



01.

СТАТЬИ

Tianwan 7 Nears Completion
Регулярно по Севморпути
Научное лето «Росатома»



02.

ТЕНДЕНЦИИ

Инвестиции в атом нужно утроить



Tianwan 7 Nears Completion

On August 12, 2026, the start-up process began for Unit 7 of China's Tianwan Nuclear Power Plant, currently under construction with Rosatom's input. The first fuel assemblies were loaded into the reactor core. This milestone brings another unit at one of China's largest nuclear power plants closer to grid connection. Three more units — Tianwan 8, and Xudabao 3 and 4 — are next in line.

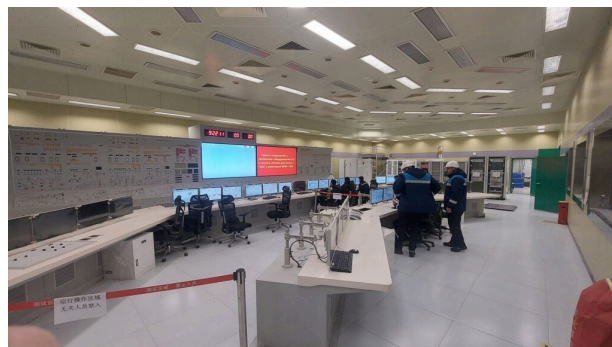


«На седьмом энергоблоке АЭС «Тяньвань» стартовали пусковые работы — ключевой производственный этап при реализации проекта. После проведения гидравлических испытаний и разогрева реактора до горячего состояния специалисты начнут поэтапно выводить реактор на минимально контролируемый уровень мощности, проверять и тестировать эффективность работы систем управления и защиты, нейтронно-физические характеристики топлива. После прохождения всех этих этапов состоится энергопуск и подключение блока № 7 к энергосистеме Китая», — сообщил вице-президент АО «Атомстройэкспорт» по проектам в Китае и перспективным проектам Алексей Банник. После энергопуска мощность энергоблока будет поэтапно повышаться до 100%.

На энергоблоке № 8 в рамках пусконаладочных работ в августе специалисты завершили холодную обкатку оборудования и готовятся к горячей обкатке — она начнется этой осенью. Запуск блока запланирован на 2027 год.

АЭС «Тяньвань» — крупнейший проект экономического сотрудничества между Россией и Китаем. Четыре блока российского дизайна ВВЭР-1000 на АЭС «Тяньвань» успешно выдают в энергосистему страны миллиарды киловатт-часов электроэнергии. В 2018 году был подписан межправительственный протокол и рамочный контракт на сооружение энергоблоков № 7 и 8 с реакторами ВВЭР-1200. В соответствии с этими

документами российская сторона спроектировала ядерный остров АЭС и поставляет ключевое оборудование к нему для обоих блоков, предоставляет услуги авторского надзора, шеф-монтажа и шеф-наладки. Работы по сооружению энергоблоков № 7 и 8 начались в 2021 году.



На АЭС «Сюйдапу»

Также «Росатом» участвует в строительстве двух блоков с реакторами ВВЭР-1200 на АЭС «Сюйдапу». На блоке № 3 в начале июня завершились горячие испытания оборудования, специалисты приступили к его ревизии. В августе Курчатовский институт и Специализированный научно-исследовательский институт приборостроения (входит в «Росатом») успешно провели первый этап интеграционных испытаний системы контроля управления и диагностики, которую поставил институт, и системы контроля

управления. Планируется, что до конца 2026 года блок № 3 перейдет к физическому пуску.

На блоке № 4 завершается монтаж оборудования. До конца года планируется начать его холодную обкатку. Во второй половине 2027 года ожидается загрузка ядерного топлива в реактор.

А также...

Российские и китайские атомщики сотрудничают в разработке и применении технологий реакторов на быстрых нейтронах. Так, топливный дивизион «Росатома» поставил топливо для стартовой загрузки быстрого реактора CFR-600.

Идет взаимодействие и в научной сфере. Так, в декабре 2025 года Shanghai ZDAN International Co. присоединился к консорциуму «Международный центр исследований на базе Многоцелевого быстрого исследовательского реактора» в статусе основного участника. В апреле этого года Институт физики плазмы Китайской академии наук подписал с лидером консорциума соглашение о сотрудничестве.

Взаимный интерес есть и в логистике, в том числе — в грузоперевозках по Северному морскому пути. Китайские компании первыми стали выполнять контейнерные перевозки между портами Китая и России. Стороны также сотрудничают в области ядерной медицины, материаловедении и проч.

Фото: АО «Атомстройэкспорт»; ПАО «НЗХК»

Регулярно по Севморпути

Северный морской путь (СМП) и, шире, Трансарктический транспортный коридор стремительно превращаются в мировую торговую морскую магистраль. Об этом свидетельствует запуск регулярных транзитных грузоперевозок в Европу из Китая и тестового рейса из Кореи. Грузоперевозки по СМП намерены запустить и другие страны Глобального Юга.



Китайский морской грузоперевозчик Sealegend Shipping организовал в этом году регулярные рейсы между китайским портом Нинбо-Чжоушань и портами Европы по Северному морскому пути. В августе контейнеровоз Dubai Tower, загруженный аккумуляторами, фотоэлектрическими модулями и другим электроэнергетическим оборудованием, отправился в Филикстоу (Великобритания), Роттердам (Нидерланды), Гамбург (Германия) и Гдыню (Польша). Это первый рейс на линии «Арктический экспресс Китай — Европа» (China-Europe Arctic Express, CAE). Dubai Tower зашел в акваторию Севморпути 28 августа и вышел из нее 3 сентября, пройдя СМП меньше чем за неделю.

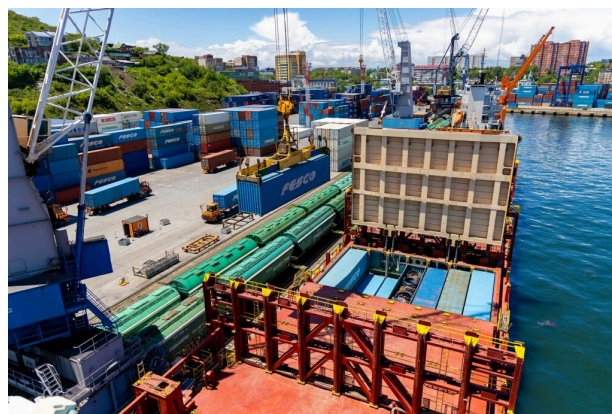
Предполагается, что в рамках программы семь судов выполнят восемь рейсов в акватории СМП — раз в неделю с августа по октябрь. В это время на СМП самая благоприятная ледовая обстановка. Все суда получили от «Росатома», инфраструктурного оператора СМП, обязательные разрешения на проход.

Тестовый транзитный рейс, на основании которого Sealegend Shipping приняла решение о регулярной линии, был выполнен в сентябре — октябре 2025 года. Контейнеровоз Istanbul Bridge дошел из Нинбо-Чжоушаня в Филикстоу за рекордных 20 дней.

Между Китаем и Россией грузовые рейсы по СМП были запущены еще раньше. Еще 13 лет назад китайское грузовое судно Yong Sheng

стало первым судном КНР, достигшим Европы по этому маршруту, а в 2026 году контейнеровоз Xin Xin Hai 1 компании NewNew Shipping Line привез в Мурманск 500 контейнеров с автомобильными комплектующими. В начале сентября судно загрузили в обратный путь калийными удобрениями.

В августе этого года гендиректор NewNew Shipping Line Кэ Цзинь заявил, что они планируют использовать на СМП шесть новых контейнеровозов арктического класса вместимостью 4,8 тыс. TEU (мера объема в логистике, эквивалент 20-футового контейнера). Четыре таких должны заработать в октябре этого года на линии между портами Китая и России. Вместе с остальными судами на линии они будут обеспечивать два рейса в месяц. Еще два контейнеровоза планируется вывести в июне 2027 года.



Кроме того, Россия и Китай намерены увеличить взаимные грузоперевозки по Северному морскому пути до 20 млн тонн к 2030 году.

Корейский дебют

Вслед за китайскими компаниями грузы по СМП повезли и корейские суда. Так, первый рейс по СМП запустил южнокорейский грузоперевозчик Panstar Line. Его контейнеровоз Panstar Acro пробыл в акватории СМП меньше 7 дней, выйдя из нее утром 6 сентября.

Как заявил мэр южнокорейского Пусана Чон Чжэсу: «Северный морской путь уже обладает коммерческой ценностью. Поэтому правительство Ли Чжэмея ясно понимает, что сейчас важно не упустить момент и действовать на опережение — через координацию государства, бизнеса, финансового сектора и портовой инфраструктуры».

Интерес стран Глобального Юга

Интересуются морскими грузоперевозками по СМП и в других странах. Так, в августе на форуме «Арктика — регионы» в Архангельске секретарь Министерства портов, судоходства и водных путей Индии Венкатесapati Шиваперумал заявил, что страна заинтересована в сотрудничестве на Трансарктическом мультимодальном транспортном коридоре и видит большие возможности в грузоперевозках по СМП. По его словам, первый рейс по СМП может состояться в 2027 году.

Вьетнам в мае 2026 года подписал с Россией план сотрудничества в морской сфере, рассчитанный на период до 2030 года. В документе оговаривается координация действий при использовании Северного морского пути.

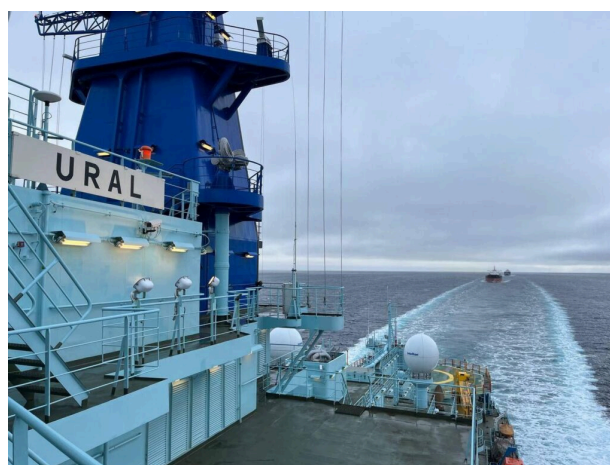
Кроме того, показательно, что интерес к арктической логистике проявляют и крупные международные портовые операторы. Комиссия правительства России одобрила создание совместного предприятия «Росатома» и DP World (ОАЭ). Госкорпорация внесет в СП акции группы FESCO, DP World — денежные средства. Предприятие, в частности, будет развивать грузоперевозки по СМП.

Все эти примеры показывают, что крупнейшие участники морской логистики считают грузоперевозки по СМП конкурентным преимуществом.

Короче, безопаснее, эффективнее

В пользу такого подхода есть два фактора: маршрут из Азии в Европу через СМП короче, чем через Суэцкий канал, не говоря уже о пути вокруг Африки. Кроме того, арктический маршрут предлагает надежную альтернативу для судоходных компаний в условиях сохраняющегося напряжения на традиционных южных морских маршрутах.

Со своей стороны, российские структуры — в том числе «Росатом» как оператор СМП — работают над улучшением инфраструктуры СМП и безопасностью плавания. «Роскосмос» запускает спутники для космического мониторинга Арктики, Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий разворачивает сеть арктических комплексных аварийно-спасательных центров, администрации регионов и бизнес улучшают портовую инфраструктуру, строят терминалы.



Основные элементы арктической транспортной инфраструктуры в России создавались десятилетиями, и сейчас страна остается единственной в мире, способной серийно строить мощные атомные ледоколы на собственной технологической базе. Сегодня «Росатом» продолжает совершенствовать это направление. К действующим новейшим ледоколам проекта 22220 («Арктика», «Сибирь», «Урал», «Якутия») в ближайшие годы добавятся «Чукотка», «Ленинград» и «Сталинград». Такие ледоколы обладают уникальными возможностями: они способны преодолевать лед толщиной до трех метров, обеспечивая безопасную навигацию в арктических морях. Их энергетическая установка работает до 7 лет без перезарядки топлива. Атомные ледоколы

практически не оставляют углеродный след — это экологически нейтральные виды морского транспорта. Кроме того, строится ледокол «Россия» проекта 10510, который станет самым мощным в мире.

С 2018 года управление судоходством на СМП осуществляет «Росатом». В его полномочия входят организация безопасной работы судов в акватории СМП, ледокольные проводки, навигационно-гидрографическое обеспечение и система выдачи разрешений. Действующая модель предполагает, что для каждого судна фиксируются условия прохода, включая необходимость ледокольного сопровождения в конкретных районах и при конкретной ледовой обстановке.

Все эти меры делают судоходство по Северному морскому пути все более предсказуемым, безопасным и быстрым, а значит — коммерчески эффективным. Бизнес все больше проникается доверием к этому маршруту. Конечно, в выигрыше будут те, кто займет в нем устойчивые позиции.

Фото: ФГУП «Атомфлот»; Транспортная группа
FESCO

Научное лето «Росатома»

Летние месяцы этого года стали плодотворными для российской науки. В июле и августе ученые объявили о новых достижениях в развитии квантовых технологий. Кроме того, «Росатом» завершил строительство в Новосибирске мегасайенс-проекта — центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» (СКИФ).



«Росатом» курирует реализацию дорожной карты «Квантовые вычисления», в которой участвуют научные группы из университетов и научных институтов России.

В июле российские физики сообщили о результатах в области фотоники. Так, научные группы Игоря Биленко и Дмитрия Чермошенцева первыми в России и одними из первых в мире создали компактный источник квантового «сжатого» состояния света на чипе.

«Мы находимся в первом эшелоне стран и компаний, которые добились реальных результатов. В ближайших планах — начать разработку квантовых вычислительных систем на основе «сжатого» света и применить наработки в создании детекторов, в том числе биологических», — прокомментировал руководитель научных групп «Росатом Квантовые технологии» и Квантового центра Дмитрий Чермошенцев.

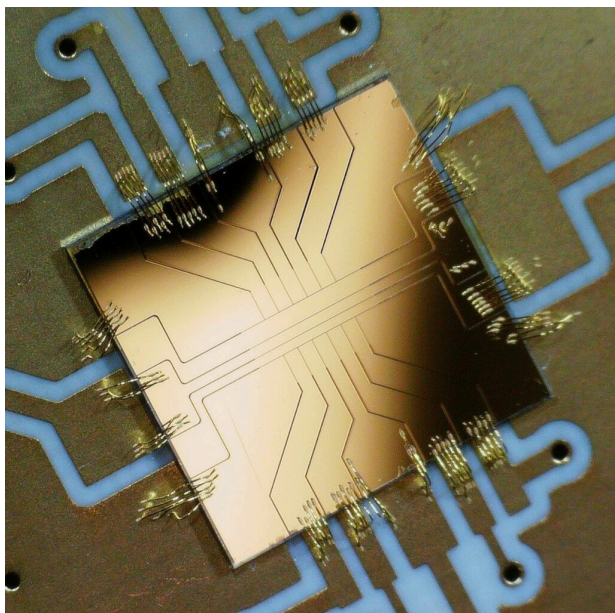
В том же месяце российские физики из Квантового центра, Национального исследовательского университета ИТМО и Физтеха впервые показали, что коллективное поведение электронов в ультратонком материале, монослое диселенида вольфрама, можно наблюдать с помощью света. Научная статья об этом опубликована в журнале *Physical Review B*. «В эксперименте электроны в атомарно тонком полупроводнике выстраиваются в регулярную структуру, и ее появление меняет оптический отклик

материала. Это дает научному сообществу новый инструмент для изучения квантовых состояний, в которых большое число частиц ведет себя как единое целое», — отметил один из авторов работы, руководитель научной группы Квантового центра и Физтеха Александр Чернов. Обычно подобные состояния изучают с помощью электрических измерений или в сильных магнитных полях. Ключевое преимущество «оптического» подхода — в почти бесконтактном наблюдении за состоянием электронов. В перспективе двумерные структуры могут стать основой твердотельных квантовых симуляторов.

В августе об успехах рассказали научные группы Ильи Семерикова (Физический институт Российской академии наук) и Кирилла Лахманского (РКЦ). Они разрабатывают квантовые процессоры на ионах. Ученые показали захват в планарные ловушки ионов иттербия-171 и кальция, их перемещение и однокубитные операции. Также в ФИАН измерили скорость нагрева ионов — одну из самых значимых характеристик планарных ловушек. «Развитие ионных квантовых компьютеров связано с переходом к планарным технологиям. Это открывает огромное число путей к совершенствованию платформы», — объяснил старший научный сотрудник Физического института Илья Заливако.

СКИФ в полный рост

Центр коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» (СКИФ) открылся 11 августа. Это комплекс из 34 зданий, инженерного и технологического оборудования общей площадью порядка 90 тыс. кв. м. В центре будут проводить научные исследования с помощью пучков синхротронного излучения. «Для «Росатома» это не просто исследовательский центр. Во-первых, это объект, на котором плечом к плечу трудились наши проектировщики, генподрядчики, инженеры и рабочие, доказав, что «Росатом» способен реализовывать проекты любого масштаба. Во-вторых, мы видим в СКИФ площадку для решения наших стратегических задач», — заявил на открытии гендиректор «Росатома» Алексей Лихачев.



«Росатом» формирует совместную программу исследований с Институтом катализа Сибирского отделения РАН. В фокусе — важное для материаловедения изучение структуры расплавов и фазовых переходов. Также «Росатом» заинтересован в экспериментальной станции «Изотоп». Она даст возможность проводить исследования новых материалов и радиохимических процессов для замыкания ядерного топливного цикла и ядерной медицины. «Это прямой вклад в будущее атомной отрасли и технологический суверенитет страны», — уверен Алексей Лихачев.

Генподрядчик стройки — входящий в «Росатом» холдинг «Титан-2». Проектировал СКИФ Центральный проектно-технологический институт (ЦТПИ) «Росатома». Специалисты разработали проектную и рабочую документацию и среду управления инженерными данными для централизованной работы с информацией и цифровыми моделями объектов комплекса. В цифровой среде апробировались технологии виртуальной и дополненной реальности для сопровождения строительства.

Фото: ЦКП «СКИФ»; Российский квантовый центр; ФИАН

Инвестиции в атом нужно утроить

Всемирная ядерная ассоциация (WNA) выпустила «Руководство по инвестициям в атомную энергетику» (далее — «Руководство»). В нем эксперты оценили потребности отрасли в инвестициях до 2050 года в \$6 трлн, обозначили основные проблемы, препятствующие выделению финансирования, и дали рекомендации: что надо сделать, чтобы атомный проект получил деньги.



Как отмечается в «Руководстве», после десятилетий неритмичного развития атомная энергетика становится важнейшим компонентом национальных энергетических стратегий. У этой тенденции три ключевые причины. Первая — рост спроса на чистую и надежную электроэнергию. Вторая — национальным правительствам необходимо обеспечить энергетическую безопасность. Третья — рост спроса на электроэнергию из-за электрификации, развития промышленности и увеличения количества центров обработки данных.

По прогнозам Международного энергетического агентства (МЭА), в период с 2026 по 2030 год спрос на электроэнергию будет расти на 50% быстрее, чем в предыдущее десятилетие, говорится в отчете.

По оценкам WNA и согласно озвученным планам правительств, в мире к 2050 году могут работать АЭС совокупной мощностью 1446 ГВт. Построить атомные энергоблоки планируют 50 стран (сейчас АЭС работают лишь в 31 стране мира). 80 энергоблоков строятся, более ста — планируются или заказаны (по данным на середину 2026 года).

Ввод и эксплуатация 1446 ГВт атомной генерации потребуют в течение следующих 25 лет инвестиций в почти \$6 трлн, или в среднем по \$250 млрд в год. Это втрое выше текущего уровня вложений в атом (\$80 млрд в год), но

лишь 2,6% от \$235 трлн, необходимых для глобального энергоперехода. «Руководство» нацеливает атомную отрасль на привлечение коммерческого финансирования: «Традиционное финансирование рассматривается здесь в качестве целевой модели, однако оно не является единственным жизнеспособным решением; для поддержки развития ядерных технологий существуют и многие другие зрелые механизмы финансирования, причем не все из них требуют постоянного доступа к рынкам частного капитала».

Львиная доля (90,5%) от почти \$6 трлн за следующие 25 лет — потребности атомных энергоблоков. Так, более \$3,54 трлн нужно для строительства блоков большой мощности, более \$1,52 трлн — малой мощности. Еще \$222 млрд необходимо для обеспечения долгосрочной эксплуатации действующих энергоблоков. Инвестиции в ядерный топливный цикл невелики: \$240 млрд. В добычу, по оценкам экспертов WNA, до 2050 года будет вложено \$85 млрд, в конверсию — \$20 млрд, в обогащение — \$99 млрд, в фабрикацию топлива — \$36 млрд. Финальная стадия жизненного цикла АЭС потребует 5,5% от общего объема инвестиций: \$203 млрд — на вывод из эксплуатации, еще \$117 млрд — на промежуточное хранение. Все оценки сделаны «сегодняшним днем» (overnight) и не учитывают процентных выплат.

Чтобы все инвестиции сработали, а блоки были построены, требуется политическая поддержка

на длинном горизонте планирования и фундаментальное улучшение инвестиционной готовности атомных энергетических проектов и их представленности на рынках капиталов, говорится в «Руководстве».



Правовой фундамент

В «Руководстве» обозначены правовые основы, обязательные для финансирования атомных проектов. Так, в стране размещения энергоблока должен действовать закон об ответственности за ядерный ущерб — иначе инвесторы и страховые компании не смогут оценить риски. В законе должны быть установлены ответственность оператора и доступ к рынку страхования для покрытия страхового случая. «Отправной точкой на мировом уровне здесь может стать следование международным конвенциям о ядерной ответственности (Парижской и Венской конвенциям, включая дополнительные протоколы к ним о компенсациях)», — отмечается в «Руководстве».

Также в стране должен действовать регулятор — независимая структура с ресурсами, полномочиями и компетенциями, достаточными, чтобы выдавать разрешения и лицензии в соответствии с четким механизмом согласований. Понятные сроки получения лицензий — один из важнейших показателей реализуемости проекта и его финансовой состоятельности, поясняют авторы «Руководства».

Собственник и оператор проекта должны быть юридическими лицами с понятной структурой корпоративного управления и финансовой отчетностью. «Правовая неопределенность в отношении прав собственности, ответственности или регуляторной юрисдикции создает риск, который невозможно застраховать или оценить, а следовательно — невозможно профинансировать», — говорится в «Руководстве».

Корни недоверия

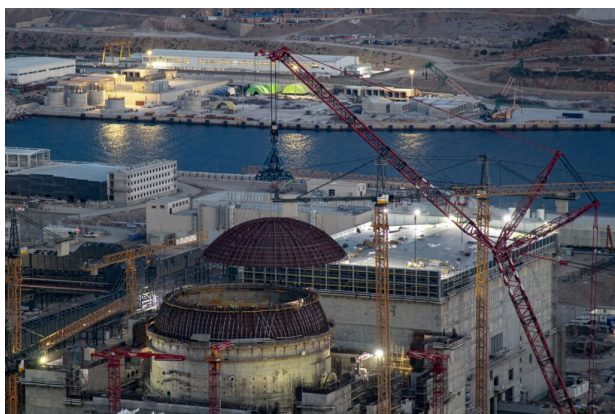
Атомный проект и его участники должны вызывать доверие у инвесторов. Однако добиться этого непросто. «В отличие от других устоявшихся групп инфраструктурных активов, атомная отрасль не располагает единой базой открытых данных о ее производственных, технических, коммерческих, регуляторных и финансовых показателях. Из-за этого инвесторам труднее сопоставлять проекты между собой и оценивать риски», — отмечается в отчете ключевая проблема атомной отрасли. Ее необходимо решить. «Атомная энергетика войдет в число традиционных классов активов не просто за счет улучшения самих проектов или регулирования. Это произойдет благодаря тому, что отрасль и финансовый сектор будут совместно накапливать экспертизу и создавать инструменты для более быстрой и уверенной оценки и финансирования возможностей в ядерной сфере», — убеждена генеральный директор Всемирной ядерной ассоциации д-р Сама Бильбао-и-Леон.

Авторы «Руководства» выделили шесть параметров, которые должны повысить привлекательность атомных проектов в глазах инвесторов:

- Институциональная поддержка (своевременное принятие решений и обеспечение непрерывного потока проектов в растущей атомной отрасли).
- Стандартизация конструкций энергоблоков, контрактов на поставку, сближение норм в разных странах. Обкатать возможности стандартизации было бы удобно на атомных станциях малой мощности.
- Понятные механизмы получения дохода (долгосрочные соглашения о покупке электроэнергии, контракты на разницу цен и проч.).
- Окупаемый риск, который можно смоделировать, оценить и скорректировать по мере разворачивания новых проектов и повышения к ним доверия.
- Развитые цепочки поставок.
- Ликвидные рынки и возможность входить в проекты и выходить из них на разных стадиях.

Полная проработанность

Зачастую настороженность инвесторов вызывает недостаточная проработка одного из трех параметров проекта — технической, финансовой и проектной готовности.



Идеальный вариант для принятия инвестиционного решения — если базовая технология развита до уровня TRL-9 (проверенная в промышленной эксплуатации), получены лицензии и контракты, выполнена комплексная оценка и независимая экспертиза, приняты меры безопасности, план организационного развития согласован с программами технической и финансовой готовности и проч. Лицензии, требуемые регуляторами для строительства и эксплуатации энергоблока, должны быть выданы до закрытия сделки по финансированию — либо должна быть определенность в сроках их выдачи. Доверию инвесторов способствуют и подписанные контракты — на проектирование, закупки и строительство, поставку оборудования с длинным сроком изготовления и проч., а также понимание структуры управления проектом, вовлеченности в его реализацию команды, будущего тарифного регулирования, потенциального объема доходов от реализованной электроэнергии, прав кредиторов и иных обстоятельств.

Авторы «Руководства» обращают внимание, что инвестиционная привлекательность и способность возвращать банковские долги — это взаимодополняющие, а не взаимозаменяемые факторы, и предлагают список требований для получения долгового и долевого финансирования. Например, инвесторов в акционерный капитал интересуют возможности выхода, такие как распределение денежного потока среди акционеров, рефинансирование или вторичная продажа. Банки же интересуются коэффициентом достаточности собственного капитала, соотношением долга и собственного капитала, соответствием резервов пороговым значениям, установленным кредитором и страхованием.

Для ориентира в «Руководстве» приведены показатели кредитоспособности для атомных проектов. Они были рассчитаны на основе общедоступной информации о финансировании атомных и аналогичных им инфраструктурных проектов. Однако в руководстве отмечается, что у сделок на развивающихся рынках или финансируемых многосторонними банками развития могут быть иные коэффициенты покрытия и дополнительные меры по повышению кредитоспособности, например страхование политических рисков, суверенные гарантии и усиленные резервные счета.

В «Руководстве» предлагается два инструмента, которые должны облегчить взаимодействие с инвесторами. С помощью трекера готовности к инвестированию можно проверить, все ли готово для представления проекта. Список документов и сервисов для инвесторов, от краткого тизера до информационного центра, поможет наладить коммуникации на разных этапах становления проекта.

Фото: АО «Аккую Нуклеар»; Getty Images / Unsplash