomprom.kz/storage/cf/kap_investor_handout.pdf (дата обращения 20.05.2023).
7. Навоийуран. URL: <https://navoiyuran.uz> (дата обращения 20.05.2023).
8. World Nuclear Association. Uranium Production Figures. URL: <https://www.world-nuclear.org/information-library/facts-and-figures/uranium-production-figures.aspx> (дата обращения 20.05.2023).
9. Интегрированный годовой отчет АО «НАК «Казатомпром» 2021. URL: https://www.kazatomprom.kz/storage/9b/kazatomprom_iar_2021_rus.pdf (дата обращения 20.05.2023).
10. ЕС. Экологическая реабилитация в Центральной Азии, 2018. URL: https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/booklet_17_05_ru.pdf (дата обращения 20.05.2023).
11. Cameco. Uranium Price. URL: <https://www.cameco.com/invest/markets/uranium-price> (дата обращения 20.05.2023).
12. International Trade Centre. URL: <https://intracen.org/resources/data-and-analysis/trade-statistics> (дата обращения 20.05.2023).
13. Интегрированный годовой отчет АО «НАК «Казатомпром» 2018. URL: https://www.kazatomprom.kz/storage/34/ar2018_kap_rus_site_full.pdf (дата обращения 20.05.2023).
14. Кузьмина Е.М. 2021. Атомная энергетика в Центральной Азии // Геоэкономика энергетики. № 4 (16). С. 6–21. DOI: 10.48137/2687-0703_2021_16_4_6
15. Навоийуран. История. URL: <https://navoiyuran.uz/page/history> (дата обращения 20.05.2023).

16. Адно Ю.Л. 2021. Горно-металлургический комплекс Казахстана: проблемы и перспективы развития // Россия и новые государства Евразии. № 2 (51). С. 99–114. DOI: 10.20542/2073-4786-2021-2-99-114
17. Прямые инвестиции по направлению вложения // Национальный Банк Казахстана. URL: <https://www.nationalbank.kz/ru/news/pryamye-investicii-po-napravleniyu-vlozheniya> (дата обращения 20.05.2023).
18. Додонов В.Ю. 2018. Казахстан в системе мировых инвестиционных потоков // Россия и новые государства Евразии. № 4 (41). С. 96–110. DOI: 10.20542/2073-4786-2018-4-96-110
19. Додонов В.Ю. 2020. Инвестиционная активность ведущих стран мира в Казахстане // Россия и новые государства Евразии. 2020. № 3 (48). С. 94–113. DOI: 10.20542/2073-4786-2020-3-94-113
20. Центральный банк Республики Узбекистан. Статистика. URL: <https://cbu.uz/ru/statistics> (дата обращения 20.05.2023).
21. Эргашев Б.И. 2020. Принцип «сбалансированной равноудаленности в отношении мировых центров силы» во внешней политике Узбекистана // Россия и новые государства Евразии. № 1 (46). С. 124–136. DOI: 10.20542/2073-4786-2020-1-124-136
22. Ионова Е.П. 2018. Развитие отношений Казахстана и Узбекистана как фактор регионализации в Центральной Азии // Россия и новые государства Евразии. № 4 (41). С. 132–145. DOI: 10.20542/2073-4786-2018-4-132-145
23. Годовой отчет для широкого круга лиц группы организаций АО «НАК «Казатомпром» за 2010 год. URL: <https://www.kazatomprom.kz/storage/a9/a967913921425f99109ac220996bbb6d.pdf> (дата обращения 20.05.2023).
24. Интегрированный годовой отчет АО «НАК «Казатомпром» 2015. URL: <https://www.kazatomprom.kz/storage/83/83a0bce775c0f9f6a2300382b2264b44.pdf> (дата обращения 20.05.2023).
25. Сауат Мынбаев: Мы обязаны дать стимул для обновления технологической базы во многих сферах энергетики // Zakon.kz. 29.09.2009. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30479075&pos=4;-70#pos=4;-70 (дата обращения 20.05.2023).
26. «Казатомпром» изучает различные варианты участия в конверсионном производстве // Nuclear.ru. 01.10.2014. URL: <https://nuclear.ru/news/93532/?ysclid=lfqr4xyw2p667410597> (дата обращения 20.05.2023).
27. Сериков Д. Очередной урановый проект наметили в Усть-Каменогорске // Inbusiness.kz. 23.01.2023. URL: <https://inbusiness.kz/ru/news/ocherednoj-uranovuj-proekt-nametili-v-ust-ka-menogorske> (дата обращения 20.05.2023).
28. Интегрированный годовой отчет АО «НАК «Казатомпром» 2019. URL:

https://www.kazatomprom.kz/storage/18/kazatomprom_ar_2019_ru_full_final.pdf (дата обращения 20.05.2023).

29. ТВЭЛ. Годовой отчет 2016 г. Краткая версия. URL: https://rspp.ru/upload/uf/b7c/tvel_io_2016.pdf (дата обращения 20.05.2023).

30. Дефицит электричества и износ сетей: казахстанцам придется платить // Forbes.kz. 25.01.2023. URL: https://forbes.kz/economy/energy-subsoil/defitsit_elektrichestva_i_iznos_setey_kazahstantsam_pridetsya_platit (дата обращения 20.05.2023).

31. Как отбирают подрядчика строительства АЭС в Казахстане // Forbes.kz. 05.08.2022. URL: https://forbes.kz/process/energetics/kto_budet_stroit_aes_v_kazahstane (дата обращения 20.05.2023).

32. Атомная энергетика: полный цикл от ископаемого урана до АЭС // Kazpravda.kz. 22.08.2015. URL: <https://kazpravda.kz/n/atomnaya-energetika-polnyu-tsikl-ot-iskopaemogo-urana-do-aes> (дата обращения 20.05.2023).

33. Сага о казахской АЭС. Казахстан снова готовится к строительству АЭС. Потихоньку // Neftegaz.ru. 12.01.2023. URL: <https://neftegaz.ru/news/nuclear/766038-kazakhstan-gotovitsya-k-stroitelstvu-aes> (дата обращения 20.05.2023).

34. Какие компании будут строить АЭС // Kapital.kz. 28.12.2022. URL: <https://kapital.kz/economic/111678/kakiye-kompanii-budut-stroit-aes.html> (дата обращения 20.05.2023).

35. Казахстан совместно с Росатомом составил специальную дорожную карту по подготовке строительства АЭС // Atomic-energy.ru. 12.01.2023. URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2023/01/12/131930> (дата обращения 20.05.2023).

36. Потребление морской воды Ленинградской АЭС из акватории Финского залива за год уменьшилось на 15% // Atomic-energy.ru. 02.03.2020. URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2020/03/02/101817> (дата обращения 20.05.2023).

37. УзАтом. URL: <https://uzatom.uz/ru/about/tasks-of-uzatom-agency> (дата обращения 20.05.2023).

38. Нужна ли АЭС Узбекистану? // Nuz.uz. 30.07.2018. URL: <https://nuz.uz/kolumnisty/34567-nuzhna-li-aes-uzbekistanu.html> (дата обращения 20.05.2023).

39. Росатом и Узбекистан подписали "дорожную карту" по строительству АЭС // РИА Новости. 16.05.2019. URL: <https://ria.ru/20190516/1553530361.html> (дата обращения 20.05.2023).

40. СМИ: Узбекистан планирует построить еще два блока АЭС // Sputnik Узбекистан. 10.07.2019. URL: <https://uz.sputniknews.ru/20190710/Uzbekistan-postroit-esche-dva-bloka-AES-11977620.html> (дата обращения 20.05.2023).